УДК 519.711; 004.421
УКПП
№ держреєстрації 0017U002524
Інв. №

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
(ХНУРЕ)
61166, м. Харків, пр. Науки, 14, тел. (057) 70-21-413

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи ХНУРЕ

_____М.В. Неофітний

«___»_____2019 р. М. П.

ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ № 316
“РОЗУМНИЙ КІБЕР УНІВЕРСИТЕТ – CLOUD-MOBILE СЕРВІСИ УПРАВЛІННЯ НАУКОВО-ОСВІТНІМИ ПРОЦЕСАМИ”

(остаточний)

Керівник НДР
д-р техн. наук, проф. Є.І. Литвинова
15.12.2019

2019

Рукопис закінчено 15 грудня 2019 р.
Результати роботи розглянуті науково-технічною радою ХНУРЕ,
протокол № 11 від 16 грудня 2019 р.

СПИСОК АВТОРІВ

*Керівник НДР, пров. наук. співроб. (за сум.), д-р техн. наук, проф. каф. АПОТ	Є.І. Литвинова (вступ; розділи 1-10, висновки)	Ievgeniia Lytvynova
*Відповідальний виконавець НДР, головний науковий співробітник кафедри АПОТ, д-р техн. наук, проф.	В.І. Хаханов (реферат; розділи 1-10; висновки)	Vladimir Hahanov
*Виконавці:		
*Пров. наук. співроб. (за сум.), завідувач кафедри АПОТ, д-р техн. наук, проф.	С.В. Чумаченко (розділи 1, 2, 4, 5)	Svitlana Chumachenko
*Наук. співроб. кафедри АПОТ, канд. техн. наук	О.С. Міщенко (розділи 1-7, додаток В)	Oleksandr Mishchenko
*Наук. співроб. кафедри АПОТ, канд. техн. наук	І.В. Ємельянов (розділи 6-8, додаток В)	Igor Yemelianov
*Ст. наук. співроб. (за сум.) доц. каф. ІУС, канд. техн. наук	О.В. Чала (розділ 5)	Oksana Chala
*Ст. наук. співроб. (за сум.) доц. каф. ІУС, канд. техн. наук	І.В. Левикін (розділ 5)	Igor Levykin
*Ст. наук. співроб., канд. фіз.-мат. наук	С.В. Коломієць (розділ 5)	Svitlana Kolomiyets
*Інженер кафедри АПОТ (за сум.)	В.І. Пономарьова(розд.1,5)	Veronika Ponomariova
Доц. каф. АПОТ, канд. техн. наук	Г.В. Хаханова (розд. 9, 10)	Hanna Khakhanova
Доц. каф. АПОТ, канд. техн. наук	О.С. Шкиль (розділи 6, 8, додаток А)	Oleksandr Shkil
Проф. каф. АПОТ, д-р техн. наук, професор	І.В. Хаханова (розділ 8, додаток А)	Iryna Khakhanova
Наук. співроб., проф. каф. АПОТ, канд. техн. наук, доцент	В.П. Немченко (розділи 1, 5, додаток А)	Volodymyr Nemchenko
Наук. співроб., доц. каф. АПОТ, доцент	Е.М. Кулак (розділ 5, додаток А)	Elvyra Kulak
Ст. викл. каф. АПОТ	О.Ю. Мова (розділ 3)	Oleksiy Mova
Проф. каф. АПОТ, д-р техн. наук	Г.Ф. Кривуля (додаток А)	Gennadiy Kryvoulya
Доцент каф. АПОТ, канд. техн. наук	І.В. Філіпенко (додаток А)	Inna Filippenko
Старш. викл. каф. АПОТ, канд. техн. наук	О.С. Адамов (розділ 1, додаток А)	Oleksandr Adamov

Доц. каф. АПОТ, канд. техн. наук	Д.Ю. Кучеренко (Рахліс) (розділ 3, додаток А)	Dariia Kucherenko (Rakhlis)
Ст. викладач каф. АПОТ	Ю.В. Пахомов (розділ 8, додаток А)	Yuriiy Pakhomov
Аспірант каф. АПОТ	А.С. Гребенюк (додаток А)	Hanna Grebenyuk
Аспірант, інженер каф. АПОТ	Т.Г. Соклакова (розділи 2-6, додатки А,В)	Tetiana Soklakova
Пошукач каф. АПОТ	М.М. Любарський (розділ 8, додаток А)	Mykhaylo Liubarskyi
Аспірант кафедри АПОТ	Б.Г. Ларченко (додаток А)	Bohdan Larchenko
Асистент каф. АПОТ	О.Ю. Шевченко (розділ 5, додаток А)	Olga Shevchenko

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 414 с., 108 рис., 8 табл., 207 джерел, 3 додатки.
Публікації: монографії 8, навчальні посібники та підручники 2, статті 35, тези 30, патенти 2.
Ключові слова: КІБЕРФІЗИЧНА СИСТЕМА, ХМАРНИЙ КІБЕРСЕРВІС, МОНІТОРИНГ, УПРАВЛІННЯ КАДРОВИМИ І ФІНАНСОВИМИ РЕСУРСАМИ, КІБЕРУПРАВЛІННЯ СОЦІАЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ, МЕТРИКА КОМПЕТЕНЦІЙ, РОЗУМНИЙ КІБЕРУНІВЕРСИТЕТ, КУБІТНІ СТРУКТУРИ ДАНИХ, КВАНТОВІ ОБЧИСЛЕННЯ.
Об’єкт дослідження – науково-освітні процеси та організаційні структури вищої школи, покликані готувати кваліфіковані кадри (бакалавр, магістр, доктор філософії, доктор наук) для внутрішнього і міжнародного ринку праці.
Предмет дослідження – університет як кіберфізична система, що складається з семи взаємопов'язаних компонентів (Відносини, Roadmap, Управління, Інфраструктура, Кадри, Ресурси, Продукція – випускники та наукові досягнення), що реалізують науково-освітні процеси.
Мета роботи – підвищення якості освітніх послуг та наукових досягнень вищої школи за рахунок створення метричної системи відношень, яка регулює правила цифрового моніторингу та активного хмарного кіберуправління науково-освітніми процесами, що дає можливість знищити корупцію, залучити зовнішні інвестиції, істотно підвищити продуктивність праці, рівень життя конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію.
Інноваційна ідея дослідження полягає в гармонійному поєднанні паралельних квантових структур даних з класичною моделлю обчислень для створення хмарного комп'ютингу, що включає механізми вичерпного моніторингу і точного цифрового управління кіберфізичними і соціальними процесами.
За завданням НДР проведено аналіз стану проблеми, висвітлені основні задачі та проблемні питання, означені шляхи їх реалізації, наведено характеристику основних наукових та практичних результатів роботи. Науково-практичним результатом, на одержання якого була спрямована НДР, є архітектура кіберсистеми управління людськими і фінансовими ресурсами (CSS), як масштабованого хмарного сервісу для таких шарів: економіка, політика, соціальні групи, наука і освіта, державні та приватні підприємства; масштабована компьютингова структура кіберфізичної online взаємодії засобів цифрового моніторингу творчої діяльності кафедр і хмарних сервісів управління матеріальними і кадровими ресурсами університету; кіберсоціальний логічний процесор для кубітного моделювання великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян для морального цифрового управління соціальними процесами і запобігання неконструктивних (протиправних) дій.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА 9
ВСТУП 10
1 МОНІТОРИНГ І УПРАВЛІННЯ КІБЕРФІЗИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ 29
1.1 Цифровизація науки і освіти 29
1.2 Управління та моніторинг освітнього процесу 31
1.3 Метрика цифрового університету 33
1.4 Комунікаційні засоби нового покоління 36
1.5 Метрика науково-освітнього простору 39
1.6 Social Computing в цифровому університеті 41
1.7 Кіберсоціальні технології від компанії Gartner 43
1.8 Кіберсоціальний blockchain комп'ютинг 49
1.9 Blockchain Computing will Change the World 54
1.10 Memory-driven computing 70
1.11 Цифрові дізрапції в соціальних групах 72
1.12 Висновок 87
1.13 Список літератури до розділу 1 88
2 МОДЕЛІ КІБЕРФІЗИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ 106
2.1 Вступ 107
2.2 Нові технологічні тренди від Gartner 108
2.3 Три головні напрями кіберкультури 110
2.4 Практика використання топ-технологій 114
2.5 Емоційно-логічний комп'ютинг (EL-computing) 117
2.6 Моделювання соціальних процесів 124
2.7 Кіберфізична державність 128
2.8 Державна організація як кіберфізична система 134
2.9 Висновки до розділу 2 137
2.10 Список використаних джерел до розділу 2 140
3 АРХІТЕКТУРИ І АЛГОРИТМИ КІБЕРФІЗИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ 142
3.1 Метрика кіберфізичних і соціальних відносин 143
3.2 Моделювання соціальних процесів 152

3.3 Аналітика обробки структур даних 157
3.4 Реалізація унітарно-кодованих структур даних 161
3.5 Метрика: аксіоми та рівняння соціального комп’ютингу 166
3.6 Висновки до розділу 3 173
3.7 Список використаних джерел до розділу 3 173
4 КІБЕР-СОЦІАЛЬНИЙ КОМП'ЮТИНГ 175
4.1 Вступ 175
4.2 Комп'ютинг – новий тренд ринку кіберсервісів. Структура кібер-соціального комп'ютингу 176
4.3 Метрика кіберфізичних і соціальних відношень 181
4.4 Кібер-соціальне управління (Cyber governance) 189
4.5 Кіберкультура і держава 192
4.6 Метричні кібер-відносини – основа управління 196
4.7 Моральний кібер-соціальний комп'ютинг 197
4.8 Висновки до розділу 4 200
4.9 Список використаних джерел до розділу 4 202
5 РОЗУМНИЙ КІБЕР УНІВЕРСИТЕТ 203
5.1 Вступ 204
5.2 Розумний кіберуніверситет. Визначення 209
5.3 Кіберфізичена система – розумний кіберуніверситет 216
5.4 Технологічні рішення розумного кіберуніверсітета 221
5.5 Інноваційні сервіси розумного кіберуніверсітету 224
5.6 Метрика діяльності вченого і/або підрозділу 238
5.7 Соціально-логічні структури управління 244
5.8 Кібер-метрика управління ресурсами 249
5.9 Метрика якості кафедри як основного структурного підрозділу університету 254
5.10 Організаційні заходи для кіберуніверситету 261
5.11 Кібер-система моніторингу та управління процесом досягнення мети (освіти студента) 262
5.12 CyUni-сервіс освітнього процесу 265
5.13 Еволюція моделей моніторингу та управління соціумом – кібер-демократія 271
5.14 Висновки до розділу 5 279
5.15 Список використаних джерел до розділу 4 283
6 СТРУКТУРИ ДАНИХ КІБЕРСОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ 290
6.1 Архітектури та структури даних кіберсоціального комп'ютингу 291

6.2 Суттєвість змінних social-функціональностей 294
6.3 Алгоритми social-аналітики на основі унітарно-кодованих матриць опису social-процесів 296
6.4 Сигнатурний аналіз для кіберсоціального комп'ютингу 300
6.5 Модель соціальних процесів на основі універсуму примітивів 308
6.6 Таблиця істинності С-функціональності 314
6.7 Висновки до розділу 6 316
6.8 Список використаних джерел до розділу 6 317
7 ХМАРНІ СЕРВІСИ МЕТРИЧНОГО УПРАВЛІННЯ УНІВЕРСИТЕТОМ 318
7.1 SmartCyberUniversity як комп'ютерна система нового покоління 320
7.2 Організація інфраструктури 323
7.3 Вимоги до розробки програмного забезпечення інфраструктури SmartCyberUniversity 325
7.4 Проектування мікросервісної взаємодії 326
7.5 Реалізація модуля хмарного сервісу системи моніторінгу діяльності кафедри 327
7.6 Висновки до розділу 7 335
8 АРХІТЕКТУРИ ТА МЕТОДИ КУБІТНОГО ЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КІБЕРСОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ 339
8.1 Вступ 339
8.2 Кубітні моделі кіберфізичного соціального комп'ютингу 346
8.3 Метод синтезу логічних схем для моделювання кіберсоціальних процесів 357
8.4 Висновки до розділу 8 376
8.5 Список використаних джерел до розділу 8 377
ВИСНОВОК 380
ДОДАТОК А 384
ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ТЕМОЮ 384
ДОДАТОК Б 398
ДОКУМЕНТИ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ 398
ДОДАТОК В 403
ЛІСТИНГИ ПРОГРАМ 403

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

AWS – Amazon Web Services
CSS – Cyber Social System
CPS – Cyber-Physical Systems
D2D - Developer-to-Developer
IoT – Internet of Things
MIMO – Multiple Input Multiple Output
M2M – Machine-to-Machine
PARs – Personal Assistance Robots
SoC – System-on-Chip
SAP – Service Access Points
TAB – Tests – Assertions –Blocks
UHD – Ultra High-Definition
АЛП – арифметико-логічний пристрій
МОА – мова опису апартури
НС – нейронна мережа
ПЛІС – Програмована логічна інтегральна схема

ПЕРЕДМОВА

Пропонується кіберфізична система інтелектуального цифрового моніторингу і human-free управління науково-освітніми процесами і ресурсами університету на основі впровадження існуючих світових стандартів навчання та ефективного використання інфраструктури, кадрів, відносин і управління в напрямі, який забезпечує європейський рівень якості наукових досліджень, освітніх сервісів, випускників і життя співробітників. В рамках даної системи представлена технологія human-free кіберуправління соціальними ресурсами (кадри і фінанси), яка містить хмарні сервіси розподілу державних замовлень і фінансів між структурними підрозділами на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками, а також розподіл кадрових вакансій шляхом порівняння інтегральних матриць компетенцій претендентів. Запропоновано метрику компетенцій як спосіб вимірювання відстані між об'єктами або процесами на основі вектора параметрів, який формує простір – матрицю компетенцій людини або соціальної групи в реальному часі. Матриця компетенцій розглядається як модель інтегральної діяльності і умінь людини або соціальної групи на заданій метриці і часовому інтервалі. Як варіант реалізації розумного кіберуніверситету запропонована кіберфізична система управління кадровими і фінансовими ресурсами для масштабованих соціальних груп. Хмарний кіберсервіс, що надається соціальним групам, державним структурам, університетам, приватним компаніям і окремим індивідам забезпечує постійний моніторинг компетенцій відповідних суб'єктів в реальному часі для кіберуправління персоналом (ресурсами) шляхом його адекватного кар'єрного, морального і матеріального стимулювання за результатами конструктивної діяльності.

Інноваційна ідея дослідження полягає в гармонійному поєднанні паралельних квантових структур даних з класичною моделлю обчислень для створення хмарного комп'ютингу, що включає механізми вичерпного моніторингу і точного цифрового управління кіберфізичними і соціальними процесами.

ВСТУП

Проблема вищої школи полягає в істотному відставанні університетської науки, а значить, і освіти від світових досягнень в області кіберфізичного комп'ютингу, що використовує хмарні технології управління на основі фізичних сенсорів-гаджетів для моніторингу соціальних процесів і явищ. Причини криються в небажанні політичної еліти визнати централізоване управління (bottleneck) наукою і освітою системно некомпетентним, яке не орієнтоване на безпосередню інтеграцію з суб'єктами міжнародного ринку товарів і послуг. Централізація управління вищою освітою на десятки років затримує впровадження інновацій в освітні стандарти, відставання яких від світових трендів і досягнень особливо відчувається в компьютинговій галузі знань, де щороку трапляється революція. Як наслідок, студент, який прослухав кілька online курсів від провідних університетів (Berkley, MIT, Stanford, Cambridge), вже не буде відвідувати архаїчні лекції неосвічених в науці викладачів, концентрація яких в університетах катастрофічно збільшується за останні 5 років, внаслідок загальної кризи в управлінні. Рішення проблеми – відпустити університети у вільне плавання шляхом законодавчого надання кожному вузу права на приватизацію, забезпечення юридичної та фактичної рівності приватних і державних вузів. Головною причиною деградації вузівських кадрів є законодавчо закріплене рівність в жебрацьких зарплатах активного і пасивного вченого-викладача в державних вузах. Це призводить до відтоку кращих фахівців у приватні компанії та в університети інших країн. Залишається кадровий склад, непридатний для надання якісних освітніх послуг просунутим студентам, що змушує їх продовжувати навчання в інших країнах. Таким чином, виникає специфічна гармонія: некомпетентні в науці викладачі, що мають певний досвід тіньових (корумпованих) відносин, для слабкого контингенту студентів. Рішення проблеми також тривіальне – законодавча реформа грошового утримання викладачів (держслужбовців), що залежить від

метричного оцінювання соціальної значимості творчої праці кожного. Однак такий закон не буде прийнятий, оскільки повстануть 80 відсотків працівників, які не хочуть активно і конструктивно працювати, але бажають отримувати високу зарплату за рахунок держави. Проте, навіть в умовах тотального неприйняття суспільством конструктивних управлінських інновацій, слід пропонувати кіберфізичні рішення, які можуть привести університет і країну до економічних успіхів на світовому ринку товарів і послуг. Одним з можливих рішень може бути впровадження точного метричного безпомилкового цифрового human-free комп'ютингу в усі соціальні процеси і явища з метою підвищення якості життя людей, збереження екології планети і тотального знищення корупції.

Мета дослідження – підвищення якості освітніх послуг та наукових досягнень вищої школи за рахунок створення метричної системи відношень, яка регулює правила цифрового моніторингу та активного хмарного кіберуправління науково-освітніми процесами, що дає можливість знищити корупцію, залучити зовнішні інвестиції, істотно підвищити продуктивність праці, рівень життя конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію.

Створити масштабовану модель цифрового кіберуніверситету означає вирішити наступні задачі: 1) Оцифрувати і специфікувати усі дев'ять процесів і компонентів, у тому числі, в першу чергу, систему відношень для прийняття кібер-рішень. Це означає, що не повинні видаватися документи, де регуляторні впливу (моніторинг і управління) не мають логічного чи цифрового значення, якого не можна виміряти. Система відношень визначається як взаємопов'язана сукупність регуляторних впливів (накази, положення, статути, закони і традиції), що формує основи взаємодії, оперативного та стратегічного моніторингу та управління науково-освітніми процесами, кадрами, інфраструктурою, фінансовими та часовими ресурсами, спрямованими на створення зовнішнього іміджу і внутрішнього морально-етичного клімату з метою досягнення європейського

рівня: наукових досліджень, підготовлених фахівців та якості життя співробітників. 2) Створити метрики відношень (компетенцій) процесів і компонентів на основі інтегрування досвіду вимірювання університетів державними та міжнародними організаціями. Метрика відношень – оцифрована сукупність регуляторних впливів (накази, положення, статути, традиції і закони), що формує основи взаємодії, оперативного та стратегічного цифрового моніторингу та кіберуправління оцифрованими науково-освітніми процесами, кадрами, інфраструктурою, фінансовими і часовими ресурсами, спрямовані на створення зовнішнього іміджу і внутрішнього морально-етичного клімату з метою досягнення європейського рівня: наукових досліджень, підготовлених фахівців та якості життя співробітників. 3) Розробити логіко-цифрові моделі науково-освітніх процесів і компонентів університету для створення сервісів адекватного моделювання структурних або функціональних змін. Інтегрувати функціональності в кіберфізичний сервіс аналітики і прогнозування станів університету на основі активізації істотних змінних. Ринкова потреба в моделюванні кіберфізичних систем призводить до створення інтернет-чіпів, що мають адресний кіберпростір і високу швидкодією за рахунок розпаралелювання обчислювальних процесів та інтегрування кращих на ринку програмно-апаратних рішень у вигляді IP-core. Тут використовуються логічні квантові схеми моніторингу та управління без участі людини на основі розумних кіберфізичних структур даних, що оперують логічними і чисельними змінними ресурсів, часу, грошей, сировини та якості продукції. Квант функціональності – функція від кінцевого числа змінних, що створюють простір станів цифрового кіберуніверсітету, заданих в інтервалі дійсних чисел між логічним нулем і одиницею, яка формує рівень якості процесів або явищ. Природно, що метрикопридатність законів, статутів, наказів та положень стає головною умовою народження і становлення цифрового простору соціально-метричних відношень, що специфікують кібер-сервіси моніторингу та управління державними структурами. 4) Інтегрувати у кіберсистему цифровий підпис,

електронний ключ, електронне голосування і мобільне опитування, впровадити в практику цифрові накази й журнали обліку роботи студентів. Як наслідок, повністю виключити паперові носії у всіх сферах діяльності університету (наука, освіта, зв'язок із зовнішнім світом, дисертації, книги, методичні матеріали, регуляторні документи).

Об'єкт дослідження – науково-освітні процеси та організаційні структури вищої школи, покликані готувати кваліфіковані кадри (бакалавр, магістр, доктор філософії, доктор наук) для внутрішнього і міжнародного ринку праці.

Предмет дослідження – університет як кіберфізична система, що складається з семи взаємопов'язаних компонентів (Відносини, Roadmap, Управління, Інфраструктура, Кадри, Ресурси, Продукція – випускники та наукові досягнення), що реалізують науково-освітні процеси.

Фундаментальна **проблема**, на вирішення якої спрямовано проект – проблема суттєвого підвищення рівня життя працівників вищої школи та усунення корупції шляхом впровадження кіберсервісів цифрового моніторингу та прозорого управління ресурсами, підрозділами та науково-освітніми процесами, що забезпечить приплив зовнішніх інвестицій та підвищення якості наукових досліджень і випускників. Вирішення проблеми комплексного розвитку університету (рівень споживання, інвестиційна привабливість, експорт продукції) пов'язано з інтеграцією технологій big data, cloud computing, mobile services і cyber physical systems на основі використання сучасних платформ compuning services, пропонованих компаніями IBM, Google.

Підхід, використовуваний у дослідженні, характеризується дизрапторною зміною парадигми пасивного IT-моніторингу активним IoT-керуванням фізичними процесами на основі використання Big Data аналітики. Створення кіберфізичної системи CyUni моніторингу та управління базується на використанні автоматної моделі Хаффмена, особливістю якої є використання хмарних сервісів як механізму управління, а туманних мереж (fog networks) – як механізму

виконання. При виконанні НДР використовувались сучасні досягнення і методи теорії обчислювальних систем, системного аналізу, аналізу великих даних, технології кіберуправління на основі cloud- та fog-мереж, технології взаємодії розумних мобільних пристроїв. Всі запропоновані метрики і моделі є науково-обгрунтованими і доведеними. Корисними методичними і технічними напрацюваннями на основі практичного досвіду є нові моделі дизрапторної взаємодії демократичних правил і кіберуправління в процесах прийняття рішень для державних університетів і організацій.

Інноваційна ідея дослідження полягає в гармонійному поєднанні паралельних квантових структур даних з класичною моделлю обчислень для створення хмарного комп'ютингу, що включає механізми вичерпного моніторингу і точного цифрового управління кіберфізичними і соціальними процесами. Замість віджилих інформаційних технологій – Internet of Things. Замість пасивного інформаційного моніторингу – human-free активне управління в оцифрованому кіберфізичному просторі. Запропоновано архітектуру кіберсистеми управління людськими і фінансовими ресурсами (CSS) як масштабованого хмарного сервісу для таких шарів: економіка, політика, соціальні групи, наука і освіта, державні та приватні підприємства. Факт, оцінка, дія – формат циклу кіберсистеми управління, пов'язаної з процесами моніторингу, вимірювання та управління, який базується на постулаті: «Немає виміру – немає управління». Розроблено масштабовану компьютингову структуру кіберфізичної online взаємодії засобів цифрового моніторингу творчої діяльності кафедр і хмарних сервісів управління матеріальними і кадровими ресурсами університету з метою усунення корупції і забезпечення високої якості життя співробітників. Розроблено кіберсоціальний логічний процесор для кубітного моделювання великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами і запобігання неконструктивних (протиправних) дій.

Основні гіпотези. Проблема вищої школи полягає в істотному відставанні університетської науки, а значить, і освіти від світових досягнень в області кіберфізичного комп'ютингу, що використовує хмарні технології управління на основі фізичних сенсорів-гаджетів для моніторингу соціальних процесів і явищ. Одним з можливих рішень може бути розробка і впровадження технології human-free кіберуправління соціальними ресурсами (кадри і фінанси), яка включає хмарні сервіси розподілу державних замовлень і фінансів між структурними підрозділами на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками, а також розподіл кадрових вакансій шляхом порівняння інтегральних матриць компетенцій претендентів. Матриця компетенцій розглядається як модель інтегральної діяльності і умінь людини або соціальної групи на заданій метриці і часовому інтервалі. Створення технологічної культури метричного оцінювання процесів і явищ для вироблення регуляторних морально-матеріальних впливів, які активізують творчу працю співробітників університету, дозволить істотно підвищити якість управління структурними підрозділами, наукою і освітою, ресурсами і кадрами.

Дослідження націлене на істотне підвищення якості науково-освітніх процесів, зменшення накладних часових і фінансових витрат вишу за рахунок розробки та впровадження кіберфізичного соціального online комп'ютингу, що включає розумні сервіси цифрового моніторингу і хмарного кібер управління структурними компонентами університету.

Всі структурні розв’язки при створенні CyUni є новими. Кіберфізична Структура CyUni розглядається як human-free структура online моніторингу та cloud-driven управління науковими та освітніми оцифрованими процесами на основі метрикопридатних законодавчих актів держави, статуту, положень і наказів університету, стимулюючих залучення інвестицій шляхом виконання актуальних наукових досліджень і підготовки затребуваних ринком фахівців з академічними та вченими ступенями для досягнення високої якості життя співробітників.

Узагальнена автоматна структура кіберуніверситету розкладається на сервіси, обслуговувальні процеси (наука, освіта) та об'єкти (студент, професор, кафедра). Хмарні кібер-додатки, орієнтовані на активний супровід студентів, являють собою корисні мобільні сервіси, що доставляються кожному з них за допомогою гаджетів в режимі online. Такими є: 1) Інтегральний рейтинг студента на момент запиту або оцінки при здачі іспитів студентами. 2) Формування індивідуального плану навчання залежно від рівня компетенцій студента. 3) Online-генерування документів, що сертифікують якість студента, включаючи приведення освітніх сертифікатів до ECTS-стандарту. 4) Online-інформування студента про всі, які стосуються його, заходи і документи в сьогоденні, минулому і майбутньому (розклад занять і зміни, наукові та волонтерські заходи, виставлені екзаменаційні оцінки та зміни в рейтингах, накази та положення). Аналогічні сервіси надаються співробітникам університету та керівництву, відмінності яких полягають в активному управлінні кадрами та ресурсами без участі чиновників. Кіберсистема управління людськими і фінансовими ресурсами (CSS) запропонована як масштабований хмарний сервіс для наступних шарів: економіка, політика, соціальні групи, наука і освіта, державні та приватні підприємства. Модель human-free кіберуправління соціально-значущими процесами і ресурсами (кадри і фінанси) характеризується хмарними сервісами розподілу державних замовлень і фінансів між структурними підрозділами на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками; розподіл кадрових вакансій шляхом порівняння інтегральних матриць компетенцій претендентів дає можливість уникнути суб'єктивних помилок при прийнятті важливих рішень. Моделі дизрапторної взаємодії демократичних правил і кіберуправління характеризуються циклічною взаємодією демократичних принципів формування експертних груп для вироблення регуляторних правил і кіберуправлінням ресурсами в реальному часі без участі чиновників, що дозволяє виключити помилки в процесах прийняття рішень для державних університетів та організацій, а також повністю усунути корупцію. Методологія

управління державними структурами (університети, підприємства) на основі оригінальних метрик компетенцій дозволяє здійснювати моніторинг та управління ресурсами та кадрами. Метрики і моделі цифрового оцінювання студентів, науковців, викладачів, структурних підрозділів, науки і освіти університету характеризуються відсутністю арифметичних операцій, мінімальним набором логічних команд, паралельним виконанням процедур пошуку і прийняття рішень на основі квантових структур даних, що дозволяє істотно підвищити швидкодію проектування кіберсервісів оперативного і стратегічного human-free управління ресурсами. Метрика компетенцій як спосіб вимірювання відстані між об'єктами або процесами на основі вектора параметрів, що формує простір у формі матриці компетенцій людини або соціальної групи у реальному часі, яка відрізняється від аналогів моделлю інтегральної діяльності та умінь людини (соціальної групи) на заданій метриці в часовому інтервалі, що дає можливість враховувати науково-освітню активність співробітника або студента для його стимулювання та оперативного управління.

Особливості структури та складових проведення дослідження. Пропонується кіберфізична система інтелектуального цифрового моніторингу і human-free управління науково-освітніми процесами і ресурсами університету на основі впровадження існуючих світових стандартів навчання та ефективного використання інфраструктури, кадрів, відносин і управління в напрямі, який забезпечує європейський рівень якості наукових досліджень, освітніх сервісів, випускників і життя співробітників. В рамках даної системи представлена технологія human-free кіберуправління соціальними ресурсами (кадри і фінанси), яка містить хмарні сервіси розподілу державних замовлень і фінансів між структурними підрозділами на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками, а також розподіл кадрових вакансій шляхом порівняння інтегральних матриць компетенцій претендентів. Запропоновано метрику компетенцій як спосіб вимірювання відстані між об'єктами або процесами на основі вектора параметрів,

який формує простір – матрицю компетенцій людини або соціальної групи в реальному часі. Матриця компетенцій розглядається як модель інтегральної діяльності і умінь людини або соціальної групи на заданій метриці і часовому інтервалі. Як варіант реалізації розумного кіберуніверситету запропонована кіберфізична система управління кадровими і фінансовими ресурсами для масштабованих соціальних груп. Хмарний кіберсервіс, що надається соціальним групам, державним структурам, університетам, приватним компаніям і окремим індивідам забезпечує постійний моніторинг компетенцій відповідних суб'єктів в реальному часі для кіберуправління персоналом (ресурсами) шляхом його адекватного кар'єрного, морального і матеріального стимулювання за результатами конструктивної діяльності.

Отримано нове розуміння предмету дослідження – університету як кіберфізичної системи, що складається з семи взаємопов'язаних компонентів (Відносини, Roadmap, Управління, Інфраструктура, Кадри, Ресурси, Продукція – випускники та наукові досягнення), що реалізують науково-освітні процеси.

Отримано нове знання, що полягає у наступному:

1) Нова кіберсистема управління людськими і фінансовими ресурсами (CSS), як масштабований хмарний сервіс для таких шарів: економіка, політика, соціальні групи, наука і освіта, державні та приватні підприємства, спрямована на моральне метричне хмарне управління соціальними групами шляхом використання цифрового моніторингу та експертного оцінювання суспільних процесів і явищ.

2) Нова модель human-free кіберуправління соціально-значущими процесами і ресурсами (кадри і фінанси), яка характеризується хмарними сервісами розподілу державних замовлень і фінансів між структурними підрозділами на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками, а також розподілу кадрових вакансій шляхом порівняння інтегральних матриць компетенцій

претендентів, що дає можливість уникнути суб'єктивних помилок при прийнятті важливих рішень.

3) Нові моделі дизрапторної взаємодії демократичних правил і кіберуправління, які характеризуються циклічною взаємодією демократичних принципів формування експертних груп для вироблення регуляторних правил і кібер управлінням ресурсами в реальному часі без участі чиновників, що дозволяє виключити помилки в процесах прийняття рішень для державних університетів та організацій, а також повністю усунути корупцію.

4) Нова кіберфізична система Cyber University (CyUni), яка характеризується: наявністю оцифрованого метричного простору регуляторних правил, точним моніторингом і активним кіберуправлінням науково-освітніми процесами, автоматичним генеруванням оперативних актюаторних впливів, незалежним від керівників прийняттям кібер-рішень з управління фінансовими, часовими і кадровими ресурсами, повним виключенням паперових носіїв з виробничих процесів.

5) Нові метрики і моделі цифрового оцінювання студентів, науковців, викладачів, структурних підрозділів, науки і освіти університету, які характеризуються відсутністю арифметичних операцій, мінімальним набором логічних команд, паралельним виконанням процедур пошуку і прийняття рішень на основі квантових структур даних, необхідних для істотного підвищення швидкодії проектування кіберсервісів оперативного і стратегічного human-free управління ресурсами з метою досягнення затребуваного міжнародним ринком якості науково-освітніх сервісів.

6) Нова метрика компетенцій як спосіб вимірювання відстані між об'єктами або процесами на основі вектора параметрів, що формує простір у формі матриці компетенцій людини або соціальної групи у реальному часі, яка відрізняється від аналогів моделлю інтегральної діяльності та умінь людини (соціальної групи) на заданій метриці в часовому інтервалі, що дає можливість враховувати науково-

освітню активність співробітника або студента для його стимулювання та оперативного управління.

7) Нові моделі масштабування сервісів кіберуправління стосовно вищої школи, які характеризуються автономним цифровим моніторингом і активним кібер управлінням процесами без участі людини з метою істотного зниження державних витрат на апарат управління, підвищення ефективності науково-освітніх процесів за рахунок повного викорінення корупції, укрупнення університетів, кібер стимулювання конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію.

Отримані результати є достовірними, науково обґрунтованими та доведеними, що підтверджується всебічним аналізом наукових робіт за темою дослідження, достатньою кількістю проведених експериментів, тестуванням і моделюванням реальних фрагментів освітніх процесів:

1) Соціально-значуща модель human-free моніторингу та кіберуправління державними структурами, яка дозволяє позбавити авторитарного керівника від функціональності суб’єктивного регулювання ресурсів.

2) Метрики оцінювання науково-освітньої активності науково-педагогічних кадрів та студентів для створення кіберсервісів моніторингу та управління виробничими процесами у межах кіберфізичної системи розумного університету.

3) Методологія управління державними структурами (університети, підприємства) на основі оригінальних метрик компетенцій, що дозволяють здійснювати моніторинг та управління ресурсами та кадрами.

4) Комп’ютингова структура кіберфізичної системи, яка характеризується цифровим метричним моніторингом і хмарним online управлінням, що дає можливість підвищити якість науково-освітнього процесу та зменшити накладні витрати університету.

5) Емоційно-логічні примітиви і схеми кібер-соціального комп'ютингу, які характеризуються створенням функціонального базису для синтезу цифрових структур прийняття рішень людіною, керівником, що дає можливість моделювати наслідки від управлінських дій.

6) Комп’ютингові структури масштабованих кіберфізичних сервісів, які характеризуються інтерактивною online взаємодією між підсистемами цифрового моніторингу і хмарного управління соціальними групами, що дає можливість зменшити непродуктивні витрати часу університету.

Одержані результати є надійними для їх застосування та використання у державних університетах та організаціях.

Практична значущість наукових досліджень підтверджується інтеграцією існуючих баз даних з хмарними сервісами метричного оцінювання активності співробітників і студентів.

Аналіз досліджень в області створення кіберфізичних сервісів [1-10] свідчить про практичну відсутність на внутрішньому (зовнішньому) ринку науки і освіти системного розуміння хмарних кіберсервісів, що використовують метричні відношення, які регулюють правила не тільки цифрового моніторингу (це є [1,5]), але й активного human-free кіберуправління науково-освітніми процесами для знищення корупції, залучення зовнішніх інвестицій, підвищення продуктивності праці, рівня життя вчених і професорів. Така біла пляма в наукових дослідженнях існує, незважаючи на високий рівень ринкової привабливості CyUni, що становить близько 1,5 млрд гривень на внутрішньому і близько 5 млрд на зовнішньому ринку. Це пов'язано з труднощами дизрапторного розуміння процесу кіберуправління соціальними групами без участі людини. Тим не менш, з'являються публікації [2-4], що все більше розглядають фізичні та віртуальні процеси, як компоненти єдиної кібер-екосистеми (cloud services + fog networks), що народжується на планеті.

Інтегрально слід зазначити, що сьогодні існує виражена ринкова тенденція [7] переходу від використання програмних додатків до сервісів, про що свідчать матеріали конгресу, де виступали провідні на ринку гравці, які представлені компаніями та університетами: IBM, Google, Amazon, NASA, MIT, Berkeley, Oxford, Purdue. Сервіс-орієнтовані технології диференціюються на наступні платформи та принципи: 1) Entity relationship modeling, 2) Failure-driven evolution, 3) Operational model does not work anymore - leveraging service-oriented platform, 4) Domain specific data is a big data structure, 5) Multiple machine learning for papallelization, 6) Packaging computers as a services, 7) IP address to the POD which migrates like car, 8) IP address for services, 9) Integration of big data, cloud computing, mobile services and cyber physical systems. З окремих додатків, сервісів і сенсорів формується кіберфізичний простір (екосистема), яка містить три виражених компоненти: хмарні сервіси, туманні (fog) мережі, сенсорні і актюаторні фізичні пристрої (mobile, pads, pods, lap tops), які взаємодіють між собою в реальному часі. Основна ідея всіх провідних компаній простежується в напрямку відмови від пасивної концепції IT-моніторингу з поступовим переходом до активної фази управління фізичними та соціальними процесами і явищами на основі IoT-культури. Серед ключових технологій моніторингу та управління кіберфізичними процесами виділяється Deep Learning [10], призначена для машинного навчання, розпізнавання образів, реалізації комп'ютерного зору і семантичної обробки природно-мовних текстів і великих даних для прийняття рішень.

Цінність результатів полягає в розробці хмарних сервісів кіберуправління науковими дослідженнями та освітніми процесами. Завдяки впровадженню CyUni університетська наука вперше реально матиме можливість стати продуктивною силою за рахунок виключення чиновника з процесів авторитарного керування всіма видами ресурсів. Ринкова привабливість хмарних сервісів кіберуправління науковими дослідженнями та освітніми процесами в масштабах планети складає не менше 5 млрд доларів і визначається тенденцією глобального

проникнення в державні науково-освітні структури кіберсервісів, спрямованих на ініціювання конструктивної активності науково-педагогічних кадрів, здатної підвищити продуктивність праці вчених, як мінімум, у два рази.

Кіберсистема human-free управління виробничими процесами та ресурсами, масштабована своїми регуляторними впливами до рівня всіх державних структур та організацій, дозволить тотально зніщити корумповані відношення, що забезпечить економічний ефект за рахунок підвищення продуктивності праці працівників державного сектора. Моральна сторона ефекту від впровадження кіберсистеми пов'язана з реанімацією довіри населення до державних організацій і структур, які назавжди втратять функціональність розподілу ресурсів і посад, за рахунок делегування зазначених повноважень неупередженому кіберсервісу.

Практичне значення одержаних результатів досліджень полягає у розробці та тестуванні хмарних сервісів кіберфізичного комп’ютингу для метричного оцінювання, студентів, співробітників структурного підрозділу з метою їх подальшого адекватного морального і матеріального стимулювання.

Підготовлені навчальні матеріали:

Розроблено навчальний посібник та циклів лабораторних робіт з курсу «Cloud-Fog кіберфізичні системи» (проходить апробацію): Курс лекцій з дисципліни «Cloud-Fog кіберфізичні системи» для студентів усіх форм навчання спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія», спеціалізації «Спеціалізовані комп’ютерні системи» / В.І. Хаханов – Харків: ХНУРЕ, 2017. – 158 с. (draft, триває апробація).

У відбірковому турі Всеукраїнської олімпіади «Технічна діагностика обчислювальних пристроїв та систем» взяли участь 34 студенти кафедри АПОТ. У фіналі в м. Одеса, Одеський політехнічний університет, взяли участь 5 студентів кафедри (Лукьянець В.І., гр. СКСм-16-1; Сіла І.В., гр. СКСм-16-1; Котляров А.С., гр. СКСм-16-1; Лавров В.І., гр. КІ-13-5; Аносов О.В., гр. КІ-13-6) які посіли 2 місце у командному заліку та 2 і 3 місця у персональному заліку.

Проведено відбірковий тур Міжнародної олімпіади з мікроелектроніки, яка щорічно проходить у Єревані (Вірменія) під патронатом компанії Synopsis. Отримано 1 грант на участь в олімпіаді з мікроелектроніки, м. Єреван, Вірменія, жовтень 2017 (студент гр. КІ-14-7 Костюк С.). Отримано сертифікат учасника.

У межах експерименту по змішаному навчанню студентами отримано 12 сертифікатів МООС Coursera з курсів «Інтернет речей» та «Великі дані» від Університету Ірвайну (США) та Мічіганського університету (США).

Теми досліджень магістрантів (студентів), аспірантів і докторантів (без оплати):

1) Величко Д.С. (магістрант гр. СКСм-15-1). Використання технології Internet of Things в системі контролю та управління вищого навчального закладу. Науковий керівник – проф. Немченко В.П.

2) Руденко О.О. (магістрантка гр. СКСм-15-2). Хмарні сервіси управління навчальним процесом. Науковий керівник – проф. Чумаченко С.В.

3) Палюх Г.М. (магістрантка гр. СКСм-15-2). Розумний кібер університет(CyUni). Науковий керівник – проф. Чумаченко С.В.

4) Васильджагаз О. І. (магістрант гр. СКСм-16-1). Мобільний аналізатор кліматичних параметрів у навчальних приміщеннях університету. Науковий керівник – проф. Хаханов В.І.

5) Грек Ю. Ю. (магістрантка гр. СКСм-16-1). Бездротові технології в системі кіберуніверситету. Науковий керівник – проф. Немченко В.П.

6) Двінянінов В. Є. (магістрант гр. СКСм-16-1). Сервіс формування документів кіберуніверситету. Науковий керівник – проф. Чумаченко С.В.

7) Лук`янець В. І. (магістрант гр. СКСм-16-1). Навчальні та адміністративні бізнес-процеси у кіберуніверситеті. Науковий керівник – проф. Немченко В.П.

8) Межевич А. О. (магістрантка гр. СКСм-16-1). Клієнт-серверна система підтримки навчальної діяльності студентів у кіберуніверситеті. Науковий керівник – проф. Немченко В.П.

9) Москвін О. І. (магістрант гр. СКСм-16-1). Інтеграція систем доповненої реальності в систему кіберуніверситету. Науковий керівник – проф. Кривуля Г.Ф.

10) Сіла І. В. (магістрант гр. СКСм-16-1). Сервіс-комп'ютінг для моніторингу та управління навчальним процесом. Науковий керівник – проф. Чумаченко С.В.

11) Чуб А. С. (магістрант гр. СКСм-16-1). Система дистанційного доступу до електронної інфраструктури кіберуніверситету. Науковий керівник – доц. Шкіль О.С.

12) Чугуров І. І. (магістрант гр. СКСм-16-1). Сервіс отримання та відображення документів в системі документообігу кіберуніверситету. Науковий керівник – проф. Чумаченко С.В.

13) Ізотов Є. О. (магістрант гр. СКСм-17-2). Інтелектуальна система управління кадровим складом учбового підрозділу університету. Науковий керівник – доц. Шкіль О.С.

14) Пенькова А. М. (магістрантка гр. СКСм-17-2). Технологія Internet of Things у системі Cyber University. Сервіс доступу до інфраструктури – автентифікація з використанням сенсорних датчиків. Науковий керівник – проф. Немченко В.П.

15) Кондрюков С. Е. (магістрант гр. СКСм-18-1). Інтелектуальний сервіс управління науково-педагогічним персоналом кіберуніверситету. Науковий керівник – доц. Кулак Е.М.

16) Мамішев Р. І. Огли (магістрант гр. СКСм-18-1). Інтелектуальна система оцінювання досягнень студентів у Smart Cyber University. Науковий керівник – доц. Кулак Е.М.

17) Єрченко А. В. (магістрант гр. СКСм-18-1) Моделі та методи безпаперового управління кіберуніверситетом. Науковий керівник – проф. Чумаченко С.В.

18) Трубаєв Д. Ю. (магістрант гр. СКСм-18-1). Інтелектуальна система управління споживанням енергоресурсів в кіберфізичному університеті. Науковий керівник – доц. Шкіль О.С.

19) Ковальчук А. Є. (магістрант гр. СКСм-18-2). IoT-система життєзабезпечення приміщень кібер-університету. Науковий керівник – проф. Немченко В.П.

20) Котенко Д. В. (магістрант гр. СКСм-18-2). Система управління транспортними засобами кіберуніверситету. Науковий керівник – проф. Немченко В.П.

21) Магас І. П. (магістрант гр. СКСм-18-2). Моделі і методи кіберсоціального комп'ютингу (логічне моделювання кіберсоціальних процесів). Науковий керівник – проф. Чумаченко С.В.

22) Мігаль Д. В. (магістрант гр. СКСм-18-2). Моделі і технології кібер-соціального Blockchain комп'ютингу. Науковий керівник – проф. Литвинова Є.І.

Підготовлені навчальні матеріали:

Хаханов В.І., Литвинова Є.І., Чумаченко С.В. Надійність і тестопридатність мікросистем. Харків: ХНУРЕ. 2018. 181 с.

Впровадження у навчальній процес. Удосконалена метрика оцінювання соціальної активності студентів та співробітників, яка відрізняється від аналогів урахуванням передісторії і реальних поточних досягнень, що дає можливість здійснювати адекватне моральне і матеріальне стимулювання членів колективу групи, підрозділу; комп'ютингові структури кіберфізичних сервісів, які характеризуються інтерактивною online взаємодією між підсистемами цифрового моніторингу і хмарного управління соціальними групами; впроваджені у навчальний процес кафедри АПОТ ХНУРЕ та використовуються у навчальній дисципліні «Cloud-Fog кіберфізичні системи» для магістрантів спеціалізацій «Спеціалізовані комп’ютерні системи», «Проектування вбудованих мікросистем» у лекційному матеріалі за темами «Кібер-соціальні системи. Кіберкультура та соціальний комп’ютинг. Система розумного кіберуніверситету – Smart Cyber University. Основні модулі Smart Cyber University», а також у лабораторному практикумі за темами «Кар’єрний roadmap особистих досягнень у системі Smart Cyber University», «Синтез таблиці для метричного вибору кандидата», «Синтез структури для метричного оцінювання двох об'єктів. Синтез логічного ланцюга

для визначення відстані між об'єктами. Синтез архітектури для порівняння кандидата з метрикою експерта».

Проведено відбірковий тур Міжнародної олімпіади з мікроелектроніки, яка щорічно проходить у Єревані (Вірменія) під патронатом компанії Synopsis. Отримано 1 грант на участь в олімпіаді з мікроелектроніки, м. Єреван, Вірменія, жовтень 2018 (магістрант гр. СКС-18-1 Малахов М.). Отримано сертифікат учасника.

У межах експерименту зі змішаного навчання студентами отримано 14 сертифікатів MOOC Coursera з курсів «Інтернет речей» та «Великі дані» від Університету Ірвайну (США) та Мічіганського університету (США).

Апробація результатів НДР. Результати роботи були представлені та обговорені на наступних конференціях:

1) IEEE East-West Design and Test Symposium 2017 (Serbia); 2) Міжнародний молодіжний форум «Радіоелектроніка та молодь у XXI сторіччі» 2017, Україна; 3) 14th International Conference: The Experience of Designing and Application of CAD Systems in Microelectronics, CADSM 2017, Lviv-Polyana, Ukraine; 4) 2016 IEEE World Congress on Services, SERVICES 2016. San-Francisco, USA, 2016. Scopus indexed by 2017; 5) IEEE Global Communications conference. Abu Dhabi, UAE, 2018; 6) 2018 IEEE East-West Design & Test Symposium, 2018, Library IEEE, USA; 7) 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET), Lviv-Slavske, Ukraine, 2018; 8) IEEE Latin American Test Symposium (LATS), Santiago, Chile, 2019; 9) 2019 10th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Leeds, United Kingdom, 2019; 10) 2019 IEEE East-West Design & Test Symposium, library IEEE Xplore, USA, 2019.

Список літератури до вступу

1. Mobile Learning and Higher Education: Challenges in Context, 1st Edition. Edited by Helen. Crompton, J. Traxler.– Routledge.– New York.– 2018.– 210 p.

2. Hai-Ning Liang, Ka Lok Man. Building a smart laboratory environment at a university via a cyber-physical system // Proc. of the IEEE International Conference. Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE). 2013. P. 239-247.

3. Hnetynka P. Software abstractions and architectures for smart cyber-physical systems: Keynote address // 2017 IEEE 15th International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA).–London.– 2017.– P. 3.

4. Vierhaus H.T. Scholzel M. Raik J. Ubar R. Advanced technical education in the age of cyber physical systems // Proc. of the 10th European Workshop. Microelectronics Education (EWME). 2014. P. 193-198.

5. Кибер университет в Японии. http://www.osvita.org.ua/news/32740.html

6. Умный университет. http://www.re-e.ru/decision/univer/

7. [http://www.ieeebigdata.org/ Proceedings of 2015 New York IEEE SERVICES / BigData Congress CLOUD/ICWS/SCC/MS]

8. Top 10 Strategic Technology Trends for 2019 / D. Cearley, B. Burke. - 15 October 2018. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.gartner.com/doc/3891569?src Id = 1-7251599992 & cm_sp = swg -_- gi -_- dynamic] (дата звернення 25.11. 2018). - Назва з екрана.

9. Che W. Social Computing/ W. Che, Z. Lu, Q. Han, H. Wang, W. Jing, S. Peng, J. Lin, G. Sun, X. Song, H. Song. - Springer. - 2016.

10. Kehoe B., Patil S., Abbeel P., Goldberg K. A Survey of Research on Cloud Robotics and Automation // IEEE Transactions on Automation Science and Engineering. – 2015. – Vol. 12, Issue 2. – Pp. 398-409.

1 МОНІТОРИНГ І УПРАВЛІННЯ КІБЕРФІЗИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Представляються сучасні кіберфізичні моделі, методи і хмарні технології для створення цифрових комп’ютингових систем управління університетською наукою та освітою. Визначаються переваги і недоліки існуючих технологій моніторингу та управління науково-освітніми процесами. Формуються цілі і завдання дослідження, орієнтовані на усунення проблемних місць вищої школи шляхом використання найбільш ефективних комп'ютингових технологічних рішень для створення кіберфізичної архітектури цифрового моніторингу і хмарного управління науково-освітніми процесами. Виконано огляд і аналіз публікацій, що охоплюють:

– технологічний інструментарій для цифровизації науки і освіти [2, 3, 5, 6, 9, 14, 18, 32, 38-40, 94, 101, 102, 105, 106, 117-119, 121, 122, 123, 124] ;

– інфраструктура і метрика цифрового університету [1, 4, 15-17, 45, 47, 48, 54, 56, 57, 62-66, 69-72, 79-81, 84-88, 114, 120];

– метрика науково-освітнього простору [10, 27-31, 33-37, 41-44, 49, 51, 58-61, 67, 68, 73, 91-93];

– правила і комунікаційні засоби нового покоління [7, 8, 19-23, 46, 74-78];

– управління та моніторинг освітнього процесу [11, 12, 13, 24-26, 50, 52, 53, 55, 82, 83, 89, 94, 95-100];

– social computing у цифровому університеті [111-113, 115, 116];

– моделі та методи кіберфізичного соціального комп'ютингу [125–153].

1.1 Цифровизація науки і освіти

Аналіз технологій управління в науці та освіті показує, що існує пряма залежність якості університетських виробничих процесів від використання сучасних кіберфізичних інструментів і сервісів [103, 104] для підготовки фахівців з

фундаментальних та прикладних дисциплін, що включає науково-дослідну роботу.

Закони України про освіту [109], науку і наукову діяльність [110] визначають рівень розвитку кіберкультури, науки і техніки головним фактором підвищення якості життя людей і збереження екології планети. Проте публікація [108] стверджує, що на зміну першим двом промисловим революціям прийде третя, яка в даний час відбувається і підходить до свого завершення. Промислова революція використовується як інтегруючий термін, який зараз слід замінити цифровою кібер-революцією. Університет розглядається як суб'єкт для ефективного застосування набору цифрових платформ, моделей, методів і хмарних сервісів з метою кіберфізичного управління всіма компонентами і процесами вищої школи. Цифрова промислова революція, яка призводить до заміни технологічної платформи на кіберфізичну. Як наслідок, фізичні процеси освіти і наукової діяльності будуть змінені на цифрові і віртуальні. Очевидно, що в даному випадку ключовими є питання моніторингу та управління освітніми і науковими процесами в університеті. Для їх розгляду і вирішення необхідно мати або створювати: технологічний інструментарій у вигляді кінцевих гаджетів; цифрову інфраструктуру університету; кіберпростір для зберігання і передачі даних; архітектуру науково-освітнього комп'ютингу для реалізації всіх можливих алгоритмів, спрямованих на виконання транзакцій між вченими, студентами та хмарними сервісами; метричну систему оцінювання знань студентів, компетентностей викладачів, репутаційного капіталу університету.

Подібний підхід до модернізації процесу навчання на основі виставлення достовірних оцінок якості технічної освіти був показаний у [36]. Традиційні оцінки є результати звичайного методу тестування знань студентів. Достовірні оцінки є більш прагматичними і спрямовані на інтеграцію знань, що показують готовність учнів до професійної діяльності. Пропонується рішення у формі

співпраці між студентом, професором, університетом і пов'язаними з ним технологічними інституціями або компаніями.

Пропозиція [37, 38] заснована на використанні тематичних освітніх онлайнових модулів для підвищення ефективності роботи студентів. Модулі містять мультимедійний контент і призначені для використання як додаткового матеріалу курсу або самостійного вивчення при підготовці до наукових досліджень і лабораторних робіт. Інтерактивні інструменти для навчання автоматичного управління в індустрії і транспорті подані в [40, 41], які включають широкий спектр тем від математики до обчислювальних процесів, штучного інтелекту і робототехніки. Представлені віртуальні хмарні модулі для вивчення дисциплін: 1) моделювання динамічних систем; 2) проектування інтеграційних процесів управління; 3) аналіз динамічних систем як класів; 4) відображення лінійних систем; 5) системи з відкритим і закритим контуром; 6) обмеження проектування. Недоліком запропонованої архітектури курсу є відсутність загальної платформи і збереження історії.

1.2 Управління та моніторинг освітнього процесу

В [27] представлена модель, яка використовує портал, де зібрані дані про результати навчання, а також метод моніторингу та обробки освітніх даних. Система представлена централізованим сховищем, що дозволяє паралельні онлайн-транзакції між розподіленими користувачами або студентами. Проект запущений в Малайзії і має державну підтримку. Результати навчання структуровані за рівнями ієрархії для оцінювання знань на кожному з них і інтегрально. У проекті використані нові платформи і технології для взаємодії студента і освітнього процесу, інтегрованого з соціальними відносинами на підприємствах після навчання. Недоліки: централізація даних в рамках одного сервісу і неможливість інтеграції з освітніми сервісами МООС і науковою діяльністю.

У [28] запропоновано спроба цифрового перетворення китайської моделі освіти серед технічних спеціальностей в області вимірювального контролю. За допомогою інформаційних технологій була зроблена керуюча надбудова над програмами навчання, що дозволило створити зворотний зв'язок (студент – викладач) і зробити можливою швидку реакцію в процесі вивчення траєкторії курсів, рис. 1.1.

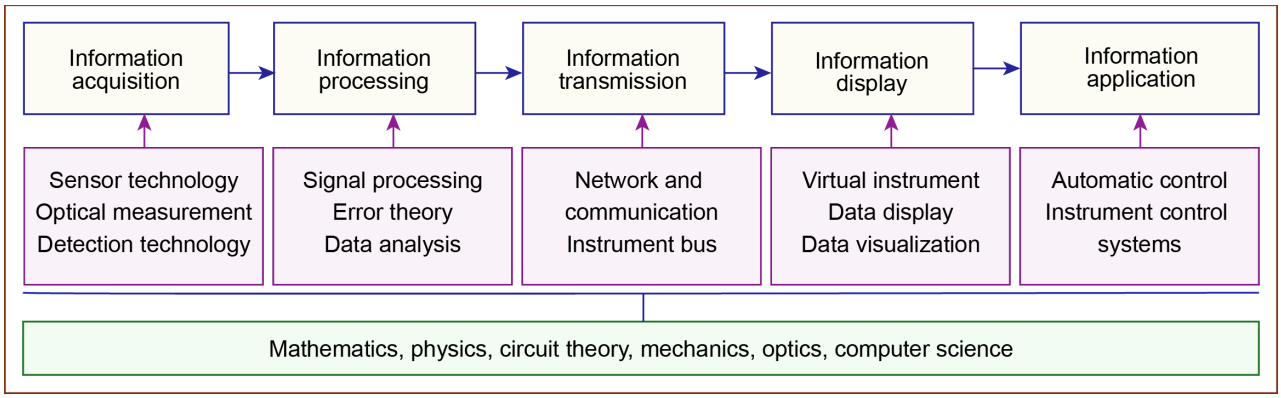


Рисунок 1.1 – Модель міждисциплінарних взаємозв'язків

Перевага архітектури, яка враховує траєкторію і зворотний зв'язок при навчанні курсів, полягає в побудові багаторівневої системи викладання дисциплін в рамках одного семестру (рис. 1.2).

До недоліків слід віднести відсутність інструменту коригування навчального процесу та зв'язку навчального процесу з науковою діяльністю, а також абстрагування процесу навчання від метрик і досягнень вчених у виші.

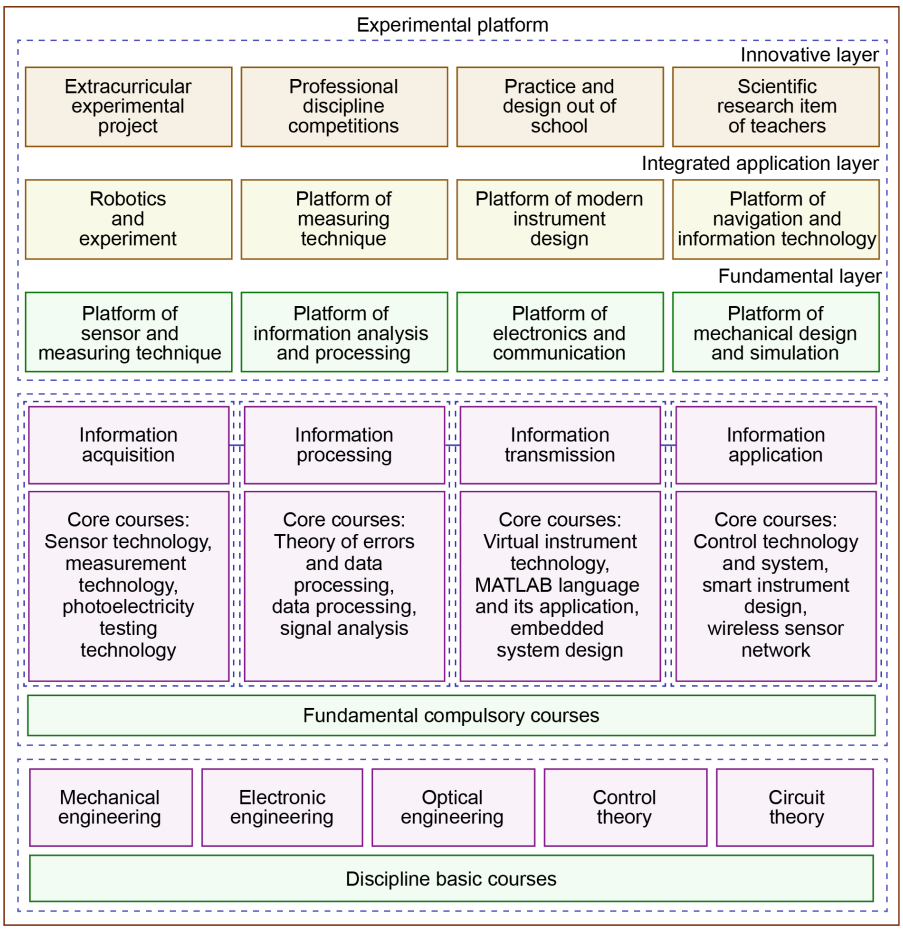


Рисунок 1.2 – Модель багаторівневої системи

1.3 Метрика цифрового університету

Публікації [31, 32] описують електронний клас як одиницю нового освітнього процесу. Як основа обрані мультимедійні інструменти та веб-зображення загальної платформи для перегляду результатів. Система електронного класу використовується, щоб створити загальну, стандартизовану платформу для програмного і апаратного забезпечення процесу освіти. Одним з основних переваг системи є цифрова лекція викладача, яка може бути архівована і у майбутньому використана учнями. Система забезпечує викладача інструментами, які працюють у режимі реального часу, з використанням спеціальних можливостей для різних за розмірами аудиторій. До таких можливостей в запропонованій статті відносяться: презентація, відео, аудіо, малювання на електронному табло

або планшеті без паперу, крейди та фломастерів. Всі канали інформації синхронізуються і транслюються в режимі online. Студенти можуть переглядати лекції в інтернеті, незалежно від місця свого знаходження, на будь-якому кінцевому пристрої, рис. 1.3.

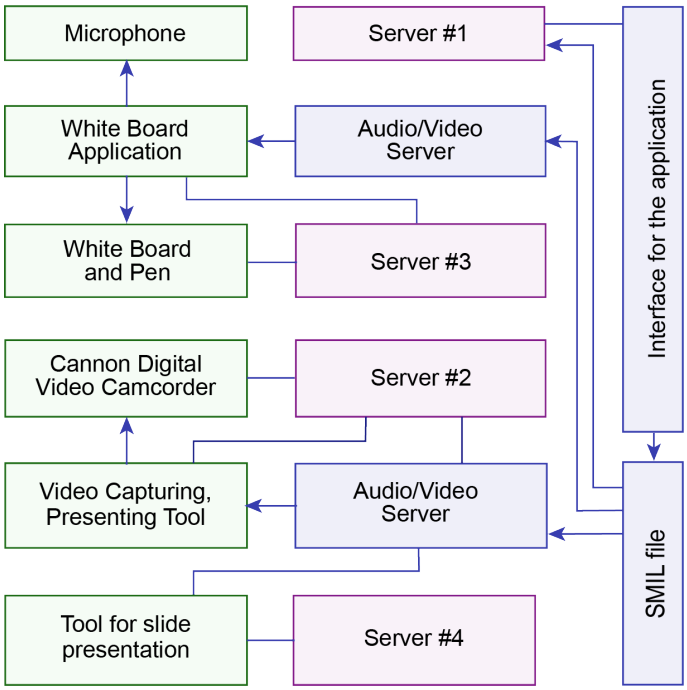


Рисунок 1.3 – Архітектура електронного класу

Однак дана система описує лише окремі випадки освіти. Вона не містить зв'язків між курсами і не використовує метрики для оцінки якості освіти при використанні інструментів, не дає можлівості побудови індивідуальної науково-освітньої траєкторії.

В [34, 35] запропонований підхід до використання багаторазового мультимедійного контенту у веб-системах навчання. Основною мотивацією застосування мультимедійних технологій в освіті є паралелізм образного каналу сприйняття людиною відеопотоку інформації за допомогою зору. Альберт Борк, професор фізики Каліфорнійського університету, описує інтерактивне ігрове навчання як «найцінніший аспект комп'ютера в освіті студентів, які можуть

безпосередньо брати участь у процесі навчання, а не бути простими глядачами. Його інтелект був спрямований на створення примітивної і зрозумілої інфографіки для візуалізації концепцій фізики за допомогою комп'ютерних технологій. Сучасним способом освіти є створення систем навчання з повторно використовуваними компонентами, що відповідають архітектурі досліджуваного модуля, які можуть бути доповнені новими функціональностями. Пропонується скористатися схемою класифікації модулів і розширення метаданих навчальних об'єктів (рис. 1.4).

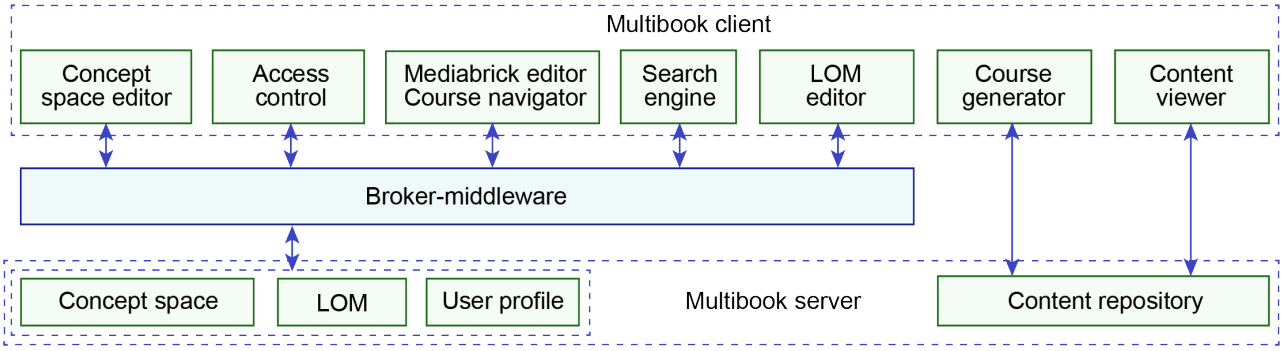


Рисунок 1.4 – Схема класифікації метаданих

Дана структура пояснює функціонування алгоритмів мультимедійного планування і використовується для мультимедійних та комунікаційних курсів в департаменті електротехніки та інформаційних технологій у Технологічному Університеті Дармштадта. Недоліком такого підходу є відсутність актюаторного зворотного зв'язку між учасниками (студенти і викладачі) науково-освітнього процесу.

Публікації [38, 39] пропонують вдосконалення існуючих навчальних матеріалів шляхом використання експериментальних даних, отриманих на основі реальних інженерних досліджень. Були розроблені критерії ефективності, корисності і якості сприйняття студентами вправ для вивчення дисциплінарних модулів. Щоб оцінити процес навчання і знання студентів, були розроблені тести

для верифікації знань до і після вивчення курсів. Модульний характер навчальної діяльності надає викладачам можливість оновлювати або вводити нові тематичні дослідження, які грунтуються на головних концепціях у курсі, що ними викладається. Навчальні модулі та інструменти оцінювання забезпечують різноманітність педагогічного досвіду, який стимулює зацікавленість студентів до інженерної професії. Недоліком модульності є відсутність рейтингу і зворотного зв'язку, які можна побудувати в рамках однієї платформи для створення індивідуальної науково-освітньої траєкторії.

Роботи [42 - 44] є прикладами використання комп'ютерного математичного моделювання в інженерній освіті. Сучасні персональні комп'ютери і інструменти для створення програмного забезпечення дозволяють розробляти інтерактивні середовища візуалізації, які можуть революціонізувати аналіз, моделювання, дослідження та освіту в технічних системах. Представлено використання моделей і освітнього програмного забезпечення для моделювання фізичних явищ в процесі навчання студентів електротехніці. Студенти отримують переваги від комп'ютерного моделювання, пов'язані із застосуванням раніше вивчених концепцій і теорії для проектування і верифікації. Недоліком методу є відсутність інфраструктури для моделювання взаємодії навчальних процесів в траєкторії навчання.

1.4 Комунікаційні засоби нового покоління

Публікація [29] досліджує фактори впливу сучасних інструкціональних (кіберкультурних) технологій на вищу освіту. Запропоновано модель впливу доступності та інформаційної наповненості (кіберкультури) викладача на якісне застосування цифрових технологій (рис. 1.5).

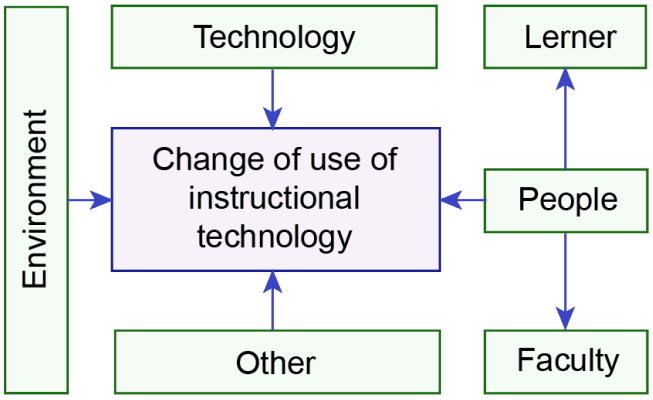


Рисунок 1.5 – Модель оточення викладача

Показано зростання ефективності і якісна зміна освітнього процесу при використанні технологій хмарного управління на основі моніторингу знань за допомогою мобільних пристроїв. Недоліком є відсутність структурної організації освітнього простору та online функціонування процесів.

Згідно [30], сучасна освітня платформа повинна містити сигнали моніорингу і актюаторного управління процесами і явищами в університеті. Як приклад побудована модель оцінювання викладання дисципліни студентами: розгортання функції якості (рис. 1.6). Оцінка курсів і викладачів студентами поширена у вищій освіті, що має значення для вибору студентами валідного викладача. Спираючись на модель задоволення попиту студентів, як розрив між їх сприйняттям і очікуванням, автори фокусують увагу на управлінні якістю викладу матеріалу шляхом формування метрики викладача: він повинен розуміти, чого чекають студенти; впроваджувати це розуміння в розробку курсу; враховувати специфіку викладання курсу; постійно контролювати сприйняття студентами інформації, що викладається.

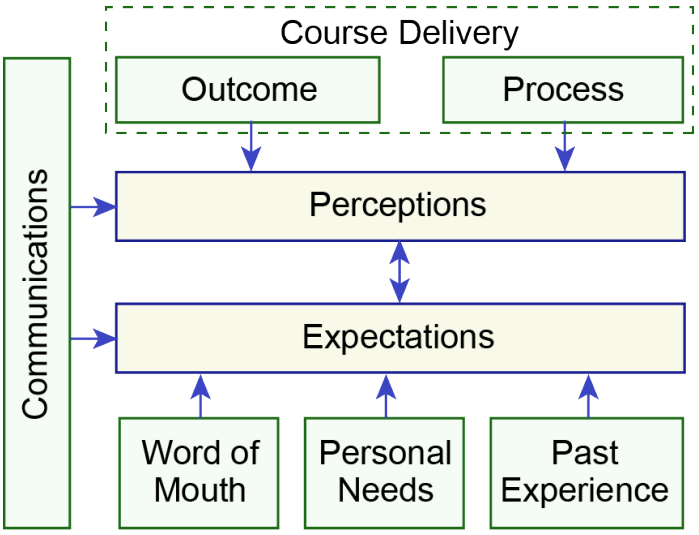


Рисунок 1.6 – Модель оцінки наукової дисципліни

Очікування і сприйняття є психологічними факторами, які повинні активно управлятися викладачем курсу. Для студента курс починається з очікувань і закінчується сприйняттям. Однак в даній моделі не враховується формування і зміна критеріїв суттєвості якісних показників з боку IT-галузі. Відсутня можливість для студента оцінювати свій рівень до і після проходження навчальної програми.

У публікаціях [43, 44] наводиться опис діючої моделі телелабораторіі для управління дистанційною освітою за допомогою кібер-фізичного інтерфейсу (рис. 1.7). Основне завдання лабораторії – побудувати взаємодію студентів з приладами через Internet, застосовуючи всі мультимедійні можливості веб-додатків і гаджетів. Процес взаємодії розбитий на етапи, у межах яких студент повинен побудувати свою освітню модель за допомогою MathLab, завантажити її через Internet у віддалену лабораторію. Матеріал для підготовки до лабораторної роботи, допомога в процесі, автоматична перевірка її виконання лягає на додаток-платформу, як інновацію у віддаленому освітньому просторі. Недоліком структури є відсутність актюаторного зворотного зв'язку між студентом і програмою, викладачем і потоком, освітою і наукою.

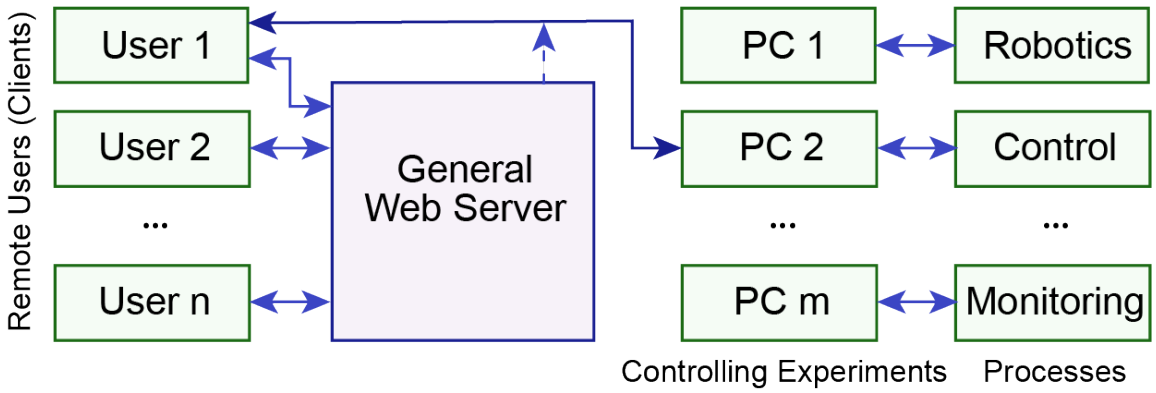


Рисунок 1.7 – Моделі автоматичного управління теле-лабораторією

1.5 Метрика науково-освітнього простору

Одним із прикладів реалізації метрик може служити метод оцінки якості навчання [34] на основі задоволеності студентів. Використовуючи досвід застосування оціночних індексних систем, тут представлені критерії, засновані на: інформаційній ентропії і задоволеності студентів з точки зору якості послуг; встановлення рейтингової шкали, що складається з 5 індексів першого роду, 20 індексів другого роду. Показана залежність між метриками задоволеності і якістю навчання. Дано рекомендації викладачу, засновані на персональних статистичних траєкторіях навчання студентів. Недоліком запропонованого методу може служити відсутність оцінок взаємодії між студентом, викладачем, кафедрою, університетом, підприємством.

Автори [37] пропонують створити науково-освітній комп'ютинг для верифікації оцінок з результатами навчання на основі процесингової структури, представленої на рис. 1.8. Знання, навички та компетенції, досягнуті студентами, грають важливу роль для професійної діяльності протягом всього життя. Після університету фахівець вступає в цикли активного навчання, акредитації знань, навичок і компетенцій в прогресі професійної діяльності. Описано сценарій додатку, що ілюструє застосування моделі оцінок, яка має ключову роль у визнанні того, що студент досяг намічених знань, навичок і компетенцій. Ця модель

масштабується на просторово-часові рамки освіти протягом усього життя кожної людини.

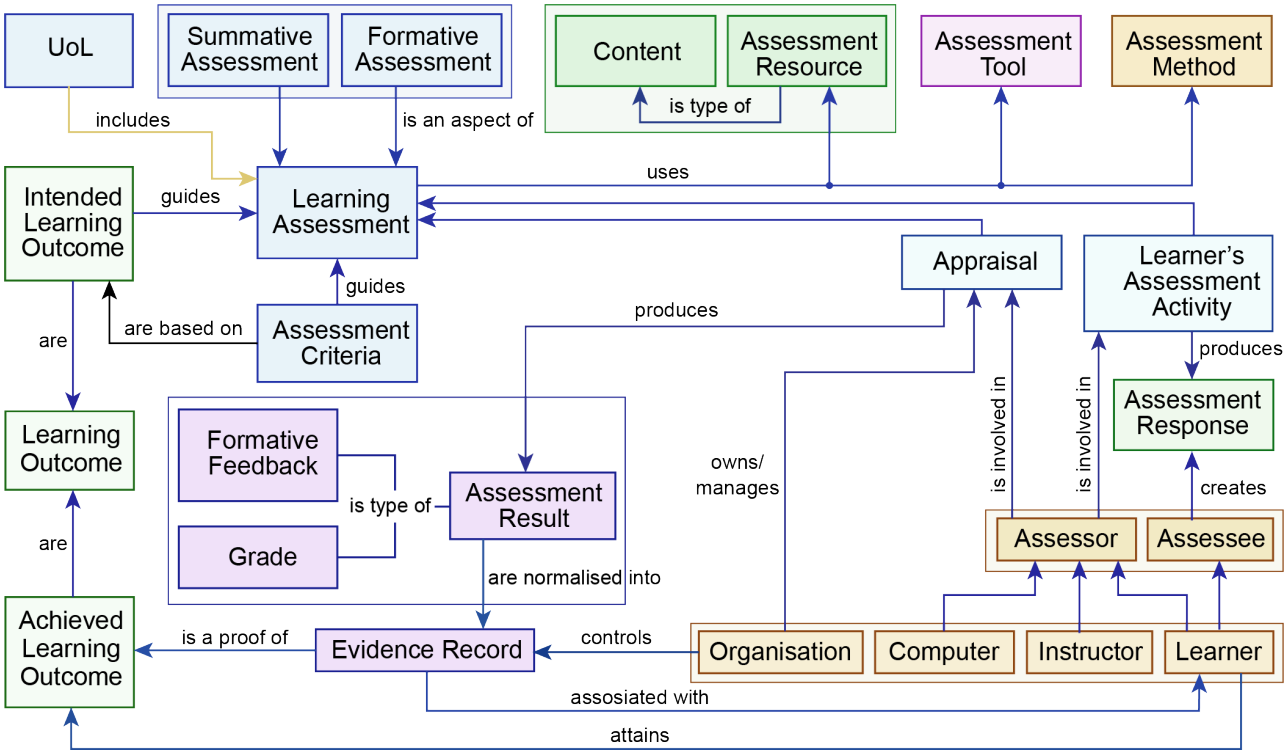


Рисунок 1.8 – Концептуальна модель оцінки результатів

Комп'ютерна оцінка курсів бакалаврату за частотнимі методамі системного контролю представлена у [42]. Викладено інноваційний комп'ютерний метод навчання для оцінювання курсів бакалаврату по класичної теорії управління. Використовуючи ітеративний алгоритм на основі математичного аналізу, студенти можуть застосовувати завдання ідентифікації невідомої лінійної системи від її частотної характеристики. На кожному етапі студент стає ближче до бажаного результату шляхом мінімізації частотної характеристики невідповідності одержуваної оцінки. Інноваційна методика отримання автоматичної оцінки пов'язана з підготовкою навчального матеріалу з тест-питаннями, де велика частина часу присвячена позакласному навчанню і дослідницькій роботі за алгоритмом, що показує траєкторію подолання проблемної ситуації. Недоліком запропонованого

методу є відсутність цифрової платформи для роботи над індивідуальною освітньою картою.

1.6 Social Computing в цифровому університеті

Впровадження IoT технологій в науково-освітній процес задає нові вимоги, які раніше не пред'являлися до кіберфізичної інфраструктури вішів [111], що забезпечує відкритий доступ до даних і цифрових послуг. Створення IoT-архітектури є складним завданням, рішення якого інтегрує розумні пристрої, технології і сервіси. Приділяється особлива увага міській системі IoT, яка характеризується специфікою застосування хмарно-мережевих сервісів у непрофесійному середовищі користувачів [112]. Smart City орієнтована на використання сучасних комунікаційних технологій для надання додаткових послуг громадянам від цифрової адміністрації. Представлені технічні рішення і керівні принципи, прийняті в проекті Padova Smart City для електронного обслуговування громадян. Недоліком можна вважати відсутність комп'ютингової моделі взаємодії соціальних груп і муніципалітету в режимі online.

Серед ключових технологій моніторингу та управління кіберфізичними процесами виділяється Deep Learning [113], призначена для машинного навчання, розпізнавання образів, реалізації комп'ютерного зору і семантичної обробки природно-мовних текстів і великих даних для прийняття рішень. У міру того, як обсяги великих даних продовжують рости, глибоке навчання відіграє ключову роль у формуванні рішень на основі їх інтелектуального аналізу.

Хмарна інфраструктура, платформи, розумні сенсори, датчики, виконавчі механізми і сервіси забезпечують користувача практично будь-якими засобами для створення розподілених комп'ютингових систем моніторингу та управління роботами, які працюють у реальному часі [115]. Можна говорити про чотири потенційних переваги хмарних технологій: 1) Big Data – доступ до бібліотек зображень, карт, траєкторій і вербальних даних; 2) Cloud Computing – доступ до

паралельних мережевих обчислень за запитом для статистичного аналізу, навчання і планування траєкторії руху; 3) Колективне навчання роботів – розподіл траєкторій руху, створення керуючих політик і цілей; 4) Human Computation – використання краудсорсингу для імплементації людських навичок для аналізу зображень і відео, класифікації, навчання і відновлення працездатності. Хмарні сервіси покращують функціонування кіберфізичних роботів шляхом надання доступу до наборів даних, публікацій, моделей, стандартів, інструментів, систем і програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом.

Аналіз засобів доступу до інтернету за допомогою стільникової телефонії [116] визначає нові можливості, які відкриються з приходом мереж нового покоління. Це збільшення пропускної здатності, поліпшення швидкості передачі даних, зниження затримок і поліпшення якості обслуговування. Представлені переваги архітектури мережі п'ятого покоління (5G): технології множинного введення з декількома входами і сильні зв'язки між пристроями (D2D), управління перешкодами, спільне використання спектру частот з когнітивним радіо, ультрагустина мережі, технології множинного доступу, повнодуплексні радіостанції, міліметрові хвильові решітки. Інтернет речей і хмарні платформи стають частиною архітектури мережі 5G, до якої висуваються високі вимоги за ємностю, швидкістю передачі даних, спектральною ефективністю, латентністю, енергоефективністю та якістю обслуговування. Архітектура бездротової мережі 5G володіє масивною технологією MIMO, хмарними сервісами і мережевими функціями NFV. Стандартизовані комунікаційні технології короткого діапазону: Wi-Fi, малий осередок, видима світлова і зв'язок міліметрового діапазону, що забезпечує перспективне майбутнє з точки зору збільшення швидкості передачі великих обсягів даних, що вкрай важливо для вирішення завдань по автономізації транспорту.

1.7 Кіберсоціальні технології від компанії Gartner

Gartner тенденції світової кіберкультури формують технологічну основу для створення глобального кіберфізіческого комп'ютингу, в рамках технологічного укладу Internet of Things (рис. 1.9) [125-126]. При цьому квантовий комьпютінг розглядається як енергозберігаюче майбутнє цифрового світу, створюваного для підвищення якості життя і збереження екології планети. Зокрема, квантовий паралельний комп'ютинг і кубітние структури даних дозволяють спростити алгоритми в області cyber social computing і підвищити швидкодію програмних продуктів на класичних комп'ютерах.

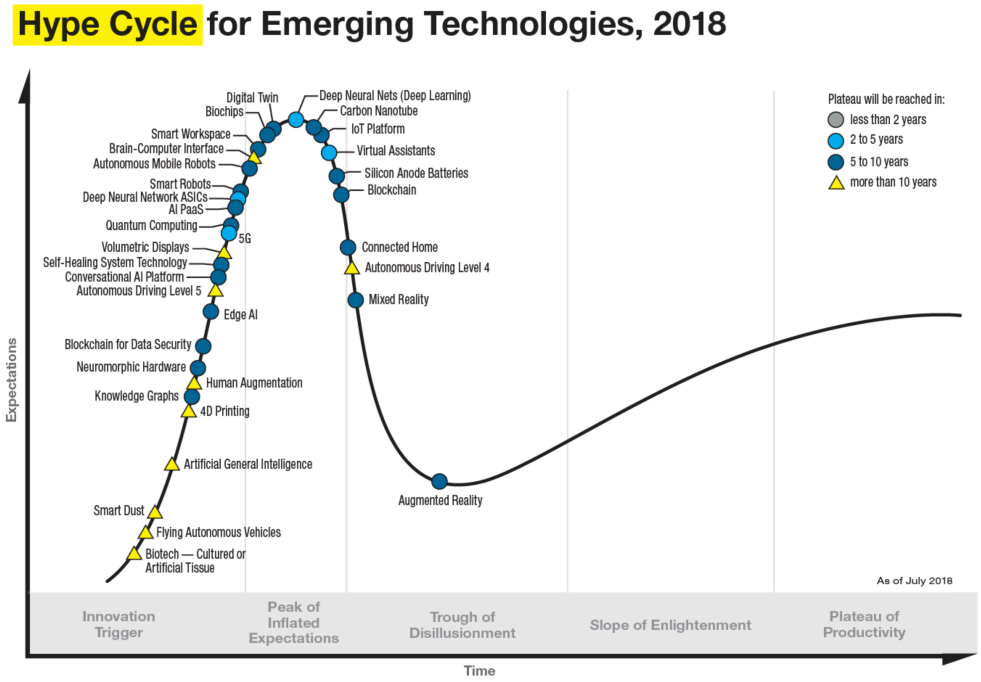


Рисунок 1.9 – Цикл компанії Gartner для дізрапторних технологій 2018

Стратегічні тенденції в області цифрових технологій приведуть в 2018 році до суттєвих дізрапціям, що надасть нові можливості розробникам корпоративної архітектури і конструктивних інновацій з метою створення конкурентних переваг при використанні нових трендів кіберкультури (рис. 1.10): 1) автономні фізичні та віртуальні інтелектуальні та координовані речі; 2) розширена (доповнена

кіберпространством) соціальна аналітика прав і можливостей громадянина для вироблення актюаторних впливів; 3) AI-кероване проектування, розширений (доповнений - augmented) і автоматичний розробник; 4) цифрові близнюки; цифровий образ організації або компанії; 5) заможні, взаємодоповнюючі один одного Edge Computing and Cloud Computing. Роль 5G в комунікаціях між кінцевими пристроями; 6) досвід занурення в цифрову дійсність. Сприйняття змін в цифровому світі. Virtual and Augmented Reality підвищують продуктивність праці. Майбутнє залежить від охоплює досвіду сьогодення. 7) використання Blockchain в соціальній схемі; 8) Smart Spaces. Розумні міські простору створюють шляху. Інтелектуальні простору створюють карти, а не напряму; 9) цифрова етика і конфіденційність особистої життя; 10) квантові обчислення; квантова безпеку; розвиток і становлення квантового комп'ютингу. Застереження - поважайте QC, працюйте з обережністю.

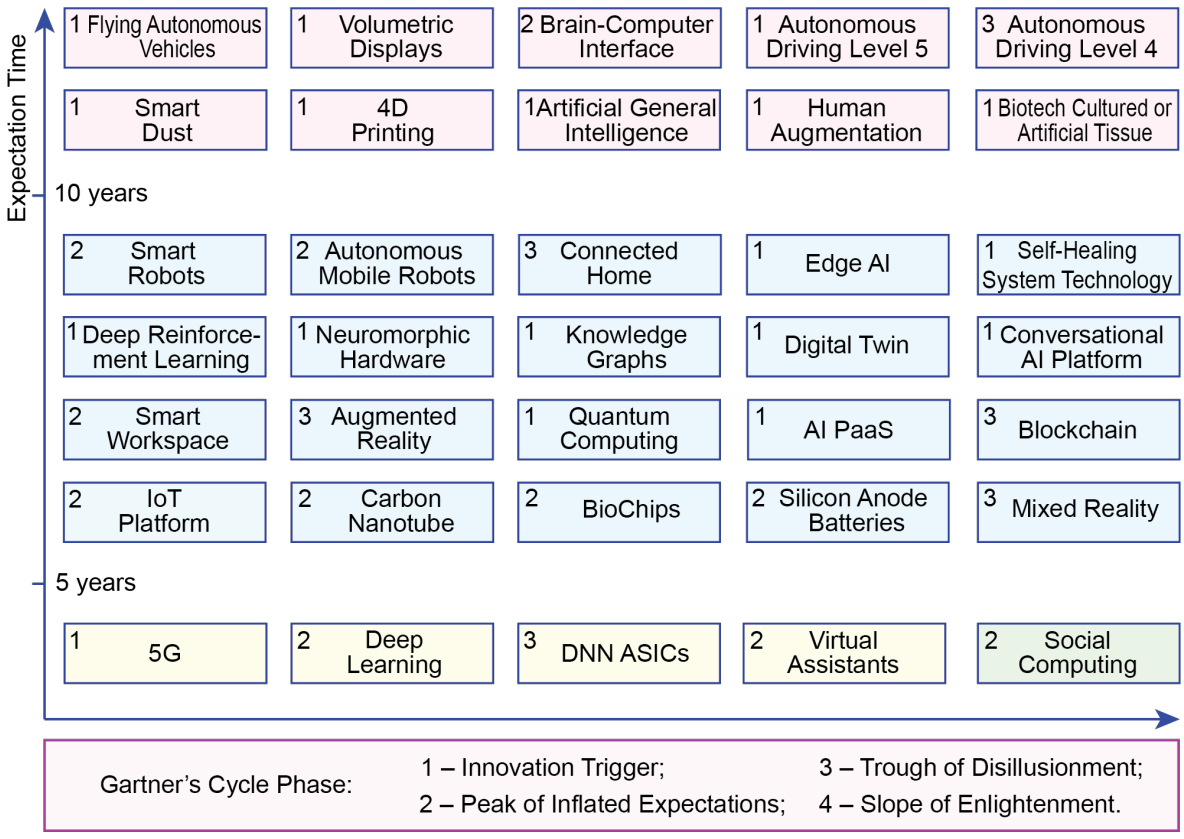


Рисунок 1.10 – 2018 Gartner's Table for Emerging Technologies

В аналітиці експертів компанії Гартнер фігурують 35 параметрів, серед них майже половина - 16 трендів безпосередньо формує соціальну спрямованість компьютінгових технологій. Цей факт свідетельствет про зміну напряму досліджень вчених-комп'ютерників в сторону інженерного підходу до вирішення соціальних проблем, пов'язаних з моральним управлінням державами, соціальними групами, кожною людиною зокрема з метою усунення соціальних пороків, конфліктів, колізій, державних переворотів, війн і коорупції. Очевидно, що людина недосконала навіть при управлінні власною поведінкою. Практично будь-який керівник є концентрацію помилкових рішень, що призводять до соціальних і глобальних катастроф. Людину легко перепрограмувати в негативну сторону поведінки (на ненависть, руйнування, грабунки, корупцію, вбивства) при наявності масових каналів прямого доступу до мозку індивідуума і відсутності фільтрів морального виховання, соціальної гігієни 10 заповідей божих і прищепленого батьками імунітету проти численних соціальних вірусів зрілої (?) форми людства. На жаль, Humanity, як і людина має власний геном розвитку, який в даний час інформує нас про можливе досягнення свого Евересту - піку досконалості, коли подальший рух в будь-яку сторону призводить до заходу людства. Питання полягає лише в тому, як продовжити фазу зрілості і старості людства. З досвіду відомо, що людина при ідеальному управлінні самим собою живе 100 років, з яких відраховуються роки, як розплата за помилки вибору в молодості. «Хороший вибір приходить з досвідом, а до нього призводить вибір безглуздий». Х / Ф «Механік». Людство, на щастя, не знає або не має свого циклу в передісторії, тому важко сказати, в якій фазі ми знаходимося, молодості - хочеться вірити, або старості, де в обох фазах, соціальний імунітет дає збої. Вибір рішення, виходячи з досвіду в історії - головна перевага кіберсоціального комп'ютингу. Cyber social computing is the right decision making based on humanity history experience and nature laws.

Порівняння технологічних карт (2017 і 2018) від компанії Гартнер дає можливість визначити зміни, пов'язані з появою нових дізрапцій, а також з відходом з ринку тих трендів, які не витримали випробування часом. Використовуючи назви трендів, як ключові слова, неважко створити універсум примітивів і побудувати еталонний функціонал, щодо якого можна метрично вимірювати кіберкультуру процесів і явищ, вченого, студента і викладача, а також і технологічну актуальність навчальних планів, освітніх стандартів, університетів і держави в цілому. Природно, що інтерес представляє і створення аналогічної локальної Гартнер-кривої для освітніх дисциплін університету шляхом опитування студентів, як експертів по курсам навчання. Дана тест-акція дає можливість відстежувати ставлення одних і тих же студентів до курсів і викладачам у міру їх дорослішання в рамках придбання теорії і практики, а також робити миттєві зрізи студентських оцінок освітнім дисциплін на текушего момент.

Hype cycle, з незрозумілих причин, не розглядає дві істотних для людства абсолютно зелені і мультімілліардние технології, пов'язані з кіберсоціальним комп'ютингу: Digital Humanity і Smart Cyber Digital State. Вони додані авторами публікації в Gartner's Table for Emerging Technologies, як запускаються інновації першої фази (innovation trigger), реалізація яких очікується через 5-10 років.

Digital Humanity - оцифрованное людство передбачає точну цифрову ідентифікацію особистості з природничих біометричними параметрами (відбитки пальців, сканування обличчя, очі і ДНК), що виключають паперові носії інформації, пластикові карти, посвідчення, дипломи та паспорта в планетарному масштабі. Цифровий ідентифікатор дає можливість делегувати позиціонування кожної людини в часі і просторі хмарного сервісу, який знімає всі проблеми, пов'язані з кіберфізіческім аналізом нелегітимних дій кожного індивідуума. Наслідком сталого розвитку цифрового людства в рамках зеленого інтернету речей для створення розумного світу [127-129] є багатомільярдні економія витрат

на виробництво і використання паперових документів, збереження лісів і планетарної екології. Платою за отримання згаданих дивідендів є витрати на створення електронної інфраструктури для цифрової аутентифікації кожної особистості, процесу або явища в часі і просторі. Green IoT - кіберфізическая культура людської діяльності, спрямована на забезпечення якості життя людей і збереження екології планети, енергії, ресурсів і часу. Компонентами IoT є: Identification, Sensing, Controlling, Communication, Cumputation, Sevices Intelligent, Digital Infrastructure. Розумний світ (smart world) надає кожній людині сервіси від: розумних пристроїв (watches, mobile phones, computers), розумного транспорту (aircrafts, cars, buses, trains), розумної інфраструктури (homes, hospitals, offices, factories, cities, states) , розумного цифрового освіти (school, university).

Бібліотека IEEE Xplore не має публікацій у напрямку Cyber Social Computing. При цьому чиста тема, присвячена Social Computing має вже 25342 роботи. Природно, що поєднання двох ринково-орієнтованих наукових напрямків може дати істотний практичний результат для підвищення якості життя і збереження екології планети. Видавництво Springer [130-139] має по тематиці CyberSocial Computing 13358 книг, в той же час область Social Computing представлена 41733 монографіями, Cyber Security - 12296 і Cyber Social Security - 11756. Однак тільки одна книга (Control of Cyber-Physical Systems [138]) побічно торкається питань активного кіберфізического соціального комп'ютингу, пов'язаного з актюаторним управлінням соціальними процесами і явищами. Таким чином, ринок як і раніше орієнтується на «настінні» системи відображення інформації, призначені для очей людини, якій віддаються функції прийняття помилкових актюаторних рішень, що призводять до соціальних колізій, катастроф і воєн. Позбавлення людини від функції Бога - управління людством і передача її кіберфізическому соціальному комп'ютингу є найголовнішою організаційної проблемою морального креативного світу, від вирішення якої залежить існування людства і планети. Більш того, людина не здатна керувати навіть самим собою, забуваючи свій

історичний досвід, він постійно наступає на «граблі» помилок минулого. Тому людина, соціальна група, держава і людство потребує створення масштабується аватара в форматі Gartner-computing: «virtual assistent - digital twin - smart robot», який позбавить його від невірних рішень, що призводять до небажаних наслідків для душі і тіла кожного громадянина.

В роботі [140] запропонований підхід, заснований на теорії, як застосовувати ідеї соціальної психології для поліпшення кібербезпеки. Слід розглядати людей не як ізольованих індивідуумів, а як дійових осіб в мережі соціального впливу, щоб підвищити обізнаність людей і знання кібербезпеки.

Основний недолік публікацій з означеної теми проекту Quantum Social Cyber Security Computing [141-146] виражається у відсутності актюаторних впливів в сторону соціальних процесів і явищ, який показує даний комп'ютинг незакінченою, навіть при наявності цікавих інжинірингових технологій моніторингу намірів людини або соціальної групи.

На додаток до існуючих світі кіберсоціальним рішенням є розробки активних кіберфізичних і кіберсоціальних систем по захисту кіберфізичного простору, що використовують високопродуктивні паралельні механізми квантового комп'ютингу, спрямовані на підвищення якості життя і збереження екології планети:

- Фундаментальна НДР «Personal Virtual Cyber Computer and Infrastructure for Cyberspace Analysis», №258 (2012-2014).
- SEIDA BAITSE "Baltic Academic IT Security Exchange", Blekinge Institute of Technology, Sweden.
- Curricula Development for New Specialization: Master of Engineering in Microsystems Design 530785-TEMPUS-1-2012-1-PL-TEMPUS-JPCR MastMST (2012-2016).
- State grant from Ministry of Education and Science of Ukraine "Cyber Physical System - Smart Cloud Traffic Control" № 0115U-000712 (2015-2017).

Досить актуальною в рамках кіберфізіческого соціального комп'ютингу є тема захисту кіберпростору: «Social Computing of Cyber Physical Security». Мета - захист кіберфізіческого простору планети від деструктивних дій шляхом створення Quantum Social Cyber Security Computing, заснованого на синтезі паралельних логічних процесорів, що використовують кубітние структури великих даних для моделювання зразкових антизаконних патернів унітарно кодованих негативних висловлювань, що покривають кримінальну область діяльності людини або соціальної групи, для профілактики і / або запобігання антизаконних акцій. Сутність - створення Quantum Social Cyber Security Computing на основі паралельних логічних процесорів, що моделюють кримінальні функціонально закінчені патерни при аналізі кубітних структур великих потенційно-кримінальних даних і вироблення адекватних актюаторних впливів кіберзахисту для своєчасного запобігання кримінальних дій громадян на основі моніторингу кіберфізіческого простору на предмет пошуку негативних висловлювань , семантично покривають нелегальну сферу діяльності людини або соціальної групи.

1.8 Кіберсоціальний blockchain комп'ютинг

Світ без посередників - це є інноваційний технологічний уклад прямих телекомунікаційних контактів кожної людини з будь-яким суб'єктом на планеті, завдяки використанню кіберфізіческіх сервісів. Якщо людство вирішиться на знищення корупції в глобальному масштабі, воно зробить це за допомогою Blockchain [147]. Це є децентралізована криптографічний прозора технологія зберігання та обміну даними про виконані трансакції, яка здійснює пряму взаємодію бізнесменів або суб'єктів без довірчих юридичних посередників в рамках IoT-сервісу. Однак без легітимного визнання Blockchain з боку державних структур дана технологія є поки ресурсовитратності експериментальним антікорумпірованним анклавом в кіберпросторі даних і транзакцій, узаконених владою.

Якщо рівень довіри людей до Blockchain зросте, то може статися кібер-революція, яка скине існуючі державні інститути, які є сьогодні для платників податків витратними гарантами-посередниками у відносинах між громадянами.

Журнал IEEE Spectrum [147-149] опублікував тематичну добірку статей про технології Blockchain під девізом: "In cryptography we trust". По суті, технологія прибирає всіх "довірених" посередників: банкірів, багатомільйонну армію державних чиновників в угоді між двома сторонами. Третя сторона-посередник завжди є надлишковою, яка зменшує прибуток бізнесменів-виробників, ускладнює транзакції і, що найголовніше - є єдиним джерелом корупції на планеті. «Прагнення людей до секретності робить їх дурними: не видно ні поганих, ні хороших результатів. Julian Paul Assange ».

Технологія Blockchain (зокрема, bitcoin) являє собою кіберфізіческій метричний хмарний криптозахищені комп'ютинг прозорого моніторингу та довірчого управління транзакціями в розподілених blockchain data, рис. 1.11.

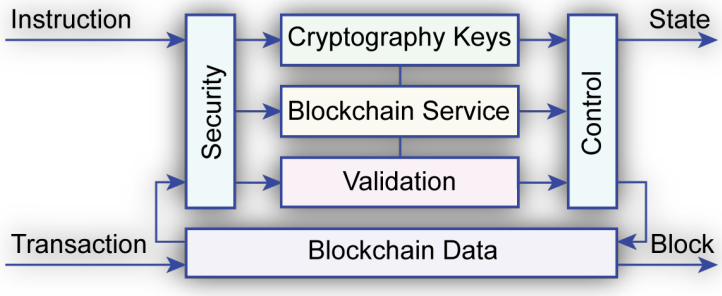


Рисунок 1.11 – Blockchain Computing

Технологія, спочатку запропонована Satoshi Nakamoto (2009), сьогодні стійко розвивається як розподілений в просторі і часі довірчий комп'ютинг з ненадійних компонентів: Ethereum Virtual Machine (2013, Vitalik Buterin); Microsoft blockchain додатки на хмарі Azure; IBM і Intel відкриті ресурси Hyperledger. За даними Blockchain.info в проект Bitcoin сьогодні вже залучено понад

375 000 чоловік (China, Eastern Europe, Iceland, Venezuela). Криптовалюта стає весомозначним універсальним посередником між продавцем і покупцем для оцінювання соціальної значимості товарів і послуг. Ринкова капіталізація Bitcoin зросла до більш, ніж 137 мільярдів доларів, а вартість біткойнов в квітні 2018 року дорівнює 8000 доларів. Приріст вартості криптовалюта за рік склав 1000 доларів.

Тому замінити паперові грошові знаки на віртуальні (цифровий код) буде тривіально просто, оскільки папір не може постояти за себе. Труднощі виникнуть при заміні мільйонів чиновників, які виконують роль посередників-довірителів, на компьютінговие хмарні системи управління. Чиновники мають владу, зброєю і будуть стояти на смерть для збереження посередництва в корумпованому в розподілі грошей і ресурсів, рис. 1.12.

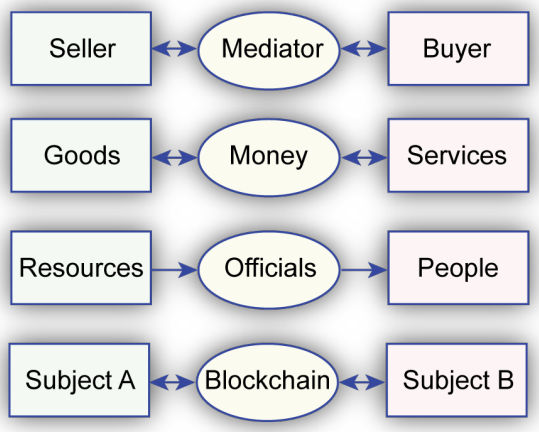


Рисунок 1.12 – Сфери застосування Blockchain Computing

Область застосування технології Blockchain - все кіберфізіческіе процеси і явища, часто уражені корупцією, завдяки наявності посередників, які не можуть бути дійсно довірчими, зважаючи на людську слабкість - поиметь чуже, якщо відсутнє покарання. Фактично можна і потрібно будувати Blockchain довірчі системи для відкритого управління наукою, освітою, туризмом, транспортом,

фінансами, соціумом, медициною і кадрами. Ethereum є blockchain (bitcoin) world-комп'ютинг, який може замінити Facebook, Twitter, Uber, Spotify, будучи невразливим для цензорів і прозорим щодо процесів, що відбуваються, а також довго працювати при відсутності людей, які їх створили.

Недоліки Blockchain комп'ютингу: 1) багаторазове дублювання даних в розподіленої мережі; 2) відкритість цінних даних, патентів і кодів, яка зруйнує частину компаній; 3) високі витрати на створення інфраструктури, орієнтованої на Blockchain; 4) запеклий опір державних структур впровадженню системи морального розподілу ресурсів. "Money is not the root of all evil. Equity is the root of all evil ", Joel Monegro. Іншими словами, рівність у злиднях є причина деградації соціуму.

Smart Cyber Digital State - розумне кібер держава неодмінно відбудеться, як інноваційна кібер соціальна культура надання толерантних правових, захисних та медичних послуг на основі цифрового моніторингу і хмарного управління громадянами. Чому кібер-держава повинна обов'язково відбутися? 1) Громадянин повинен мати вибір прийнятних державних сервісів в обмін на податки, які він платить в казну. Не повинно існувати монополії на надання традиційних державних послуг громадянину, тим більше, якщо вони логічно або емоційно стають неприйнятними. 2) Турбота про громадян все більше перетворюється з територіально залежного від місця проживання в екстериторіальне хмарне обслуговування, інваріантне до місця знаходження людини, завдяки наявності кіберпростору, яке пов'язує громадянина з державними організаціями в режимі online [152-153]. 3) Колізії між владою і народом повинні вирішуватися шляхом online моніторингу громадської думки щодо істотних спірних питань. 4) Подібно соціальних мереж, будуть виникати нові кібергосударства і руйнуватися старі неконкурентоспроможні соціальні освіти. Хто буде лідером в кіберпросторі, той буде правити і в фізичному світі. 5) Моральна і матеріальна спроможність мети і програми розвитку соціуму, висувний політичною елітою, а також її реальних

дій, стає головним аргументом ринкової привабливості влади в боротьбі за громадянина (платника податків) на ринку кібер-фізичних держав. Формула інтерактивної гри за трансформування соціуму проста і зрозуміла: «Кращим громадянам - кращі країни». Цікаво, що сьогодні вже практично реалізована аналогічна формула гри між вузами та учнівською молоддю в деяких пострадянських державах: «Кращим студентам - кращі університети». 6) Кіберфізіческій світ поступово міняє місцями пріоритети між фізичними прообразами і цифровими образами. Пара «Master - Slave» або хто є провідний, а хто - ведений, трансформується в послідовність: «кібер образ - фізичний прообраз». Особливо це характерно для держав, які протягом всієї історії людства існували до тих пір, поки громадяни підтримували політичну доктрину, як правило, нематеріальну субстанцію, висунуту владною елітою. Сьогодні стає ще більш важливим для прийняття кадрових рішень не фізичний громадянин, а метричний кібер-образ його соціальної значущості, що формується в кіберпросторі. 7) Державність стає інтегральним кібер-сервісом на ринку планети, який може бути куплений громадянином в обмін на його податки. 8) Найголовнішим функцією кібергосударственності є формування морального емоційного інтелекту соціуму шляхом толерантного інтегруючого об'єднання мов, історій, культур, релігій і традицій, який є домінуючим, при прийнятті стратегічних рішень, в порівнянні з логічним інтелектом соціальної групи. Недалекоглядність політичної еліти, пов'язана з внутрішньо-територіальним конституційним поділом громадян за метрикою мов, національностей, культур, історій і традицій неминуче призводить до розвалу держави. Політика емоційного і логічного об'єднання всіх громадян шляхом толерантного ставлення до згаданих метричних відмінностей створює потужний інтегруючий імпульс для розвитку кожної особистості, економіки, культури, науки і освіти.

Світ стає все більш інтелектуальним, оцифрованих і сильно пов'язаним (мережевим) по відношенню до людей, речей і послуг. Практично сьогодні створюється новий досконаліший розумний цифровий інтелектуальний

кіберфізіческій світ спільного гармонійного існування людей в середовищі приємних для людини товарів і послуг. Таким чином, загальна картина бажаного світу полягає в прагненні: 1) оцифрувати всі об'єкти і процеси на планеті (просторові, біологічні, технічні, соціальні, віртуальні); 2) вдихнути в усі оцифровані кіберфізіческіе процеси і явища, що масштабується штучний інтелект; 3) з'єднати всі інтелектуальні об'єкти і процеси в розумну масштабируемую мережу в рамках оцифрованого єдиного кіберфізіческого простору. Мета створення цифрового розумного інтелектуального кіберфізіческого світу - якість життя морального людини, усунення соціальних пороків і зелена екологія планети.

1.9 Blockchain Computing will Change the World

Біткойн був створений в якості незалежної технології моральної оцінки соціальної значущості результатів діяльності людей, спрямованої проти надмірності, несправедливості і корумпованості традиційної фінансової системи [149]. Зростання соціальної значущості паралельної валюти створює серйозну конкуренцію посередницьким і фінансовим інститутам, які в кінцевому підсумку будуть деструктурірovать. Теза «In cryptography we trust» не залишає місця посередникам, банкірам, доверителям і іншим третім сторонам, які суттєво уповільнюють всі процеси людської діяльності, зменшуючи прибуток і ускладнюючи транзакції.

Біткойн замінює сервіси, що надаються сьогодні посередниками, на криптографію і виконуваний код. Біткойн і інші кріптотранзакціі замінюють договірні угоди з банком і з іншими людьми на розподілену і захищену базу даних, яка називається блок-ланцюжком. Процес верифікації, за допомогою якої володіння токеном біткойнов буде переходити від однієї людини до іншої, довіряється мережі комп'ютерів.

Через 9 років після створення першого блокчейна в формі криптовалюта, люди досить успішно застосовують його до соціальних процесів і явищ, де можна

замінити посередників на blockchain. Включивши мінімальну фантазію, можна запропонувати тисячі проектів для заміни на blockchain завжди дорогих посередників між продавцем і покупцем товарів і послуг: пропонувати безпосередньо розваги, подорожі, атракціони, телебачення, фільми, концерти, спортивні змагання, квитки на транспорт. При цьому не залишиться місця не тільки банкам, але і таких сервісів, як Uber, Netflix.

Згадані додатки є прикладами послуг, побудованих на Ethereum blockchain платформі, яка дистанційно виконує software на розподіленої комп'ютерної системи, званої Ethereum Virtual Machine. Ethereum blockchain кіберпростір, що має свою криптовалюта (ethers), є найбільш відкритим для проведення експериментів з боку численних груп дослідників, які хочуть змінити світ. Лідери IT-індустрії також грають на стороні blockchain. Microsoft пропонує своїм клієнтам інструменти для експериментів з blockchain в хмарі Azure. IBM, Intel та інші компанії підтримують blockchain з відкритим вихідним кодом в проекті Hyperledger, метою якої є створення архітектур для бізнес-орієнтованих blockchain. Тим часом, багато хто з найбільших банків створили власну версію blockchain, намагаючись очолити успішний розвиток і просування технології. Проте, проекти blockchain ще не революціонізували жодну галузь, як того б хотілося її творцям. Згідно з даними Blockchain.info, криптовалюта використовується в співтоваристві, що складається з 375 000 чоловік з інтегральним рівнем cryptospace-капіталізації, що дорівнює 400 мільярдів доларів [147]. Але долари інвесторів незмінно дорожчають, а маси нових пропозицій виникають з невичерпного джерела blockchain, більшість з яких поки не сприймається бізнес і науковим співтовариством як безальтернативне майбутнє.

У 2009 році хакер, на ім'я Сатоши Накамото, який вважається основоположником релігії bitcoin, оприлюднив першу цифрову валюту. Технологія працювала за принципом: гроші - це інструмент обліку і абстрагування вартості товарів і послуг при здійсненні операцій. Гроші є історичним метричних

посередником для еквівалентного обміну товарами і послугами. Володіння фізичними знаками або монетами рівнозначно володінню матеріальними товарами або послугами. Якщо замість грошових знаків створити таблицю учасників закритого співтовариства, де будуть прописані рахунку кожної людини, то фізичні банкноти і монети стануть непотрібними. Банки вже частково трансформували фізичну валюту в цифрові записи обробки транзакцій в їх закритих системах. Біткойн завершив перетворення, створивши універсальний цифровий ledger (бухгалтерську книгу), званий blockchain, де зміни можуть бути зроблені тільки шляхом додавання нового запису в кінець блокової ланцюжка. Blockchain біткойнов, на відміну від бухгалтерських книг, підтримуваних традиційними фінансовими установами, реплицируется на мережевих комп'ютерах і доступний для кожного учасника закритою або відкритою мережі. Клас учасників мережі, які називаються Майнер, відповідає за виявлення запитів на транзакції від користувачів, їх перевірку і додавання нових блоків в blockchain.

Валідація виконує перевірку спроможності покупця, який володіє біткойнов в своїй транзакції, які він не витратив в іншому місці. Власність в blockchain ланцюжку біткойнов визначається парою криптографічних ключів. Перший, відкритий ключ, знаходиться в блокчейне для всіх учасників. Другий є закритим ключем, який власник зберігає в безпеці. Два ключа знаходяться в спеціальному математичному відношенні, яке робить їх корисними для цифрового підпису транзакцій. Ось як це відбувається: користувач формує повідомлення, об'єднує його зі своїм особистим ключем, виконує певні математичні обчислення для отримання довгого числа. Будь-, у кого є вихідне повідомлення і відповідний відкритий ключ, може зробити деякі власні обчислення, щоб довести - довге число було створено за допомогою закритого ключа. У біткойнов транзакції підписуються закритими ключами, які відповідають відкритому ключу, пов'язаному з матеріалами, що витрачаються монетами. І коли транзакція обробляється, цих монет присвоюється новий відкритий ключ. Головна роль blockchain-мінерів

полягає в забезпеченні незворотності нових транзакцій, що робить їх остаточними і захищеними від несанкціонованого доступу з боку хакерів. Біткойн не має централізованої влади для дотримання правил. Мінери працюють анонімно в усьому світі, в просторі різноманітності культур, правових систем і нормативних зобов'язань. Тому немає простого фізичного способу привернути користувача-порушника до відповідальності. Щоб забезпечити легітимне поведінку людини, Bitcoin використовує схему, звану доказом виконаної роботи.

У відкритій тимчасової мережі мінери запускають біткойн-код, отримують нові транзакції і збирають їх для створення нового блоку. Мінери конкурують один з одним. Перший, хто створить дійсний блок, отримує оплату в біткойнов за цю послугу. Важливо, щоб всі мінери в мережі біткойн мали одну і ту ж копію блок-ланцюга, а всі зміни і транзакції незворотні. Щоб синхронізувати всіх мінерів, необхідно дороге програмне забезпечення, великі обчислювальні і енергетичні потужності для додавання дорогих за витратами змін в нових блоках.

Будь-мінер, який намагається додати новий блок, повинен надати криптографічний доказ шляхом перетворення нового блоку за допомогою декількох обчислювально складних раундів визначення хеш-функції. Blockchain вимагає, щоб отриманий хеш починався з певної кількості нулів. Перший мінер, який знаходить задовільний хеш, оголошує новий блок іншим колегам, які перевіряють код і додають його до повної версії blockchain, яку вони записують на своїх комп'ютерах. За виконання даної роботи мінери отримують винагороду, а також гонорари за волонтерську видобуток «корисних копалин». Приклад: є замок, який потребує ключа для закриття, і є безліч ключів в розпорядженні користувача. Завдання полягає в пошуку правильного ключа за матеріальні стимули, який потім слід залишити в замку, щоб решта учасників змогли переконатися в його валідності.

Біткойн-мінери інвестують ресурси в мережу, яку вони обслуговують, в частині електроенергії та комп'ютерного обладнання. Тому вони не схильні

пошкодити валюту будь-якими діями або зовнішніми атаками, які можуть поставити під сумнів цілісність біткойнов і його валідність. Успішність атак у міру зростання мережі зменшується, оскільки вартість зміни вмісту старих блоків збільшується з кожним новим блоком, який додається в ланцюжок. Наприклад, другий блок містить хеш тільки першого. Будь-які зміни в старих блоках приведуть до недійсним хеш для всіх наступних компонентів. Отже, неможливо вставити фіктивні модифікації в попередній блок без повторення всієї роботи, яка була виконана після створення цього блоку. Конструкція блокування в кінці ланцюга залежить від усіх замків, які були зроблені перед нею. Тому зміна одного замку в середньому блоці ланцюжка, означає необхідність пошуку нових ключів для кожного блоку після нього. Якщо є користувач, що володіє надпотужними обчислювальними ресурсами, то хакерська атака зі зміни записів можлива.

Сатоши створив першу життєздатну однорангову цифрову валюту. Але головне, він вирішив більше загальну проблему консенсусу, яка протягом десятиліть дратувала соціально-комп'ютерних вчених. Біткойн протягом останніх десяти років надійно стимулює до активності мережу потенційно нечесних анонімних учасників для чесної обробки транзакцій і забезпечення єдиної версії всіх подій. Результатом є постійно зростаюча ланцюжок даних, яку будь-який користувач інтернету може перевіряти і доповнювати, а також той, який сьогодні є неймовірно захищеним від атаки.

Blockchain система може бути корисною набагато більше, ніж просто грошові отношннія без посередників. Після успішного біткойн-дебюту дослідники почали генерувати інші ринково-орієнтовані додатки на блокчейн-платформі. Коли мінери перевіряють транзакції, вони запускають невеликі програми, які обробляють дані і надають «так-ні» експертний висновок за запитом транзакції. Вони можуть запускати більш складні програми, такі як соціальні мережі, онлайн-форуми, управління соціальними групами і державами. Молодий програміст Віталік Бутерін розробив абсолютно новий блокчейн під назвою

Ethereum. Мета проекту - поширити біткойн на інші сфери людської діяльності. Ethereum використовує блок-ланцюг, у якої є своя валюта, яка називається ефірами. На відміну від Bitcoin, Ethereum використовує транзакції, які є мініпрограми або інтелектуальними контрактами з необмеженою ступенем складності. Користувачі можуть взаємодіяти з програмами, завантажуючи в них транзакції з інструкціями, які обробляють мінери. На практиці це означає, що будь-який користувач може вбудувати програму в транзакцію з упевненістю, що вона залишиться там незмінною і доступною для всіх учасників. Теоретично, Ethereum може замінити Facebook, Twitter, Uber, Spotify або будь-яку іншу цифрову службу новими версіями, які будуть недоступні для цензорів і прозорі для всіх учасників, працюючи нескінченно в часі при відсутності розробників. Дивно, що можна помістити комп'ютерну програму в Ethereum мережу, де всі учасники в системі можуть домовитися про те, що і коли буде відбуватися в мережі. Засновник Ethereum, Joseph Lubin, тепер запускає Consensys - Brooklyn-based інкубатор для децентралізованих додатків. Фактично можна створювати інфраструктури для накопичення та обміну будь-якими товарами і послугами, організовуючи спеціальні і універсальні мережі на основі blockchain-культури.

Обліковий запис або Permissioned Ledger.

Паралельно з Ethereum-практикою використання технології blockchain для створення глобального комп'ютера, існує зворотна тенденція, пов'язана з реалізацією закритою і контрольованої мережі Сатоши. Група фінансових інститутів (Barclays, Goldman Sachs і JP Morgan) в 2014 році сформувала консорціум під назвою R3 для підвищення ефективності платежів між банками шляхом впровадження blockchain. Стало зрозуміло, що відкрита структура blockchain (біткойнов і Ефіріум) суперечить їхнім потребам: анонімність користувачів, які на відкритих блокових ланцюгах представлені буквено-цифровими загальнодоступними адресами, без їх автентичності пріотіворечіт банківського законодавства в Сполучених Штатах і в інших країнах. Банкам важливо знати,

хто є їх клієнтами і контрагентами. Фінансові установи юридично зобов'язані захищати дані про вкладників і контролювати їх транзакції за міждержавними і регіональним лініях. Публічні blockchain реплікують запис транзакції на кожному комп'ютері в мережі, що робить неможливим обмежити зберігання даних про транзакції при використанні технології блокової ланцюжка в банках.

В результаті з'явився підхід «дозволеної книги» в технології blockchain, де відомі ідентифікатори людей, що додають блоки, а дані в системі доступні тільки для окремих призначених осіб. Оскільки право створювати нові блоки визначається людьми, які запускають код, а не випадково, то немає необхідності в перевірці валідності криптовалюта при оплаті. Така система (наприклад, Corda) використовується в ситуаціях, коли всі учасники блокової ланцюга мають певну ступінь довіри, але хочуть змоделювати послуги нейтральної третьої сторони (банків) при регулюванні міжнародних банківських переказів.

Підхід «дозволеної книги» поширюється за межі банків в інші галузі, які є хранителями конфіденційних даних клієнтів. Багато з цих проектів побудовані за допомогою інструментів, що надаються Hyperledger проектом з відкритим вихідним кодом, організованим фондом Linux і підтримуваним великими технологічними фірмами. Hyperledger створює продукти для компаній, які хочуть працювати зі смарт-контрактами, але не наважуються використовувати відкриті blockchain (Ethereum, Bitcoin) мережі. «Користувачі повинні приймати нормативні вимоги, що пред'являються до таких організацій, як банки, страхові компанії і галузі охорони здоров'я. Останні не можуть дозволити ризик себе і невизначеність, які супроводжують відкритим системам »- Джонатан Леві, автор Hacera-системи управління доступом до блокових ланцюгах.

З'єднання смарт-контрактів і blockchain вимагає підтримують технологій для вирішення цілої низки проблем. Blockchain мережі не можуть зберігати структури великих даних, які вимагають реплікації. Наприклад, неможливо поширювати потокове відео за блочною ланцюжку, що містить мільйони вузлів. Ще

одна проблема смарт-контрактів полягає в тому, що blockchain не може моніторити реальний світ, тільки віртуальний. Наприклад, якщо розумний контракт - система страхування польотних квитків, він повинен знати, коли літак злетить і приземлиться. Тут blockchain поки не має функцій запиту відповідних веб-сайтів про видачу польотної інформації, яку він повинен семантично розшифрувати. Для цього потрібні розумні доповнення до blockchain у вигляді хмарних сервісів або програмних додатків. Розробники повинні створювати blockchain для зберігання і доступу до даних, захищених від уразливості, цензури і деструктивних проникнень. Проблема зберігання даних може бути вирішена за допомогою розподілених децентралізованих хмарних систем Labs Interplanetary Database або Storj Labs. Вони дозволяють користувачам здавати в оренду зайве простір на своїх жорстких дисках. Такі розподілені мережі придатні для системи інтелектуальних контрактів на основі blockchain, де дані будуть надмірно зберігатися на безлічі комп'ютерів по всьому світу і завжди будуть доступні цензурі.

Імпорт даних в blockchain здійснюється в режимі реального часу «оракулами», які отримують оплату за надійний запит джерел даних і подачу їх на смарт-контракти в блок-ланцюжку. Наприклад, оракул Town Crier призначений для введення даних в блок-ланцюжок з надійного джерела на основі довірчого криптографічного програмного забезпечення на процесорах Intel. Отже, технологія blockchain повинна доповнюватися розумними програмними або хмарними сервісами, які будуть враховувати специфіку конкретної галузі людської діяльності.

Де взяти гроші для реалізації blockchain технології, щоб заплатити за техніку, сервіси та глибокі наукові дослідження? Створення нових функцій, алгоритмів і архітектур передбачає візуалізацію або знищення цінних даних, на основі яких які виживають багато підприємств? Ethereum, довіряє дані тим людям, які створили blockchain. Компанія не може вийти з рамок бізнес-моделі, яка збирає і продає товари і послуги, має історію покупок і дані про місцезнаходження

партнерів. Також Компанія blockchain не може покладатися на обмежене володіння своєю інтелектуальною власністю, оскільки програми на відкритому блокчейне доступні для загального огляду. Вже з'явився потенційний механізм фінансування підприємств з прив'язкою до blockchain, званий початковими пропозицією монет Initial coin offering (ICO), який виявився прибутковим, хоча і юридично сумнівним. Групи, що фінансуються проекти за допомогою ICO-залучення інвестицій у вигляді продажу користувачам фіксованої кількості новихкриптовалюта, Розробляють розумні контракти на основі використання монет для покупки додатків. Ці групи створюють монети до запуску проекту, які продаються на відкритому ринку. Наприклад, жетони для проїзду в метро випускаються і продаються до поїздки. Це дає можливість, замість пошуку інвестора, надрукувати масу монет (власну валюту) для продажу населенню, які потім можуть реалізовуватися за цінами, обумовленими вартістю поїздки на метро. Сьогодні понад півмільярда доларів обертаються в blockchain-компаніях шляхом продажу токенов, які в останні кілька місяців стали помітно зростати в ціні за рахунок появи нових інвестиційних пропозицій. Blockchain проект під назвою Tezos недавно встановив рекорд, зібравши більше 200 мільйонів доларів з ICO, ITO (продаж токенов). Підприємці blockchain насправді демонструють скупість і жадібність фінансових інститутів, що використовують Страндартное валюти, підтримувані урядом. Коли гроші починають текти в іншу сторону, чиновники стають однаково незговірливими щодо громадськості, з якої вони вийшли. Деякі експерти стверджують, що ICO, як новий клас інвестиційного інструменту, настільки ж руйнівна, як і фінансуються за даною схемою додатка. «Гроші не є коренем усього зла. Рівність є коренем усього зла », говорить Joel Monegro, засновник фонду Placeholder, орієнтованого на технології blockchain. Його аргумент, полягає в тому, що надання засновникам і співробітникам акцій компанії спонукає їх накопичувати багатство, а не використовувати його для поліпшення своїх потреб. Монета, призначена для додатків, є не тільки фінансовим інструментом,

а й засобом доступу до технологій. З цього випливає, що чим більше людей користуються послугою, тим більше буде соціальний попит на токен, необхідний для доступу до цієї послуги. «Стимул компанії полягає не в отриманні більшого прибутку, а в отриманні більшого використання токена на основі масовості реалізації послуги серед населення». Сполучені Штати, ймовірно, будуть забороняти ICO-технологію, оскільки багато хто з розглянутих токенов потрапляють в категорію цінних паперів і повинні підкорятися існуючим правилам. Необхідно, щоб Bitcoin і Ethereum функціонували в більших масштабах, а підприємствам слід децентралізовивать більше криптовалюта і забезпечувати конфіденційність даних. З огляду на величезні суми вкладених в blockchain грошей, необхідно залучати нових користувачів, дослідників та інвесторів для морального зміни світу за допомогою blockchain технології.

Децентралізація валют в глобальному масштабі на основі впровадження в практику bitcoin є моральної альтернативою сталого розвитку людства, яка поки що не має промоделювати майбутнього. Однак з постулатів і визначень поступово складається картина blockchain культури, представлена на рис. 1.13:

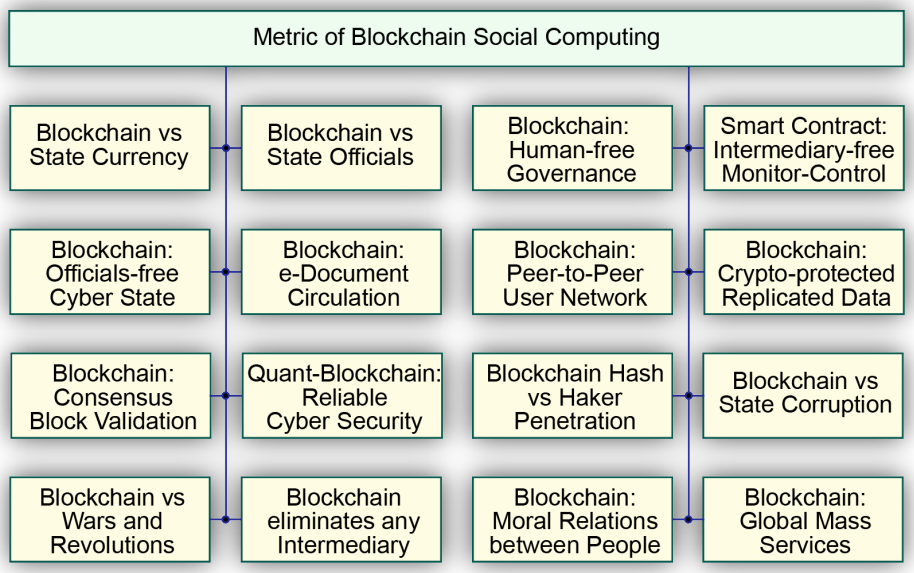


Рисунок 1.13 – Метричні параметри соціального blockchain-комп'ютингу

1) криптовалюта здатні конкурувати з національними валютами і мирно захоплювати фінансову, політичну, економічну, законодавчу владу тотально або в окремих сегментах людської діяльності. 2) Кожна соціальна група, яка має спільні інтереси, може створювати власну криптовалюта для обміну певними товарами і послугами без використання зовнішніх валют. 3) Бартерні відносини при соціалізмі всередині закритої соціальної групи: «ти - мені, я - тобі», є фізичний прихований від суспільства прообраз криптовалюта без використання стандартних грошових знаків. 4) Будь-яке корумповане, завжди закрите співтовариство довіряють один одному людей, використовує власну валюту для обміну цінностями: придбання посади, земельної ділянки, вступ до університету, здача іспитів. 5) Випуск компанією цінних паперів, акцій рівносильний емісії токенов, криптовалюта і bitcoin. 6) Приватизація частини державної власності через випуск акцій аналогічна створенню тимчасової мережі, де учасники-акціонери можуть купувати і продавати один одному свої частки власності. 7) Позитивізм створення тимчасових blockchain мереж полягає у виключенні будь-яких посередників при укладенні розумних контрактів між учасниками закритого співтовариства. Посередниками виступають державні структури, приватні організації, банки і чиновники, які виробляють товари та послуги, які суттєво збільшують накладні витрати на ведення бізнесу. 8) Наявність метрики (криптовалюта) вимірювання соціальної значущості товарів та послуг в замкнутій мережі користувачів є умовою її існування. 9) Blockchain мережу, як система, має на меті підвищення якості життя та збереження екології планети шляхом морального human-free управління соціальними процесами без участі посередників для метричного розподілу матеріального і / або винагороди на основі вичерпного моніторингу соціальної значущості і верифікованих транзакцій, розумних контрактів. 10) Blockchain мережу масштабується в кібергосударство, де суб'єктами висупают компанії і організації, метрично розподіляють на основі консенсусу гроші платників податків без участі посередників. Кібергосударство отримує

частину прибутку від суб'єктів на розвиток і забезпечення життєдіяльності соціальної системи. 11) Смарт контракт - кіберсоціальная система електронних intermediary-human-free відносин між покупцем і продавцем товарів і послуг, реалізована у вигляді криптозахищені програмного коду, що має на меті достовірне виконання сторонами договірних умов на основі вичерпного моніторингу процесу виконання зобов'язань і вироблення адекватних актюаторних впливів до компонентів blockchain-інфраструктури. 12) Електронний документообіг - кіберсоціальная система електронних intermediary-human-free відносин між працівниками компанії на е-інфраструктурі, реалізована у вигляді криптозахищені програмного коду, що має на меті достовірне виконання сторонами наказів і розпоряджень шляхом вироблення адекватних актюаторних впливів на основі вичерпного моніторингу процесу виконання документа. 13) Blockchain комп'ютинг - є обчислювальний процес в замкнутій розподіленої кіберсоціальной тимчасової комп'ютерної мережі, призначеної для виконання смарт-контрактів і збереження реплицируемой криптозахищені ланцюжків записів про транзакції на основі human-free моніторингу і консенсусної валідації кожного нового блоку з метою створення толерантних метричних довірчих відносин, без посередників, між ненадійними учасниками мережі.

14) Квантовий комп'ютинг не тільки створює засоби для успішного проведення хакерських атак на сучасні blockchain-інфраструктури, але в більшій мірі він надасть нові технології надійної кіберзахисту блокових ланцюжків шляхом впровадження логіки квантового змішування, що дозволяє стискати простір і час в структурах даних. 15) Хеш-функція являє собою цифрову сигнатуру фіксованої довжини для як бажаною довгою кінцевою вхідної послідовності бітів, отриману в результаті послідовного застосування односпрямованого функціонального хог-шифрування цифрових блоків фіксованої довжини, при відомому початковому ключі. 16) Держава є посередник у відносинах між громадянами. Носіями державності виступає армія посередників-чиновників. Посередник не є виробником

товарів і послуг. Він привласнює товари і послуги, які не належать йому, а потім торгує їх всім громадянам. Корупція існує поки є державна власність. Знищити корупцію означає знищити посередників і / або державну власність шляхом їх заміни на blockchain-інфраструктуру прямих відносин між громадянами. Інакше, створюється моральне кібергосударство, де функції посередника у відносинах між громадянами виконує blockchain мережу. 17) Розпад і інтеграція держав є закономірний тисячолітній процес сталого розвитку людства, пов'язаний з пошуком кращої моделі соціальних відносин для творчого розвитку особистості. Перемогти у війні, революції, конфлікті є лише короткостроковий успіх політичної еліти. Важливіше об'єднати свій народ і перемогти сусіда в світі без воєн, на тривалому періоді, шляхом створення більш кращих моральних і матеріальних умов життя своїм громадянам в порівнянні з сусідами, а також надання громадянам сусідніх держав більш комфортних умов життя. Щоб перемогти сусіда в короткостроковій війні, досить мати перевагу в збройних силах. Щоб перемогти сусідів в довгостроковому світі, потрібно зробити більш привабливою життя свого народу і відкрити кордони для конструктивних громадян з інших країн. На короткий час утримати владу над народом всередині держави можна за допомогою зовнішніх війн, внутрішнього терору і руйнування культури. Довготривало утримувати владу над народом всередині держави можна тільки за допомогою політики творення і співпраці. Чи не вишукувати злобно недоліки у сусіда, а створити більш успішну економіку для забезпечення високої якості життя своїх громадян. Потрібна політична еліта нової кіберкультурной формації.

Націоналізм є реліктова форма моральної та матеріальної деградації і розпаду суспільства через політичне домінування однієї нації, яке завжди закінчується соціальною катастрофою, завдяки відцентровим процесам деінтеграції соціальних груп. Федералізм є об'єднання націй і територій для створення спільної ефективної інфраструктури для комфортного проживання, виробництва і торгівлі товарами та послугами. Майдан 1993 року Росії породив майдани в

Україні. Розпад СРСР на суверенні держави є прообразом розпаду України по областям. Революція є фейковий сплеск руйнівної соціальної активності, що провокується політичною елітою, що приводить до моральної і матеріальної деградації суспільства.

Інтегральне уявлення кіберфізіческой системи blockchain-комп'ютингу зображено на рис. 1.14.

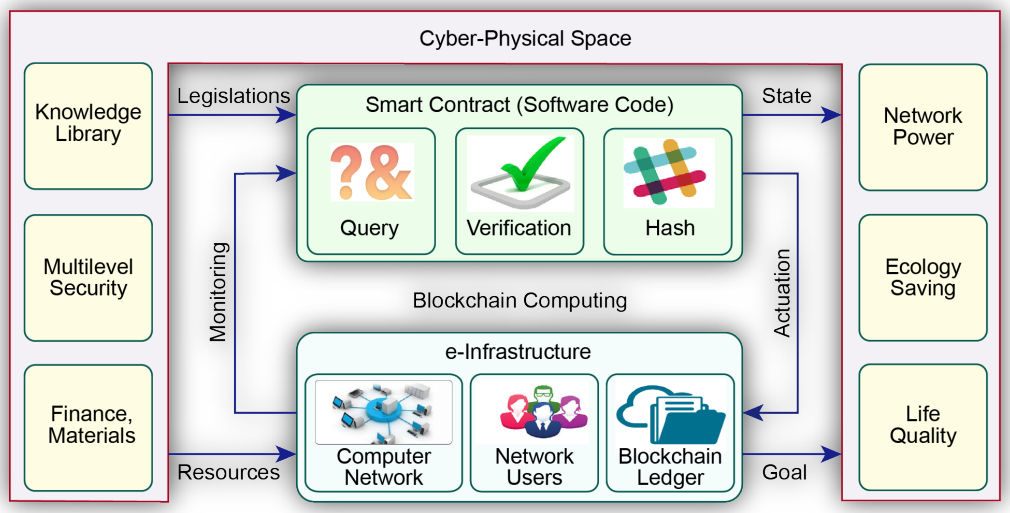


Рисунок 1.14 – Кіберфізична система blockchain-комп'ютингу

Система характеризується human-free управлінням процесами виконання розумного контракту на основі цифрового моніторингу сенсорів, пов'язаних з транзакціями товарів, послуг і фінансів, також з формуванням захищених blockchain-структур даних на всіх комп'ютерах розподіленої мережі.

«Blockchain і цифрові активи, такі як Bitcoin і Ether, революційно оцифровує області людської діяльності, включаючи освіту, промисловість, фінансові послуги, охорона здоров'я, уряд, менеджмент, енергетику, нерухомість, і суспільство." [148]. Динаміка вартості bitcoin почалася з цифри 936 доларів і досягла до середині грудня 2017 - 19 500 доларів. Однак за два тижні, до кінця грудня, криптовалюта зменшилася на 30 відсотків - 14 100 доларів. Тому при

покупці криптовалюта слід користуватися правилом - вкладайте рівно стільки дене , Скільки вам не шкода втратити.

Квантові блокчейни можуть функціонувати як машини часу і протистояти атакам хакерів за допомогою квантових компьтеров [150].

З'єднання двох технологій: квантового комп'ютингу і блокчейна може привести до створення Q-Blockchain Systems (QBS), непроникним для злому з боку квантових комп'ютерів. Важливо відзначити, що Q-Blockchain функціонує як машина часу, яка здатна впливати на власне минуле.

Blockchain являє собою базу даних, в якій зберігаються записи про минуле системи, наприклад, історія фінансових або інших транзакцій, які були узгоджені з кожним вузлом мережі без централізованого управління. Найбільш відомим застосуванням Blockchain є криптовалюта біткойн, проте існує безліч компаній і дослідників, які пропонують інші можливості для використання даної технології. За словами Del Rajan, фізика-теоретика з новозелландского Університету в Веллінгтоні, очікується, що до 2027 року на основі технології Blockchain можна буде зберігати 10 відсотків світового ВВП. Кіберкультуру Blockchain очікує плідна зустріч з іншою сучасною технологією - квантовим комп'ютингу, які використовують квантові біти або кубіти, які через сюрреалістичної природи квантової фізики можуть перебувати в стані суперпозиції, коли X = {0,1}. Суперпозиція бітів в кубите дає можливість одночасно виконувати два обчислення, а в загальному випадку - 2 ** n операцій на n кубітах. Теоретично, квантовий комп'ютер з 300 кубитами здатний виконати більше обчислень в одну мить, ніж число атомів у видимій частині Всесвіту. Потужний квантовий комп'ютер здатний успішно перемогти класичну криптографію, в тому числі і сучасну захист Blockchain. Однак парирування технологій Q-computing + Blockchain = Q-Blockchain може конструктивно протистояти спробам злому з боку квантових комп'ютерів.

Q-computing, використовує квантове перепутиваніе в просторі (Quantum Entanglement in Space), яке визначається взаємним впливом двох і більше часток

один на одного, інваріантним до відстані - spooky action at a distance, за словами Альберта Ейнштейна. Перепутиваніе в Q-computing означає згортку простору в одну точку.

Дизрапторна інновація Q-Blockchain визначається змішуванням або зв'язуванням квантових частинок в часі (Quantum Entanglement in Time), яке формується взаємним впливом двох і більше часток один на одного, інваріантним до будь-якого тимчасового відстані між ними. Тут квантове переплутування означає згортку часу в одну точку.

Blockchain формує записи в блок-ланцюжка даних, які мають криптографічні посилання, задані в хронологічному порядку. Якщо хакер спробує змінити запис конкретного блоку, то криптографічний алгоритм анулює всі наступні блоки після зламаного.

Q-Blockchain формує записи в блок-ланцюжку фотонів або квантів, які переплутані або пов'язані між собою в хронологічному порядку, в часі. Тут записи формують квантову блок-ланцюжок, де фотони, які кодують кожен блок, передаються всіма компонентами мережі квантових комп'ютерів. Q-Blockchain перепутиваніе пов'язує все фотони в часі. Інакше, записи в Q-Blockchain тимчасової ланцюжку справжньою і минулих транзакцій закодовані в єдиному квантовому стані, що означає згортку часу в одну точку.

Хакер не може втручатися в запису блок-ланцюжків минулого, оскільки відповідні фотони більше не існують в теперішньому часі - вони вже переплутані. У кращому випадку хакер може успішно змінити фотон останнього блоку (це зробить його недійсним, повідомляючи всім іншим, що він зламаний). Така атака є менш суттєвою, ніж стандартний випадок, коли хакер має можливість змінити будь-який блок в тимчасовій ланцюжку.

Квантова заплутаність в часі означає, що вимір останнього фотона в блоці впливає на перший фотон цього блоку в минулому перед тим, як його виміряли. Measuring the last photon in a block influences the first photon of that block in the past

before it got measured. По суті, поточні записи в квантової блокової ланцюжку не просто пов'язані із записом минулого, а швидше з записом в минулому, якого більше не існує. «Проект в певному сенсі може розглядатися як квантова машина часу», - говорить автор Метт Виссер (Matt Visser), фізик-теоретик з Веллінгтона.

1.10 Memory-driven computing

Архітектура фон Неймана (рис. 1.15, left), реалізує обчислення в процесорі (CPU = ALU + CU + Cache) на основі обміну даними по шині між пам'яттю і CPU. Шина передачі даних істотно зменшує швидкодію обробки великих обсягів інформації [151].

Альтернативна big data архітектура поєднує в просторі функції обчислення і зберігання шляхом побудови обчислювальної пам'яті (рис. 1.15, right). Це дає можливість на кілька порядків підвищити швидкодію обробки даних за місцем їх зберігання за рахунок усунення обміну даними між пам'яттю і ALU. Модифікація memory-driven комп'ютингу на основі внесення блоку управління в пам'ять (рис. 1.16, left) дає можливість виключити неоднорідність архітектури і привести її до чистої пам'яті, на якій реалізуються модулі управління, комп'ютингу і зберігання даних.

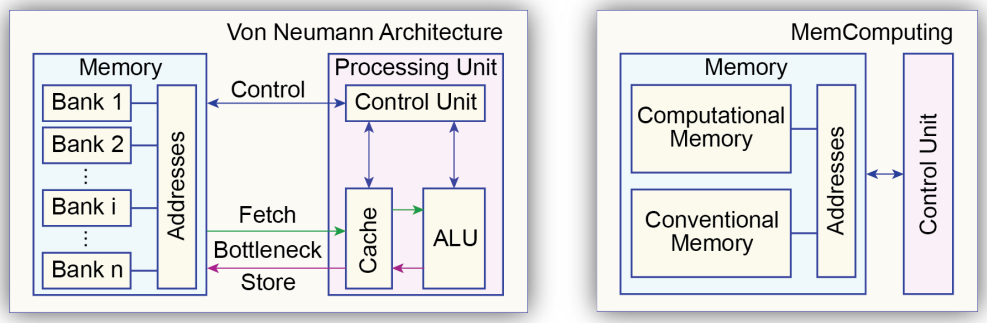


Рисунок 1.15 – Архітектура фон Неймана і MemComputing

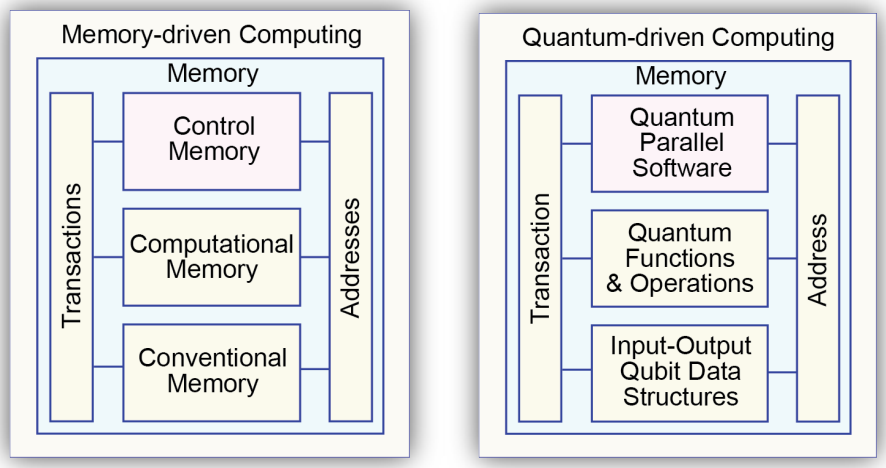


Рисунок 1.16 – Architectures: memory-driven and quantum computing

Структура, рис. 1.16, right, спрямована на підвищення швидкодії при вирішенні комбінаторних проблем за рахунок високого паралелізму квантових алгоритмів на основі використання кубітних даних.

Memory-driven computing містить Computational Memory, яка представлена покриттями функціональних примітивів, що реалізують логічні (арифметичні) операції. Control Memory є алгоритм управління обчислювальним процесом, який зчитує дані з Conventional Memory, обробляє їх за допомогою Computational Memory і записує результати в регулярну пам'ять для зберігання. Така структура комп'ютингу на пам'яті орієнтована на моделювання кубітних структур даних, рис. 1.17, left. Створити структури даних, орієнтовані на Quantum Computing, означає закодувати стану і процеси в унітарній коді, що дає можливість застосовувати паралельні логічні операції над множинами однотипних даних. Інший приклад MAT-Computing (Memory-Address-Transaction) представлений на рис. 1.17, right, який орієнтований на паралельну обробку даних при вирішенні задач розпізнавання образів, текстів, зображень і фігур.

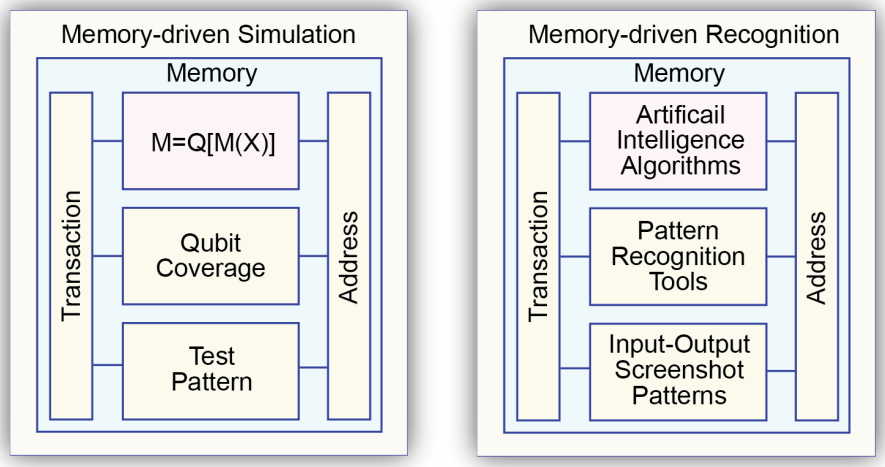


Рисунок 1.17 – Memory-driven quantum computing: Simulation and Recognition

Таким чином, поєднання квантового комп'ютингу з архітектурою обчислювальної пам'яті надає науці і практиці нову технологічну культуру quantum memory-driven computing, яка інтегрально отримує переваги структурної однорідності і паралелізму обробки великих даних за рахунок усунення транзакцій між пам'яттю і ALU-процесором, і виключення квантових операцій суперпозиції і змішування.

1.11 Цифрові дізрапції в соціальних групах

Пропонується точка зору аналітиків компанії Gartner на руйнівні наслідки від оцифровування всіх процесів і явищ, пов'язаних з людською діяльністю, включаючи бізнес, медицину, науку, освіту і транспорт [125-126].

"Справжні інноватори не ті, які впливають на локальні структури, а ті, які порушують усталену динаміку глобальних процесів.

Здатність лідера своєчасно виявляючи бізнес в цифрові дізрапції усталеної дійсності може стати різницею між процвітанням і деградацією соціальної групи, компанії, організації або держави ". David Mitchell Smith, vice president and Gartner Fellow.

Цифрові дізрапції більш складно адаптувати до бізнесу, ніж технологічні інновації, через їх віртуальної природи. Вони завжди з'являються поза зоною видимості ринку реальної компанії, що ускладнює їх розпізнавання лідером для успіху підприємства. Коли дізраптори матеріалізуються у фізичному світі в якості успішного бізнес-удару, подібного Uber, інвестиції в них, щоб надолужити згаяне, стають надмірно великими і непідйомними.

Цифрові дізраптори - це організації, які використовують цифрові можливості для створення на ринку таких фундаментальних зрушень в баченні процесів, які тягнуть за собою нові вторинні зміни у всіх сферах бізнесу. Великими компаніями, які для світової спільноти позиціонуються як дізраптори, є: Facebook, Alphabet / Google, Netflix і Amazon. В даний час кожен IT-лідер задає традиційне запитання: "How can we be the Uber of our market?" Формально, сьогодні не існує серйозних бар'єрів, щоб перейти на цифрові рейки ведення бізнесу, науки, освіти шляхом створення цифрової кібер-фізичною (- соціальної) інфраструктури на основі хмарних платформ Google, Microsoft, Amazon.

Існує чотири області застосування цифрових дізрапторов: бізнес, технологія, промисловість і суспільство. Кілька прикладів застосування дізрапторов. Facebook вдало застосував баланс конфіденційності та відкритого доступу, що привернуло не тільки сотні мільйонів жителів планети, а й соціальні медіа проекти для прямого спілкування з людьми за інтересами.

Amazon Web Services (AWS) є руйнівником серверної індустрії, завдяки створенню хмарної платформи IaaS / PaaS. Компанія інвестувала значні кошти в кіберфізіческую бізнес-інфраструктуру планети, орієнтовану на інновації в технологічному сегменті ринку. Компанія створила внутрішню філософію-платформу, як релігію в області інформаційних технологій, для створення користувачами інновацій та дізрапторов, що має високу суспільну значимість. Соціальний вплив мають також дізраптори, оформлені в фрази: "Google it", binge watching (Netflix). Звичайно, слід розрізняти дізрапторние інновації від примх, таких як

Pokemon Go або Google Glass, які не мають глобальної соціальної значущості і впливу на ініціювання вторинних технологій. Альтернативним прикладом може бути iPad, поява якого призвело до змін в розробці програмних додатків, презентацій, проведення лекцій, спілкуванню між людьми шляхом використання FaceTime, як засоби для організації мобільних конференцій. Як можна розпізнати дізрапторние інновації? 1) метричних ранжувати інноваційні пріоритети по їх значимості, з огляду на масштабність і досяжність дізрапції. 2) Моніторити цифрові бізнес-гіганти такі, як IBM Google, Facebook, Amazon. 3) Створювати кіберкультуру всередині підприємства з щоденним режимом безперервних інновацій та досліджень, виключивши правила обов'язкових щомісячних мітингів, засідань і рад.

Тренди технології [125-126] сьогодні має наступний стан: зростання переносите пристроїв, проживання в рамках Trust & Reliability метрики, децентралізація енергії, глибоке машинне навчання, самовідновлюватися матеріали, відкрите сільське господарство, соціальні облігації, зелені облігації, використання штучного інтелекту для читання наукової інформації, медична ідентифікація кримінальних подій і порушників, зростання інтернет наркоманії. В майбутньому передбачається: людино-машинні інтерфейси, аукціони рідкісних комп'ютерних посібників і ранніх електронних пристроїв, емоційні (emotionally aware) машини, друкований світло, сховище даних на основі ДНК, харчові паролі, безпосередня мозок-машинна (brain-to-machine) комунікація, невидимі хмарочоси, онлайн крадіжки автомобілів, нейропротезірованіе для поліпшення або стирання пам'яті.

Багатьом компаніям не вистачає часу, коштів і кадрів бути цифровим лідером в конкретному сегменті ринку. В цьому випадку можна позиціонувати себе в якості «руйнівника-сателіта» шляхом приєднання до екосистемі навколо головного дізраптора. Єдине, чого не годиться робити підприємство-сателіт - це нічого не робити.

Проблема впровадження дізрапторних інновацій полягає в домінуванні існуючої історії, традицій і усталених технологічних рішень. Є десятки весомозначних аргументів, чому ми працюємо по-старому при мізерних успіхи компанії на ринку і не переходимо на цифрові технології. Лідер повинен мати бажання без кордонів і волю для встановлення і досягнення нереалістично високої мети. Бути першим на ринку національної освіти і науки, збільшити обсяг інвестицій і продажів товарів і послуг на 300 відсотків. Оскільки поточні настройки бізнесу роблять досяжність надцілі неможливою, необхідно згенерувати нову кіберкультуру і платформу творчих відносин серед співробітників, конструктивно і оригінально мислити, ігнорувати існуючу політику і практику вирішення проблем в даному сегменті ринку, заглянути в суміжні області для впровадження нового технологічного та організаційного досвіду.

«Всі лідери повинні регулярно критикувати свій образ мислення і давати можливість іншим співробітникам впроваджувати ідеї, переконання і парадигми в практику бізнесу для підтвердження ринкової спроможності їх рішень». Лідер повинен зарезервувати 2 години на тиждень для вивчення досвіду грантів цифровий дізрапції з метою його використання в практиці технологічних процесів підприємства. Успішні дізрапторние цифрові лідери здатні трансформувати себе в цілях подальшого перетворення структури і технологій компанії. Для цього необхідно зміцнювати цифрове віртуальне мислення на рівні нейронної мережі мозку шляхом впровадження в свою промову нових термінів і словосполучень з мобільно-хмарних технологій, що поступово сформує свідомість того, що цифровий світ стає провідним в кібер-фізичному бізнесі. Існує п'ять заповідей або аксіом цифрового мислення для дізрапторного лідера: 1) Процвітати, незважаючи на невизначеність на цифровому ринку, яка нейтралізує звичайного лідера. Невизначеність розглядається як штатний стан ринку, яку цифровий лідер трансформує в успіх. 2) Зосередитися на ідеях, які перескакують вперед через технологічні стереотипи. Слід впроваджувати проривні технології, які не мають

жорстко визначених меж їх застосування. 3) Вибрати важіль (метод) цифрової ери, зробити його основний компетенцією компанії для забезпечення позиції лідера при перетворенні даних в споживчу цінність через data science і AI techniques. 4) «Почати, експериментувати, вчитися, повторювати». Лідерові не слід чекати, поки дізрапторная технологія буде доведена практикою, що дасть можливість іншій компанії зайняти провідне місце на ринку. Метод start-experiment-learn-iterate є кращий шлях до проривної цифровому рішенням замість очікування ясної погоди і асфальтованої дороги для продовження бізнесу. 5) Впроваджувати інновації швидше за інших. Для цього цифрові лідери створюють культуру справжньої творчості, заохочення start-up, ризиків, помилок і швидкості дізрапторних рішень.

Якість № 1 для лідирування в цифровому бізнесі має наступні варіанти: 1) Мужність. Для керівника цифровий бізнес означає подорож на невідому територію з використанням нових і незнайомих інструментів і методів, яке ставить під сумнів його компетентність і буде оскаржуватися колегами і підлеглими. 2) Лідер є творець моральної кіберкультури дізрапторного творчості, де вітають не тільки успішні рішення, але і помилки. 3) Лідер цифрового бізнесу критично ставиться до себе і власної ролі в організації, до галузевих правил і положень, до позиції компанії на ринку, що може бути приведено до цифрового формату. 4) Ясна бачення значущості для ринку born-digital продуктів і сервісів, призначених для підготовлених споживачів. 5) Цифрова гострота мислення, бачення і розуміння кіберфізіческіх технологій як джерела конкурентної переваги, стратегіческоего майстерності і переваги в MBA управлінні.

BlockChain технології. В даний час уряд США створює хмарний земельний реєстр, який гарантує дотримання прав на володіння нерухомістю. Сервіс дозволить користувачеві дізнатися, хто володіє певним майном, а також забезпечити передачу права власності без посередників, включаючи держави і банки, які отримують свій істотний відсоток доходів з кишень продавця-покупця. Рано чи

пізно впроваджувати технології BlockChain, Bitcoin в практику бізнесу? Сьогодні з'являється в кібер-економічних сегментах ринку термін "Internet of Money". Проте, соціально-фізичне бізнес-співтовариство в даний час ще не готове сприйняти і впроваджувати футуристичний глобально-масштабований цифровий бізнес BlockChain, як нову технологічну кіберкультуру.

Яскравим технологічним прикладом використання BlockChain є поява криптовалюта Bitcoin, яка, не маючи поставленої мети, знищить банки і держави як посередники у відносинах між громадянами планети. Починаючи з 2009 року в інтернеті зафіксовано 500 мільйонів транзакцій управління активами на суму понад 70 мільярдів доларів. Реєстраційна запис транзакції в Bitcoin валюті являє собою структуру даних «ланцюжок блоків» chain-of-blocks data structure. Кожен блок являє собою групу транзакційних записів, що додаються кожні кілька хвилин до нескінченної серії. Послідовність блоків кожної транзакції і кожної "монети", що зберігається в формі інформаційного біта, записується в кіберзащіщенную структуру даних технології Bitcoin. Вся кіберзлочинність планети за 10 років не змогла порушити безпеку інформації, що зберігається в розподілених BlockChain мережах, де незнищенні даних забезпечується шляхом масового тиражування ланцюжка виконаних транзакцій на тисячах серверів в мережі, де користувачі не знають або не довіряють один одному.

Безпека BlockChain визначається криптографічними протоколами, які забезпечують збереженість, стійкість і незмінність даних шляхом застосування спеціальних методів «надійної записи в ненадійною середовищі». BlockChain технологія використовує істотні обчислювальні і енергетичні потужності, а також оплачувану працю «miners» (шахтарів), зайнятих в структурованому процесі перевірки, підтвердження та додавання blockchain транзакцій, в обмін на грошову винагороду.

BlockChain технологія сьогодні має суттєві обмеження, такі як: масштабованість, функціональна придатність, продуктивність, ефективність і оперативна

керованість, яка стримується відсутністю кібер-законодавства та стандартів. Існує близько ста інших технологічних платформ, які прагнуть усунути технічні обмеження BlockChain і розширити його можливості для цифрового управління немонетарними сферами людської діяльності, включаючи: охорона здоров'я, науку, освіту, документообіг, контракти, специфікації, IoT-дані. Більшість цих платформ все ще перебуває в стадії розробки, а їх придатність і їх економічне багатство поки не доведена. Можна згадати тут платформу Ethereum, яка є більш потужною і масштабується, але все ще страждає від суттєвих обмежень, згаданих вище.

Магічна привабливість blockchain полягає в інноваційному використанні декількох технологій, таких як: криптографія, розподілені обчислення, поведінкова економіка, для створення децентралізованої бізнес-кібер-екосистеми користувачів, які не знають і / або не довіряють один одному, але хочуть взаємодіяти і ділитися цінними даними для отримання прибутку без держави, банку або центрального органу, який виступає в якості посередника.

Природно, що руйнівний потенціал технології blockchain викликає інтерес серед фахівців у всіх сферах людської діяльності, виключаючи державних чиновників і фінансистів.

Крім фінансових послуг, які становлять сутність технології blockchain, цінність представляють собою властивості надійного обміну будь-якою формою зашифрованих даних і сервісів між ненадійними сторонами без наявності централізованих (владних) посередників. Здатність підтримувати різні форми обміну вартістю і активами передбачає використання blockchain-технології в IoT-кіберкультурі для динамічної монетизації «речей»: продукції, сервісів, процесів, явищ з метою швидкого зростання програмованої економіки.

З огляду на властивості распределенности даних і однорангову структуру їх обміну, стає зрозумілою стурбованість провідних фінансових компаній, яка пов'язана з загрозою дезінтермедіації і втратою контролю над новою фінансовою

екосистемою, яка кардинально змінить структуру витрат на виконання банківських операцій при використанні розподілених ланцюжків блоків для реєстрації записів.

Страхова галузь також може скористатися blockchain-концепцією, оскільки гарантована валідація активів строго знищує всі види шахрайства. Everledger, як чіпкий блокових записів, також знищує страхове шахрайство шляхом відстеження тисяч алмазів по всьому циклу поставок, починаючи з захищеної від несанкціонованого доступу записи в blockchain 40 точок унікальних для кожного каменю даних. При необхідності продаж алмазу легко простежується до будь-якої попередньої транзакції.

Радикальні blockchain-можливості для обміну вартістю забезпечують створення програмованої економіки, вільної від корупції і злодійства. Неможливість підробки blockchain-записів, які ідентифікують освітні дипломи та компетенції, сприятиме глобальній мобільності дійсних талантів в різних галузях знань. Автономні транспортні засоби будуть вести між собою і з компонентами дорожньої інфраструктури переговори для зміни смуги руху і поворотів, а також автомобілі будуть самостійно оплачувати паркувальні місця, заправку, ремонт та купівлю запасних частин.

Слід враховувати, що дізрапторний потенціал blockchain технології має суттєві обмеження, пов'язаний з незрілої реалізацією поточного покоління сервісів, які можна поки ізпользовать без широкого масштабування для вирішення конкретних бізнес-завдань з метою підготовки більш досконалих розподілених платформ нового покоління. «Все blockchain рішення, напрацьовані і використовуються сьогодні, будуть мати корисний термін служби не більше 24 місяців. Потім вони будуть замінені більш просунутими розподіленими blockchain технологіями ». David Furlonger, Vice President and Gartner Fellow.

Технологія Blockchain розглядається багатьма вченими і експертами як цифрову трансформацію бізнесу в глобальному масштабі, яка була навмисно розроблена для руйнування банківської і фінансової індустрії. В інших галузях, таких як: охорона здоров'я, перевезення товарів і державні послуги, де Blockchain може бути руйнівним, предрпріятія не схильні до ризику, послідовно впроваджують і апробують технологічні переваги, покращуючи окремі сторони свого бізнесу.

Однак навіть традиційні дізраптори, такі як Uber і Airbnb, що володіють однорівневої (peer-to-peer) економікою, мають ризики зазнати фіаско при імплементації blockchain культури. Ці компанії поки орієнтовані на середнього людини при веденні бізнесу. Компанії, які хочуть використовувати технологію blockchain в цілому, повинні бути готові повністю видалити ланка централізованого управління. Наприклад, проект Slock.it запущений з ідеєю прямих інтелектуальних Blockchain контрактів між орендарями та власниками житла, виключивши агентів з нерухомості. Blockchain також може бути корисний в ланцюжку зарубіжних морських і залізничних поставок, коли легко перевірити документи на товари, що знищить контрафактні медичні вироби у фармацевтичній промисловості.

Для керівника компанії, крім підтримки бізнесу в традиційному циклі, виникає додаткова робота, пов'язана з дослідженнями і експериментами над Blockchain технологією. При цьому необхідно уважно стежити за тим, щоб власні технології гарантовано не перепродувалися, а зовнішні не відхиляється. Інноваційна лабораторія - це найкращий спосіб для паралельного створення оптимального шляху від досліджень до реального бізнесу.

Недоліки, пов'язані з blockchain представлені такими ризиками:

1) Досить проблематично пояснити цифрову технологію раді директорів. Потрібно зробити акценти на широке поширення у всіх сферах деловеческой

діяльності, а також звернути увагу на компанії, які не помічають blockchain, ризикують залишитися позаду.

2) Існують три проблемні blockchain області: специфіка бізнесу, пов'язана з адаптацією користувачів; управління ризиками та інформацією; юридичні питання, пов'язані з розумними контрактами.

3) Межі індустріальних галузей стають більш розмитими в міру розвитку бізнес екосистеми, а штучний інтелект все більше впливає на прийняття рішень. У міру формування програмованої економіки важко стає важко розуміти, як бізнес-підприємства будуть виглядати через п'ять років, оскільки бізнес-моделі blockchain радикально змінюють навіть просунуті компанії, такі як Uber.

4) Управління, аудит, контроль мереж і blockchain компонентів являє собою складні процедури для надійного управління ризиками в рамках дозволених операційних моделей. Юридично blockchain дозволяє порушувати юрисдикцію, ускладнюючи операційні алгоритми і їх правозастосування. Значна частина правової основи для ідентифікації, аутентифікації, укладення розумних контрактів не визначена в контексті blockchain. Існуючі закони в частині фінансової звітності при реалізації технології blockchain потребують перегляду і корекції.

Цифрові технології можуть вплинути на статут підприємства і змінити кордони його діяльності, що необхідно узгоджувати з компаньйонами на ринковому сегменті.

Дізрапція штучного інтелекту. У деяких онлайн-виданнях фінансові звіти та спортивні резюме вже пишуться сервісами штучного інтелекту (AI), а не людьми. Коли слід використовувати співробітника при продажах, а що можна реалізувати без використання часу продавця? Це завдання вирішує AI. Інтерес клієнтів компанії Gartner за темами, тісно пов'язаним з AI, збільшився на 200%. У той же час глобальний інтерес індустрії до AI, як до потенційної дізрапції існуючих бізнес-технологій, тільки за останній 2017 рік збільшився на 100 відсотків. «AI змінює технологічні процеси, виробництво і представлення товарів і послуг

на ринку, а також пряме (пірінгових) взаємодія підприємств і уряду з клієнтами та громадянами». Whit Andrews, Gartner research vice president. До 2020 року 20% компаній будуть залучати своїх працівників в процеси моніторингу та обслуговування нейронних мереж. Це пов'язано з необхідністю постійної перенастроювання і перенавчання нейронних мереж під нові дані і нові завдання компанії. Природно, що, фахівці в області дизайну, data science і логіки краще підготовлені для обслуговування нейромереж, ніж програмісти, які схильні до створення структурованих моделей і методів. До 2019 року нейромережеві стартапи, прінадлещіе колишнім співробітникам великих компаній, обійдуть Amazon, Google, IBM і Microsoft в управлінні AI-економікою в специфічній сфері бізнесу або науці з руйнівними бізнес-рішеннями. Слід мати на увазі, що, існує безліч пакетованих рішень AI, які слід розглянути перш, ніж організація приступить до розгортання конкрентних AI-структури всередині компанії. Пакетований варіант зажадає набагато менше тимчасових і матеріальних ресурсів при його інсталяції. Практично всі великі сфери людської діяльності, включаючи охорону здоров'я, транспорт, науку і освіту, оперує сьогодні великими обсягами інформації, які не можуть бути оброблені людськими расурсамі, що є головним аргументом для впровадження сервісів штучного інтелекту з метою вичерпного аналізу даних для прийняття рішень. Компанії часто з'єднують людське мислення і машинний аналіз, якщо дані недоступні або містять неякісний контент. Розмовні платформи (Conversational Artifical Platform) є однією з найбільш обговорюваних і затребуваних технологій в світі. Ринок в даному сегменту стартував з продукту Apple SIri, але сьогодні компанії Google, Amazon, Microsoft і IBM є конкурентами на ринку голосових сервісів. Використання голос голосового діалогу є дізрапцією у відносинах між людьми в форматі «команда-відповідь», які необхідно використовувати в моніторингу і управлінні процесами і явищами для отримання прибутку, завдяки надійності існуючих на ринку сервісів голосового діалогу і природного бажання масових користувачів застосовувати speech-to- text (text-to-speech) для

пожвавлення практики людино-машинного спілкування. «На ринку з'являється тип інтелектуальних пристроїв, які орієнтовані на моніторинг, аналіз і управління людськими емоціями і настроями, що викликаються певними фактами, оцінками, діями. Емоційно-сенсорні системи з'являться в пристроях як наслідок підвищення інтелекту віртуальних помічників або агентів: Apple's Siri, Microsoft's Cortana and Google, які поки використовують технологічні підходи аналізу природної мови і не сприймають людські емоції. Штучний емоційний інтелект буде розуміти і реагувати на емоційні стани користувачів, що зробить спілкування з машиною більш человечнoподобной і забезпечить більш комфортне і природне взаємодія з користувачами. Інтелектуальним агентом (помічником) може бути hardware-software виріб, яке здатне сприймати навколишнє середовище через датчики і впливати на неї за допомогою виконавчих механізмів. Персональні роботи (Personal assistance robots - PARs), такі як Sanbot компанії Qihan Technology і SoftBank Robotics «Pepper», олюднюються, шляхом їх навчання розрізняти і реагувати на мінливі емоційні стани людей. Нова мета полягає у формуванні відповідей з боку PARs мовою тіла і вербальними емоціями, характерними для людини. Якщо, наприклад, Pepper виявляє, що співрозмовник розчарований проведеної бесідою, то його черговим наміром буде принести свої вибачення з метою примирення і виклику позитивних емоцій у співрозмовника. Майбутні розумні вбудовані пристрої будуть здатні аналізувати і реагувати на емоційні запити користувачів, завдяки системам штучного інтелекту, які використовують технологію глибокого навчання для вимірювання лицевого і словесного вираження емоцій. Відеогра «Nevermind» використовує технологію «біологічного зворотного зв'язку на основі емоцій» Affectiva для визначення настрою гравця під час налаштування рівнів і труднощі. З'являються автомобільні системи, які адаптують гальмівну систему на рівень занепокоєння водія, що робить гальма більш чуйними для уникнення грубої зупинки транспортного засобу. Природно, відеоігри та автомобілі оснащені візуальними датчиками і програмним

забезпеченням для відстеження емоцій в реальному масштабі часу. Всі компанії повинні оцінювати бізнес-процеси, щоб визначити можливість застосування AI в тих ділянках бізнес-процесів, які мають великі обсяги даних і відсутність вичерпної аналітики для прийняття рішень.

Цифрова дізрапція. Якості керівника. Компанія Amazon відома своїми дізрапторнимі інноваціями на ринку, що є прикладом цифрового творчості для керівників більш дрібних підприємств електронної комерції в стратегічному плануванні, трансформування та реструктурування свого бізнесу. Засновник Amazon Jeff Bezos розглядає компанію зі стратегією домінування результатів над процесами (outcome over process) замість зворотної доктрини, коли процес домінує над результатами. Команди компанії, що включають менеджерів, інженерів і розробників, повинні володіти частиною бізнесу і створюються за принципом «two-pizza teams», яких можна нагодувати двома піцами. Впровадження інноваційних технологій від Amazon, має супроводжуватися створенням стратегічного партнерства з бізнесом за допомогою архітектора підприємства і експерта зі стратегічного планування. Позитивні порушення в конкретній галузі відбудуться, коли бізнес-структури сприймуть кіберкультуру і будуть готові використовувати цифрові технології від таких грандів, як Amazon.

Покроковий шлях керівника для вироблення дізрапторного мислення полягає у виконанні наступних пунктів: 1) Виберіть значимий компонент, який дозволить організації заробити гроші або виконати іншу місію: створити продукт, залучити нових співробітників, поліпшити фінансові показники, наприклад, клієнт. 2) Перерахуйте п'ять речей, які ви знаєте напевно щодо значимого компонента. Наприклад, наші клієнти вважають за краще вести бізнес особисто. 3) Переверніть відомі факти або компоненти, навпаки. Придумайте протилежні твердження для кожного відомого. Наприклад, наші клієнти воліють бути анонімним і мати справу в режимі онлайн. 4) Вивчіть реальність. Якби протилежні твердження були правдою, що б ви зробили? Сформулювати три ідеї для кожної

групи співробітників. Ми повинні запропонувати більше онлайнових послуг. 5) Зробіть перевірку працездатності. Як це може бути досягнуто і яка можливість реалізації з технічної точки зору. 6) Презентація. Учасники можуть коментувати, але тільки з метою усунення зазначених бар'єрів, а не для їх створення. Позначте всі потенційні можливості, викладіть результати для перегляду і збору нових пропозицій.

Більшість кінцевих користувачів Gartner-аналітики не в змозі ініціювати руйнівні інновації. Для початку компанії повинні організувати співпрацю з лідерами-дізрапторамі для придбання їх досвіду ведення цифрового бізнесу. Наприклад, маркетинг і продаж товарів повинні бути агресивними і руйнівними, щоб залучити багато клієнтів, при цьому власник продукту може не захотіти використовувати руйнівні пропозиції від продавця. У бізнесі немає справжніх кордонів: головне, щоб галузь повинна бути поінформована про структуру всіх елементів цифрових дізрапцій. Компанії, які прагнуть забезпечити підготовку свого бізнесу для цифрової дізрапції, повинні створити культуру експериментів, включаючи толерантне ставлення до невдач; визначити потенційний ринок для співпраці в цифровому форматі. Здатність реагувати на дізрапції вимагає розуміння загальної стратегії підприємства і бізнес-моделі в поєднанні з інноваційними цифровими технологіями.

Компанія Gartner розробила п'ять кращих практик, за результатами інтерв'ю з 35 лідерами цифрових інновацій, для реагування і використання цифрових дізрапцій: 1) Попереджуюче сканування і реагування на цифрові інновації, що є першочерговим завданням для експертів, що відповідають за надання технологічних рекомендацій бізнесу і нових способів співпраці з лідерами бізнесу для отримання прибутку. 2) Створити діверсность у відстеженні ринкових цифрових тенденцій шляхом залучення різних експертів в процес дослідження та ідентифікації технологій з метою вироблення рекомендацій для залучення краудсорсингу, вкладників і партнерів. 3) Визначення масштабів інноваційних заходів,

заснованих на стратегічних пріоритетах: формування бізнес-цілей, стратегічних планів, виходячи з щорічних звітів, дослідження ринку або опитування клієнтів. 4) Створити стратегію управління, орієнтовану на прийняття інвестиційних рішень керівниками підрозділів, які не заточену на виконання гарантій і дотримання бюрократичних бар'єрів. 5) Пошук загроз і можливостей. Експерти оптимістично ставляться до цифрової дізрапції, як до аргументу найбільшого технологічного впливу на бізнес. Однак слід передбачити заходи щодо розробки альтернативних, більш значущих, моделей ведення бізнесу, нейтралізації загроз, які можуть виникнути у компаній, пов'язаних з порушенням відносин, бізнес-моделі або ланцюжка створення вартості.

IT-директор повинен дивитися на бізнес-партнера (Amazon і Facebook) спільно з керівником по стратегії з метою вироблення рішень по використанню технологій для можливої дізрапції сегмента ринку в бік його оцифровування. Це забезпечить виживання в умовах екстремальної конкуренції і процвітання шляхом інтеграції бізнесу (стратегії) з цифровим оточенням. Тільки 20% стратегів в компаніях вважають, що вони підготовлені до раптового руйнування галузі, хоча 93% з них вважають, що інноваційна цифрова технологія швидко змінить галузь компанії. Бізнес і цифрова стратегія об'єднуються в рамках корпоративної архітектури, заточеною під інновації та створення екосистеми. IT-директори відіграють важливу роль в світі цифрових дізрапцій. Вони повинні мати компетентні знання і бізнес-підходи до адаптації в мінливому цифровому світі шляхом організації команди, здатної побудувати інноваційну архітектуру (банк) ідей і зв'язків з існуючими і нетрадиційними партнерами в бізнесі, щоб гарантувати: ніяка потенційна можливість, що виникає в цифровому світі, не буде пропущена компанією.

1.12 Висновок

Аналіз існуючих публікацій в галузі управління соціальними процесами і явищами показав, що практично всі дослідження і розробки мають на меті кібервідображення фізичних і соціальних процесів для інформування користувачів і керівників державних структур і приватних компаній. При цьому наступні регуляторні впливи ініціюються чиновниками, які не завжди метрично оцінюють ситуації для прийняття адекватних керуючих сигналів. Тому вирішення проблеми автоматичного вироблення актюаторних впливів, без участі чиновників, на основі інтелектуального аналізу даних, отриманих в результаті моніторингу соціальних і фізичних процесів і явищ, є актуальним дослідженням, спрямованим на підвищення якості життя, забезпечення соціальної справедливості та збереження екології планети.

Огляд джерел за темою кіберсоціального комп'ютингу дає можливість зробити наступні висновки: 1) Розрив між якістю управління фізичним і соціальним світом щорічно збільшується за рахунок досягнень комп'ютерної інженерії і впертим небажанням політичних впроваджувати кіберсоціальний комп'ютинг в практику топ-менеджменту. 2) Політична еліта практично всіх країн не бажає ділитися владою з кіберсоціальним комп'ютингу, який зможе знищити суб'єктивізм і корупцію в масштабах планети. 3) Все частіше виникають глобальні конфлікти між старим фізичним і новим віртуальним світом, які переростають в війни за переділ кіберфізіческого простору. 4) Глобалізація кіберфізичних процесів створює для homo sapiens непідйомне завдання з управління людством, вирішення якої можливе тільки шляхом створення кіберсоціального комп'ютингу, як технологічного укладу. 5) Перманентні помилки, що допускаються політичними елітами та призводять до конфліктів і воєн, можуть бути елімінованні тільки шляхом заміни владних структур кіберсоціальним комп'ютингу. 6) Людина не може керувати навіть сама собою, що призводить до необхідності створювати для нього online помічника в форматі 24/7: «virtual assistent - digital twin - smart robot».

7) Cyber social computing is the right decision making based on humanity history experience and nature laws.

Функція мети визначається виразом, пов'язаним зі створенням хмарних online сервісів метричного управління соціальною групою на основі цифрового моніторингу в рамках функціонування розумного кібер-університету шляхом зменшення часу T між отриманням даних і human-free формуванням актюаторних впливів, що дає можливість істотно (у кілька разів) підвищити якість науково-освітніх процесів, завдяки справедливому матеріальному стимулюванню S вчених і співробітників, в точній відповідності з соціальною метричною значимістю Sm їх професійної діяльності:

$$Q = \min\left[\sum_{i=1}^{n}\frac{T_i^{c'}+T_i^{e'}}{T_i^{c}+T_i^{e}}+\sum_{j=1}^{m}\frac{\left|S_j^{m}-S_j^{r}\right|}{\max\{S_j^{m},S_j^{r}\}}\right]$$

Формула направлена на істотне зменшення часу створення і виконання мінімально необхідного і достатнього числа наказів, а також на зменшення відмінностей до нуля між метрично визначеними і реальними зарплатами вчених або співробітників.

1.13 Список літератури до розділу 1

[1] Ahmed, S.H., Gwanghyeon Kim, Dongkyun Kim. Cyber Physical System: Architecture, applications and research challenges [Text] // Wireless Days, 2013 IFIP Conference. – 13-15 Nov. 2013. – P. 1 – 5.

[2] Wu, Fang-Jing, Yu-Fen Kao, and Yu-Chee Tseng. From wireless sensor networks towards cyber physical systems [Text] // Pervasive and Mobile Computing. 2011. – P. 397-413.

[3] Sanislav, Teodora, and Liviu Miclea. Cyber-Physical Systems-Concept, Challenges and Research Areas [Text] // Journal of Control Engineering and Applied Informatics. – 2012. – P. 28-33.

[4] Hasan Alkhatib, Paolo Faraboschi, Eitan Frachtenberg, Hironori Kasahara, Danny Lange, Phil Laplante, Arif Merchant, Dejan Milojicic, Karsten Schwan. IEEE CS 2022 Report [Text] // IEEE Computer Society. – 2014. – 163 p.

[5] Hoang, Dat Dac, Hye-Young Paik, and Chae-Kyu Kim. Service-oriented middleware architectures for cyber-physical systems [Text] // International Journal of Computer Science and Network Security. – 2012. – P. 79-87.

[6] Wan, J., Yan, H., Liu, Q., Zhou, K., Lu, R. and Li, D. Enabling cyber-physical systems with machine-to-machine technologies [Text] // Int. J. Ad Hoc and Ubiquitous Computing. – 2012. – Vol. 9, No. 3/4. – P.1-9.

[7] Insup Lee, Sokolsky O. Health Cyber Physical Systems [Text] // Pro- ceedings of the 47th ACM/IEEE Design Automation Conference. – Anaheim, 2010. – P.13-18.

[8] Cheolgi Kim, Mu Sun, Sibin Mohan, Heechul Yun, Lui Sha, Tarek F. Abdelzaher. A Framework for the Safe Interoperability of Health Devices in the Pres- ence of Network Failures [Text] // Proc. of the 1st ACM/IEEE International Confer- ence on Cyber-Physical Systems. – Stockholm, 2010. – P. 149-158.

[9] Леонид Черняк. Киберфизические системы на старте [Текст] // Открытые системы». – 2014. – № 2. – С. 1-5.

[10] http://controlengrussia.com/programmnye-sredstva/vstraivaemy-e- sistemy-upravleniya/

[11] Yizheng Wang, Lefei Li, Liuqing Yang. Cyber-Physical Social Systems. Intelligent Human Resource Planning System in a Large Petrochemical Enterprise. [Text] // IEEE Intelligent Systems. – 2013. – Vol. 28, Issue 4. – P. 102–106.

[12] Zhong Liu; Dong-Sheng Yang; Ding Wen; Wei-Ming Zhang; Wenji Mao. Cyber-Physical-Social Systems for Command and Control [Text] // Intelligent Systems, IEEE. – 2011. – Vol. 26, Issue. 4. – P. 92 – 96.

[13] Ariane Hellinger, Heinrich Seeger. Cyber-Physical Systems. Driving force for innovation in mobility, health, energy and production [Text] // Acatech. – 2011. – 47 p.

[14] Hahanov V., Mischenko A., Michele Mercaldi, Andrea D'Oria, Davide Murru, Hai-Ning Liang, Ka Lok Man, Eng Gee Lim. Internet of things: a practical implementation based on a wireless sensor network approach [Text] // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. – Kharkov, Ukraine. – 2012. – P. 486 - 488.

[15] Hahanov V., Hahanova I., Guz O., Abbas M.A. Quantum models for data structures and computing [Text] // International Conference on Modern Problems of Radio Engineering Telecommunications and Computer Science (TCSET). – 2012. – P. 291.

[16] Hahanov V.I., Guz O.A., Ziarmand A.N., Ngene Christopher Umerah, Arefjev A. Cloud Traffic Control System [Text] // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. – Rostov-on-Don, Russia. – 27-30 September, 2013.– P.72-76.

[17] Hahanov V., Gharibi W., Baghdadi Ammar Awni Abbas, Chumachenko S., Guz O., Litvinova E. Cloud traffic monitoring and control // Proc. of the IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS). – Berlin. – September 12-14, 2013. – P. 244-248.

[18] Afolabi D., Ka Lok Man, Hai-Ning Liang, Eng Gee Lim, Zhun Shen, Lei C.-U., Krilavicius T., Yue Yang, Cheng L., Hahanov V., Yemelyanov I. A WSN approach to unmanned aerial surveillance of traffic anomalies: Some challenges and potential solutions // IEEE East-West Design & Test Symposium. – Rostov-on-Don, Russia. – 2013. – P.1-4.

[19] http://www.washingtonpost.com/business/on-it/ibm-using-analytics- software-to-solve-hr-problems/2014/08/06/ccef2f80-1cd7-11e4-82f9-2cd6fa8da5c4_story.html

[20] http://www-01.ibm.com/software/analytics/solutions/operational- analytics/hr-analytics/

[21] http://www.forbes.com/sites/joshbersin/2013/10/07/big-data-in-human-resources-a-world-of-haves-and-have-nots/

[22] http://www.forbes.com/sites/joshbersin/2013/02/17/bigdata-in-human-resources-talent-analytics-comes-of-age/

[23] http://www.hrzone.com/feature/technology/analysing-analytics-what-does-big-data-mean-hr/142802

[24] Ariane Hellinger, Ariane Hellinger, Heinrich Seeger. Cyber-Physical Systems. Driving force for innovation in mobility, health, energy and production. [Text] // Acatech. National Academy of Science and Engineering. – 2011. – 48p.

[25] Vladimir Hahanov, Wajeb Gharibi, Kudin A.P., Ivan Hahanov, Ngene Cristopher (Nigeria), Tiekura Yeve (Côte d'Ivoire), Daria Krulevska, Anastasya Yerchenko, Alexander Mishchenko, Dmitry Shcherbin, Aleksey Priymak. Cyber Physical Social Systems – Future of Ukraine // Proc. of 12th IEEE EWDT Symposi- um. – Kiev, Ukraine. – September 26-29, 2014. – P. 67-81.

[26] Norliza Zaini, Mohd. Fuad Abdul Latip, Hasmila Omar. Semantic-based online Outcome-based education measurement system [Text] // Proc. of the 3rd International Congress on Engineering Education (ICEED). – 2011. – P.218-222.

[27] Song A., Wang L. Higher Education of Measurement Control and In- strumentation Specialty in China [Text] // IEEE Instrumentation & Measurement Magazine. – 2016. – Pp. 39-42.

[28] Du Chuntao. A Study on Factors of Influencing Faculty Use of Modern Instructional Technology in Higher Education [Text] // Computer Center North China University of Technology. – 2010. – 5 pp.

[29] Bagchi U. Delivering student satisfaction in higher education: A QFD approach [Text] // Proc. of the 7th International Conference in Service Systems and Service Management (ICSSSM). – 2010. – 4 pp.

[30] Asada H., Yang B.-H. Skill acquisition from human experts through pattern processing of teaching data [Text] // Proc. of the IEEE International Conference on Robotics and Automation. – 1989. – P. 1302-1307.

[31] Patel G., Tabrizi M.H.N. E-Class – a multimedia and Web based distance learning system [Text] // Proc. of the International Conference on Information Technology: Coding and Computing. – 2002. – P. 524-528.

[32] Chhachhiya Devika, Sharma Amita, Gupta Manish. Designing optimal architecture of neural network with particle swarm optimization techniques specifical- ly for educational dataset [Text] // Proc. of the 7th International Conference on Cloud Computing, Data Science & Engineering – Confluence. – 2017. – P. 52-57.

[33] Zhang H., Zhan Y., Ding Hu. Teaching Quality Evaluation Based on Student Satisfaction [Text] // Proc. of the International Conference on Management and Service Science (MASS). – 2011. – 4 pp.

[34] El Saddik A., Fischer S., Steinmetz R. Reusable multimedia content in Web based learning systems [Text] // IEEE MultiMedia. – 2001. – p. 30-38.

[35] Shreyas Suresh Rao, Ashalatha Nayak. Collaboration process for authentic assessment in technical education [Text] // Proc. of the IEEE 3rd International Conference on MOOCs, Innovation and Technology in Education (MITE). – 2015. – P. 267-272.

[36] Crespo R. M., Najjar J., Derntl M., Leony D., Neumann S., Oberhuemer P., Totschnig M., Simon B., Gutiérrez I., Delgado Kloos C. Aligning assessment with learning outcomes in outcome-based education [Text] // IEEE Education Engineering (EDUCON). – 2010. – Pp. 1239-1246.

[37] Singh K.V., Khan F. Student perception and knowledge: Assessment of online Computational-Experimental (ComEx) learning modules [Text] // Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – 2014. – 6 pp.

[38] Khan Fazeel, Singh Kumar V. Upgrading the engineering curriculum through thematic learning modules [Text] // Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – 2014. – 4 pp.

[39] Rogers N., Singh K., Khan F. Development of educational techniques for computational-experimental analysis [Text] // Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference. – 2013. – P. 553-557.

[40] Johansson M. Interactive tools for education in automatic control [Text] // IEEE Control Systems. 1998. - Vol. 18, No. 3. - P. 33-40.

[41] Haffner J.F., Pereira L.F.A., Coutinho D.F. Computer-assisted evaluation of undergraduate courses in frequency-domain techniques for system control [Text] // IEEE Transactions on Education. – p. 224-235.

[42] Zavalani O., Kacani J. Mathematical modelling and simulation in engineering education [Text] // Proc. of the 15th International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). – 2015. – 5 pp.

[43] Casini M., Prattichizzo D., Vicino A. The automatic control telelab: a user-friendly interface for distance learning [Text] // IEEE Transactions on Education. – 2003. – Pp. 252-257.

[44] Harris D.A. Online distance education in the United States [Text] // IEEE Communications Magazine. – 1999. – Vol. 37, Issue 3. – P. 87-91.

[45] Mohd Faiz Hilmi, Shahrier Pawanchik, Yanti Mustapha. Exploring security perception of learning management system (LMS) portal [Text] // Proc. of the 3rd International Congress on Engineering Education (ICEED). – 2011. – P. 132-136.

[46] Margi B.C, Vilcachagua O.D., Stiubiener I., Silveira R.M., Bressan G., Ruggiero W.V. An online Web course environment and its application [Text] // Proc. of the 30th Annual Frontiers in Education Conference (FIE). – 2000. – Vol. 1. - P. T3D/1-T3D/6.

[47] Bressan G., Paula M.V.S.O., Carvalho T.C.M., Ruggiero W.V. Infrastructure and tools for a computer network and data communication laboratory for a computer engineering undergraduate course [Text] // Proc. of the 31st Annual Frontiers in Education Conference. – 2001. – P. T4C/10-T4C/15.

[48] Lin N.H., Korba L., Yee G., Shih T.K., Lin H.W. Security and privacy technologies for distance education applications [Text] // Proc. of the 18th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA). – 2004. – Vol. 1. – P.580-585.

[49] Shih T.K., Shi-Kuo Chang, Ching-Sheng Wang, Jianhua Ma, Runhe Huang. An adaptive tutoring machine based on Web learning assessment [Text] // Proc.

of the IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME). – 2000. – P.1667-1670.

[50] Schmid C. The virtual control lab VCLab for education on the Web [Text] // Proc. of the American Control Conference. – 1998. – Vol.2. – P.1314-1318.

[51] Gillet D. Collaborative web-based experimentation in flexible engineering education [Text] // IEEE Transactions on Education. – 2005. – Vol. 48, Issue 4. – P. 696-704.

[52] Carlos Eduardo Pereira, Suenoni Paladini, Frederico Menine Schaf. Control and automation engineering education: Combining physical, remote and virtual labs [Text] // Proc. of the 9th International Multi-Conference on Systems, Signals and Devices (SSD). – 2012. – 10 pp.

[53] Umer Farooq, Craig H. Ganoe, John M. Carroll, Giles C. Lee. Supporting distributed scientific collaboration: Implications for designing the CiteSeer collaboratory [Text] // Proc. of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS). – 2007. – P. 26.

[54] Jomsri Pijitra, Sanguansintukul Siripun, Choochaiwattana Worasit. A Framework for Tag-Based Research Paper Recommender System: An IR Approach [Text] // Proc. of the 2010 IEEE 24th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA). – 2010. – P. 103-108.

[55] Li Jane, Muller-Tomfelde Christian, Robertson Toni. Designing for Distributed Scientific Collaboration: A Case Study in an Animal Health Laboratory [Text] // Proc. of the 2012 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS). – 2012. – P. 373-381.

[56] Vaidy Sunderam, Shun Yan Cheung, Sarah Chodrow, Paul Gray. CCF: a framework for collaborative computing [Text] // IEEE Internet Computing. – 2000. – Vol. 4, Issue 1. – P. 16-24.

[57] Denis Gillet, Sandy El Helou, Chiu Man Yu, Christophe Salzmann. Turning Web 2.0 Social Software into Versatile Collaborative Learning Solutions [Text] //

Proc. of the 2008 First International Conference on Advances in Computer- Human Interaction. – 2008. – P. 170-176.

[58] Denis Gillet, Effie L-C. Law, Arunangsu Chatterjee. Personal learning environments in a global higher engineering education Web 2.0 realm [Text] // IEEE Education Engineering (EDUCON). – 2010. – P. 897-906.

[59] Sandy El Helou, Denis Gillet, Christophe Salzmann, Chiu Man Yu. A Study of the Acceptability of a Web 2.0 Application by Higher-Education Students Undertaking Collaborative Laboratory Activities [Text] // Proc. of the Second International Conferences on Advances in Computer-Human Interactions (ACHI '09). – 2009. – P. 117-125.

[60] Bram De Wever, Peter Mechant, Pieter Veevaete, Laurence Hauttekeete. E-Learning 2.0: Social Software for Educational Use [Text] // Proc. of the Ninth IEEE International Symposium on Multimedia Workshops (ISMW '07). – 2007. – P. 511-516.

[61] Anderson T. Social Software Applications in Formal Online Education [Text] // Proc. of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies. – 2006. – P. 909-911.

[62] M. van Harmelen. Personal Learning Environments [Text] // Proc. of the Sixth International Conference on Advanced Learning Technologies. – 2006. – P. 815-816.

[63] Jie Lu, Daniel Churchill. Creating personal learning environments to enhance learning engagement // Proc. of the 2013 IEEE 63rd Annual Conference International Council for Educational Media – 2013. – 8 pp.

[64] Soumplis Alexandros, Chatzidaki Eleni, Koulocheri Eleni, Xenos Michalis. Implementing an Open Personal Learning Environment [Text] // Proc. of the 15th Panhellenic Conference on Informatics (PCI). – 2011. – P. 345-349.

[65] Koulocheri Eleni, Soumplis Alexandros, Xenos Michalis. Applying Learning Analytics in an Open Personal Learning Environment: A Quantitative

Approach [Text] // Proc. of the 16th Panhellenic Conference on Informatics (PCI). – 2012. – P. 290-295.

[66] Belhassen Guettat, Ramzi Farhat. An approach to assist learners to identify their learning objectives in personal learning environment (PLE) [Text] // Proc. of the 5th International Conference on Information & Communication Technology and Accessibility (ICTA). – 2015. – 6 pp.

[67] Belhassen Guettat, Ramzi Farhat. An approach to compose personal curriculums [Text] // Proc. of the Fourth International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility (ICTA). – 2013. – 6 pp.

[68] Nussbaumer Alexander, Dietrich Albert, Kirschenmann Uwe. Technology-mediated support for self-regulated learning in open responsive learning environments [Text] // Proc. of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – 2011. – P. 421-427.

[69] Mikroyannidis Alexander. Evolving E-Learning Ontologies for Personal and Cloud Learning Environments [Text] // Proc. of the Seventh International Conference on Signal-Image Technology and Internet-Based Systems (SITIS). – 2011. – P. 32-37.

[70] Marquez-Barja Johann M., Jourjon Guillaume, Mikroyannidis Alexander, Tranoris Christos, Domingue John, Luiz A. DaSilva. FORGE: Enhancing eLearning and research in ICT through remote experimentation [Text] // Proc. of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – 2014. – 7 pp.

[71] Salzmann Ch., Gillet D. Remote labs and social media: Agile aggregation and exploitation in higher engineering education [Text] // Proc. of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – 2011. – P. 307-311.

[72] Saleh Mohamad. Flexible learning in engineering education: A reflection on the model [Text] // Proc. of the 4th IEEE International Conference on E-Learning in Industrial Electronics (ICELIE). – 2010. – P. 24-28.

[73] Qinglin Guo. Implement Individual Web-Based Learning Environment [Text] // Proc. of the 19th International Workshop on Database and Expert Systems Application (DEXA '08). – 2008. – P. 639-643.

[74] Gillet Denis, Ton de Jong, Sotirou Sofoklis, Salzmann Christophe. Personalised learning spaces and federated online labs for STEM Education at School [Text] // Proc. of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – 2013. – P. 769-773.

[75] Gillet Denis. Personal learning environments as enablers for connectivist MOOCs [Text] // Proc. of the International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET). – 2013. – 5 pp.

[76] Martija Itziar, Maseda F. Javier, Martija Irene. Educational web platform for performing the engineering experimental work [Text] // Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). – 2014. – 4 pp.

[77] Bogdanov E., Limpens F., Li Na, El Helou S., Salzmann C., Gillet D. A social media platform in higher education [Text] // Proc. of the IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). – 2012. – 8 pp.

[78] Rekik Yassin, Gillet Denis, Anh Vu Nguyen-Ngoc, Guillaume-Gentil Thibaud. Framework for Sustaining Collaboration in Laboratory-Oriented Communi- ties of Practice [Text] // Proc. of the 7th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET '06). – 2006. – P. 594-599.

[79] Hoic-Bozic Natasa, Mornar Vedran, Boticki Ivica. A Blended Learning Approach to Course Design and Implementation [Text] // IEEE Transactions on Education. – 2009. – Vol. 52, Issue 1. – P. 19-30.

[80] Kai Li, Kai Yang, Shanan Zhu. A web management platform of Internet-based electrical engineering lab: Using SSH framework [Text] // Proc. of the 7th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE). – 2012. – P. 1439-1443.

[81] Szczytowski P., Schmid C. Grid technologies for virtual control laboratories [Text] // Proc. of the 2006 IEEE Computer Aided Control System Design, 2006

IEEE International Conference on Control Applications, 2006 IEEE International Symposium on Intelligent Control. – 2006. – P. 2286-2291.

[82] Swamy N., Kuljaca O., Lewis F.L. Internet-based educational control systems lab using NetMeeting [Text] // IEEE Transactions on Education. – 2002. – Vol. 45, Issue 2. – P. 145-151.

[83] Junge T.F., Schmid C. Web-based remote experimentation using a laboratory-scale optical tracker [Text] // Proc. of the American Control Conference. - 2000. – Vol.4. – P. 2951-2954.

[84] Nedic Zorica, Machotka Jan, Nafalski Andrew. Remote laboratory netlab for effective interaction with real equipment over the internet [Text] // Proc. of the Conference on Human System Interactions. – 2008. – P. 2951-2954.

[85] Garcia R.C., Heck B.S. Enhancing engineering education on the Web: the use of ActiveX controls and automation server technology [Text] // Proc. of the IEEE Southeastcon. – 2000. – P. 515-518.

[86] Ko C.C., Chen B.M., Chen Jianping, Zhuang Y., Chen Tan K. Development of a web-based laboratory for control experiments on a coupled tank apparatus [Text] // Proc. of the IEEE Transactions on Education. – 2001. – Vol. 44, Issue 1. – P. 76-86.

[87] Overstreet J.W., Tzes A. An Internet-based real-time control engineering laboratory [Text] // IEEE Control Systems. – 1999. – Vol. 19, Issue 5. – P. 19-34.

[88] Zhang Jing, Chen Jianping, C.C. Ko, Chen B.A., Ge S.S. A Web-based laboratory on control of a two-degree-of-freedom helicopter [Text] // Proc. of the 40th IEEE Conference on Decision and Control. – 2001. – P. 2821-2826.

[89] Apkarian J., Dawes A. Interactive control education with virtual presence on the Web [Text] // Proc. of the American Control Conference. – 2000. – P. 3985-3990.

[90] Choy G., Parker D.R., d'Amour J.N., Spencer J.L. Remote experimentation: a Web-operable two-phase flow experiment. – P. 2939-2943.

[91] Sivakumar S.C., Robertson W., Artimy M., Aslam N. A web-based remote interactive laboratory for Internetworking education [Text] // IEEE Transactions on Education. – 2005. – Vol. 48, Issue 4. – P. 586-598.

[92] Stafford T.F. Understanding motivations for Internet use in distance education [Text] // IEEE Transactions on Education. – 2005. – Vol. 48, Issue 2. – P. 301-306.

[93] Zalewski Janusz. Real-time web-based lab for teaching software engineering [Text] // Proc. of the First International Conference on Networked Digital Technologies (NDT '09). – 2009. – P. 339-343.

[94] De Capua C., Liccardo A., Morello R. On the Web Service-Based Remote Didactical Laboratory: Further Developments and Improvements [Text] // Proc. of the Instrumentation and Measurement Technology Conference (IMTC). – 2005. – P. 1692-1696.

[95] Meza Carlos, Andrade-Romero J. Alexis, Bucher Roberto, Balemi Silvano. Free open source software in control engineering education: A case study in the analysis and control design of a rotary inverted pendulum [Text] // Proc. of the IEEE Conference on Emerging Technologies & Factory Automation (ETFA). – 2009. – 8 p.

[96] Tona P. Teaching process control with Scilab and Scicos [Text] // Proc. of the American Control Conference. – 2006. – 6 pp.

[97] Guzman J.L., Berenguel M., Dormido S. Interactive teaching of constrained generalized predictive control [Text] // IEEE Control Systems. – 2005. –Vol. 25, Issue 2. – P. 52-56.

[98] Kroumov V., Inoue H. Enhancing education in automatic control via interactive learning tools [Text] // Proc. of the 40th SICE Annual Conference. International Session Papers. – 2001. – P. 220-225.

[99] Shahri A.M. Advanced control e-laboratory (ACeL) based on virtual instrumentation [Text] // Proc. of the IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE). – 2003. – 4 pp.

[100] Apkarian J., Astrom K.J. A laptop servo for control education [Text] // IEEE Control Systems. – 2004. – Vol. 24, Issue 5. – P. 70-73.

[101] Zeynep Dogmus, Esra Erdem, Volkan Patoglu. ReAct!: An Interactive Educational Tool for AI Planning for Robotics // IEEE Transactions on Education. – 2015. – Vol. 58, Issue 1. – P. 15-24.

[102] Warren Steve, Tare Nidhi, Bennett Andrew. Lessons learned from the application of online homework generation modules in a signals and systems course [Text] // Proc. of the 38th Annual Frontiers in Education Conference (FIE). – 2008. – P. T4B-17 - T4B-22.

[103] Kim H., Morrison J. R. Experiments on education as a service [Text] // Proc. of the 8th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM. – 2011. – 7 pp.

[104] Iksal S., Choquet C. An open architecture for usage analysis in a e-learning context [Text] // Proc. of the Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. – 2005. – P. 177-181.

[105] Loghin Gligor-Calin, Marty Jean-Charles, Carron Thibault. A Flexible Agent-Based Observation Solution for Educational Platforms [Text] // Proc. of the Eighth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies. – 2008. – P. 31-33.

[106] Marty Jean-Charles, Carron Thibault. Observation of Collaborative Activities in a Game-Based Learning Platform [Text] // IEEE Transactions on Learning Technologies. – 2011. – Vol. 4, Issue 1. – P. 98-110.

[107] Рифкин Дж. Третья промышленная революция. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – P. 165-184.

[108] Bezanson A. The early use of the term industrial revolution // The Quarterly Journal of Economics. – 1922. – Vol. 36, Issue 2. – Pp. 343–349.

[109] http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19

[110] http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/848-19

[111] Zanella A., Bui N., Castellani A., Vangelista L., Zorz M. Internet of Things for Smart Cities // IEEE Internet of Things Journal. – 2014. – Vol. 1, Issue 1. – P. 22-32.

[112] Chen X.-W., Lin X. Big Data Deep Learning: Challenges and Perspectives // IEEE Access. – 2014. – Vol. 2. – Pp. 514-525.

[113] Kehoe B., Patil S., Abbeel P., Goldberg K. A Survey of Research on Cloud Robotics and Automation // IEEE Transactions on Automation Science and Engineering. – 2015. – Vol. 12, Issue 2. – Pp. 398-409.

[114] Zhao G., Xu K., Xu L., Wu B. Detecting APT Malware Infections Based on Malicious DNS and Traffic Analysis // IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – P.1132-1142.

[115] Gupta A., Jha R. K. A Survey of 5G Network: Architecture and Emerging Technologies // IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – Pp.1206-1232.

[116] Thanh Nam Pham, Ming-Fong Tsai, Duc Binh Nguyen, Chyi-Ren Dow, Der-Jiunn Deng. A Cloud-Based Smart-Parking System Based on Internet-of-Things Technologies // IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – P.1581-1591.

[117] Chunsheng Zhu, Victor C. M. Leung, Lei Shu, Edith C.-H. Ngai. Green Internet of Things for Smart World // IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – P.2151-2162.

[118] Yunchuan Sun, Houbing Song, Antonio J. Jara, Rongfang Bie. Internet of Things and Big Data Analytics for Smart and Connected Communities // IEEE Access. – 2015. – Vol. 4. – P.766-773.

[119] Christidis K., Devetsikiotis M. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things // IEEE Access. – 2015. – Vol. 4. – P. 2292-2303.

[120] Kosba Ahmed, Miller Andrew, Shi Elaine, Wen Zikai, Papamanthou Charalampos. Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts [Text] // Proc. of the IEEE Symposium on Security and Privacy (SP). –2016. – P.839-858.

[121] Ravì D., Wong C., Deligianni F., Berthelot M., Andreu-Perez Javier, Lo Benny, Yang Guang-Zhong. Deep Learning for Health Informatics // IEEE J. of Biomedical and Health Informatics. – 2017. – Vol. 21, Issue 1. – P. 4-21.

[122] Marjani Mohsen, Nasaruddin Fariza, Gani Abdullah, Karim Ahmad, Abaker, Ibrahim Targio Hashem, Siddiqa Aisha. Big IoT Data Analytics: Architecture, Opportunities, and Open Research Challenges // IEEE Access. – 2016. – Vol. 5. – P.5247-5261.

[123] L'Heureux A., Grolinger K., Hany F. Elyamany, Miriam A.M. Capretz. Machine Learning With Big Data: Challenges and Approaches // IEEE Access. – 2016. – Vol. 5. – P.7776-7797.

[124] Yaqoob I., Ahmed E., Abaker I., Hashem T., Abdelmuttlib I., Ahmed A., Gani A., Imran M., Guizani M. Internet of Things Architecture: Recent Advances, Taxonomy, Requirements, and Open Challenges // IEEE Wireless Communications. – 2017. – Vol. 24, Issue 3. – P.10-16.

[125] 5 Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018 / K. Panetta. - August 16, 2018. [Електронний ресурс] .- Режим доступу:

https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/ (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[126] Top 10 Strategic Technology Trends for 2019 / D. Cearley, B. Burke. - 15 October 2018. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: https://www.gartner.com/doc/3891569?src Id = 1-7251599992 & cm_sp = swg -_- gi -_- dynamic] (дата Звернення 25.11. 2018). - Назва з екрана.

[127] Zhu C. Green Internet of Things for Smart World / C. Zhu, VCM Leung, L. Shu, ECH Ngai // in IEEE Access.- 2015.- vol. 3. - P. 2151-2162.

[128] Christidis K. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things / K. Christidis, M. Devetsikiotis // in IEEE Access.- 2016.- vol. 4.- P. 2292-2303.

[129] Zanella A. Internet of Things for Smart Cities / A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, M. Zorzi // in IEEE IoT Journal.- Feb. 2014.- vol. 1, no. 1.- P. 22-32.

[130] Carayannis EG Cyber-Development, Cyber-Democracy and Cyber-Defense / EG Carayannis, DFJ Campbell, MP Efthymiopoulos.- Springer.- 2014.

[131] Krishna PVSocial Network Forensics, Cyber Security, and Machine Learning/ PV Krishna, S. Gurumoorthy, MS Obaidat. - Springer.- 2019.

[132] Che W. Social Computing/ W. Che, Z. Lu, Q. Han, H. Wang, W. Jing, S. Peng, J. Lin, G. Sun, X. Song, H. Song. - Springer. - 2016.

[133] Carayannis EG Handbook of Cyber-Development, Cyber-Democracy, and Cyber-Defense / EG Carayannis, DFJ Campbell, MP Efthymiopoulos. - Springer. - 2018.

[134] Kabir MA Pervasive Social Computing / MA Kabir, J. Han, A. Colman. - Springer. - 2016.

[135] Meiselwitz G. Social Computing and Social Media / G. Meiselwitz. - Springer. - 2016.

[136] Cao L. Behavior and Social Computing / L. Cao, Y. Zhang, H. Motoda, J. Srivastava, E. Lim, I. King, PS Yu, W. Nejdl, G. Xu, G. Li. - Springer. - 2013.

[137] Liu H. Social Computing and Behavioral Modeling/ H. Liu, J. Salerno, MJ Young. - Springer. - 2009.

[138] Tarraf D.C. Control of Cyber-Physical Systems/ Tarraf DC - Springer. - 2013.

[139] Dupuis M. Cyber Security and Social Computing: Feeling Sad / M. Dupuis. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: https://depts.washington.edu/ uwbur / uwb / cyber-security-and-social-computing-feeling-sad / (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[140] Social Cybersecurity: Applying Social Psychology to Cybersecurity. J. Hong, S. Das, TH-J. Kim, L. Dabbish. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: http://www.cmuchimps.org/uploads/publication/paper/163/ social_cybersecurity_applying_social_psychology_to_cybersecurity.pdf (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[141] Social Engineering and Cyber Security. F. Breda. [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/ 315351300_SOCIAL_ENGINEERING_AND_CYBER_SECURITY (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[142] Clark RMCyber-Physical Security/ RM Clark, S. Hakim. - Springer. - 2017.

[143] Ali S. Cyber Security for Cyber Physical Systems/ S. Ali, T. Al Balushi, Z. Nadir, OK Hussain. - Springer. - 2018.

[144] Koç Ç. K.Cyber-Physical Systems Security/ Ç.K. Koç. - Springer. - 2018.

[145] Lehto M. Cyber Security: Analytics, Technology and Automation / M. Lehto, P. Neittaanmäki. - Springer. - 2015.

[146] Cleary F. Cyber Security and Privacy/ F. Cleary, M. Felici. - Springer. - 2015.

[147] Blockchains: How They Work and Why They'll Change the World / Morgen E. Peck. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: https://spectrum.ieee.org/computing/networks/blockchains-how-they-work-and-why-theyll-change-the-world (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[148] Cryptospace conference Moscow 2017. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.youtube.com/watch?v=UaCAHbOQQag&t= (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[149] Buying Bitcoin and Other Crypto Assets / L. Shin // Forbes Newsletters. - 2018. - 6 p. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: http://info.forbes.com/rs/790-SNV-353/images/crypto.pdf?mkt_tok =

eyJpIjoiWVdOalltVTRNVEppWmpaaSIsInQi-
OiJkb2lLYWE1djgyV3laRkRseWh1MlNGc1N2S3hTVkF-
HejNDT0ZDZzV4RFA0MlV2cmRpMHNjNEp6MkU5S0VsSU1xUTRNd0RpeStQ
MGJ5SUdNWTMramdBTkV4V3FSY1JcL0VGYTRrcXNnTVFvMG1jdldEZ1RFcT
kyWHhKQUZGZzVWb1oifQ% 3D% 3D (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[150] Quantum Blockchains Could Act Like Time Machines. [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://spectrum.ieee.org/tech-talk/computing/networks/quantum-blockchains-could-act-like-time-machines?utm_source=computing-technology&utm_campaign= computingtechnology-05-01 -18 & utm_medium = email (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[151] Sebastian A. Temporal correlation detection using computational phase-change memory / A. Sebastian, T. Tuma, N. Papandreou, M. Le Gallo, L. Kull, T. Parnell, E. Eleftheriou. // Nature Communications.- vol. 8, Article number: 1115. 2017. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: https://www.nature.com/articles/s41467-017-01481-9 (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

[152] Chbeir R. Security and Privacy Preserving in Social Networks / R. Chbeir, B. Al Bouna. - Springer. - 2013.

[153] Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. - New York. - Springer. - 2018.

2 МОДЕЛІ КІБЕРФІЗИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ

Пропонуються логічні структури кібер-соціального комп'ютингу, які розглядаються як компоненти хмарних технологій для точного моніторингу та морального управління суспільством. Наводиться аналітичний огляд кіберфізичних технологій, задекларованих у Gartner's Hype Cycle 2017, а також деякі роз'яснення, пов'язані з їх застосуванням в науці, освіті, транспорті, промисловості та державних структурах. Показуються окремі напрямки, які не увійшли до циклу ринково привабливих технологій, що стосуються кібер-соціального моніторингу та управління суспільством. Пропонується розширити значення технологій, пов'язаних з розумним цифровим світом, зеленими містами і 5G-телекомунікаціями. Запропоновано рекомендації до використання топ 10 компонентів супер-циклу 2017 у бізнесі і науково-освітньому процесі університетів. Формулюється D-метрика вимірювання відстаней між процесами і явищами у кіберфізичному просторі у вигляді універсальної формули для точного визначення дуги зворотного транзитивного замикання за двома відомими відстанями, що доповнює замикання до конволюціонного циклу. Формулюються типи емоційно логічного комп'ютингу, метрика і алгоритми вимірювання соціальних відносин за горизонтальними і вертикальними зв'язками, правила поведінки людини, орієнтовані на створення емоційної логіки для моделювання поведінки людей і передбачення їх можливих рішень. Вводиться кіберфізична модель державності для метричного управління ресурсами і громадянами на основі цифрового моніторингу та оцінювання потреб громадян, що включає компоненти соціального комп'ютингу (відносини, цілі, кадри, управління, інфраструктура, ресурси), впорядковані за ступенем їх впливу на ринковий успіх.

2.1 Вступ

Мотивація дослідження пов'язана з високим рівнем ринкової затребуваності технологій цифрового моніторингу для кіберсоціального управління суспільством, спрямованого на підвищення якості життя людей і збереження екології планети. Людство навчилося досить точно управляти фізичними процесами і об'єктами, але практично відсутні моральні технології метричного управління людиною і соціальними групами. Відсутність компетентних рішень в кіберсоціальному комп'ютингі є причиною соціальних конфліктів і локальних війн, корупції, забруднення екології.

Стан досліджень в даній області з'єднує історичний досвід управління соціальними групами з науково-технологічними досягненнями кіберфізичного хмарного комп'ютингу. Існують публікації, спрямовані на формування нової кіберкультури людства, яка інтенсивно імплементується в усі сфери людської діяльності. Тут важливе місце займають аналітичні звіти компанії Gartner, а також базові платформи для кіберфізичного моніторингу та управління, такі як: IoT, хмарний комп'ютинг, embedded microsystems, big data analytics, blockchain, mobile computing [1 – 12]. З'являються публікації, які розглядають цифровий моніторинг і метричне управління соціальними процесами і явищами в рамках створення масштабованих кіберфізичних систем і компонентів, таких як: цифрові університети, електронні держави, електронний документообіг, розумне місто, електронне голосування, хмарні сервіси прийняття соціально значущих рішень [13 – 15]. Практично всі згадані дослідження мають суттєві обмеження, пов'язані з формуванням даних, які далі суб'єктивно аналізує людина для винесення остаточного рішення. Подальші дослідження спрямовані на максимальне вилучення чиновника з циклу моніторингу та управління ресурсами, кадрами, соціально значущими процесами, що направлено на знищення коррупованих відносин.

Метою дослідження є розробка логічних компонентів кібер-фізичного і кібер-соціального комп'ютингу на основі моральних, соціальних відносин для точного хмарного управління суспільними процесами, використання великих даних, метричного онлайн-моніторингу думки соціальних груп з метою поліпшення якості життя людини і збереження зеленої екології планети.

Задачі: 1) Визначення структури зеленого управління соціальними групами на основі моральних суспільних відносин для запобігання соціальних колізій та катаклізмів. 2) Аналіз сучасних кіберфізичних трендів розвитку зелених технологій управління фізичними та соціальними процесами, представлених компанією Gartner. 3) Практика використання зелених топ-технологій кіберкультури 2017 для університетів, компаній і держав. 4) Емоційно-логічний комп'ютинг: структура та компоненти. 5) Моделювання соціальних процесів для прийняття рішень і прогнозування їх наслідків. 6) Кіберфізична державність як майбутній устрій зеленого соціального світу.

Кібер-соціальний комп'ютинг є теорію і практикою моральних, соціальних відносин для точного хмарного управління віртуальними і соціальними процесами і явищами на основі використання великих даних, метричного онлайн-моніторингу думки соціальних груп з метою поліпшення якості життя людини і збереження екології планети.

2.2 Нові технологічні тренди від Gartner

Існують певні тенденції в світі, які формують технологічну основу для створення кіберсоціального комп'ютингу, як частини кіберфізичного комп'ютингу, в рамках технологічного укладу Internet of Things. Компанія Gartner Inc., що передбачає глобальну технологічну кібер-моду, додала вісім нових трендів в свій бренд Hype Emerging Technologies Cycle (рис. 2.1) [2]: 5G, Artificial General Intelligence, Deep Learning, Deep Reinforcement Learning, Digital Twin, Edge Computing, Serverless PaaS , and Cognitive Computing [1, 2].

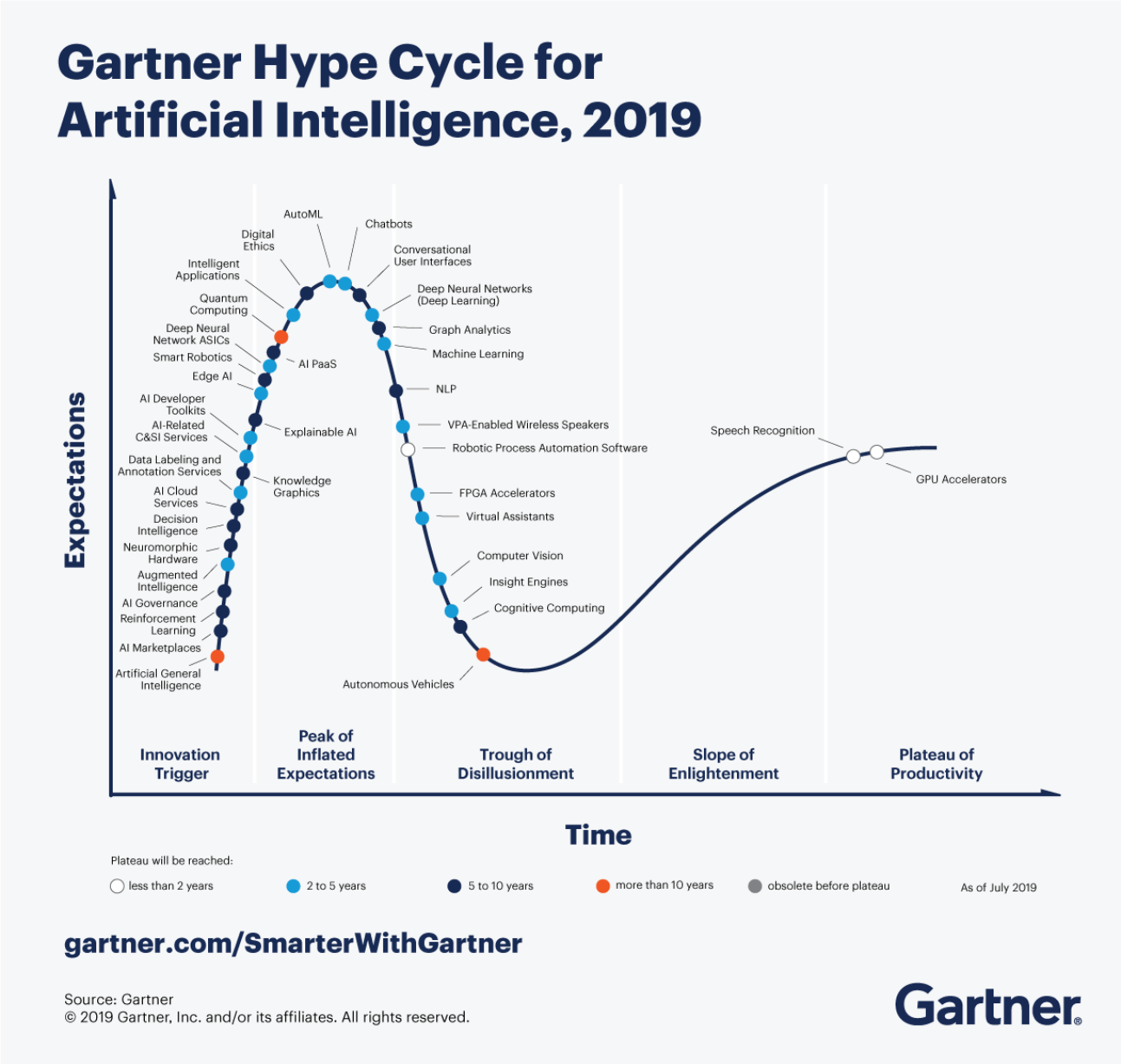


Рисунок 2.1 – Gartner's Hype Cycle for Emerging Technologies 2019

Edge computing є технологією підвищення продуктивності хмарних сервісів шляхом виконання локальних обчислень за місцем мобільного користувача. Digital Twin створює кібер образи фізичних процесів і явищ. Як в дзеркалі, якщо немає відображення оцифрованої компанії (університету) у кіберпросторі, то її немає в фізичному просторі. Serverless PaaS – бессерверна

архітектура для організації хмарних обчислювальних процесів на основі платформи як послуги (Platform as a Service). Економіка хмарної платформи є явно виграшною у порівнянні з серверною підтримкою діяльності компаній. Тому весь малий і середній бізнес протягом двох років перейде на хмарні інфраструктури та сервіси.

Як слід розуміти фази Gartner циклу? 1) Innovation Trigger – запуск інновації, де потенційно цікаві для ринку проривні технології з ще недоведеною комерційною спроможністю йдуть на зміну існуючим кіберфізичним укладам. 2) Peak of Inflated Expectations – пік роздутих ринкових очікувань, де своєчасна реклама створює успішні прецеденти появи інноваційних технологій на тлі множини невдач. 3) Trough of Disillusionment – прихід розчарування, коли інтерес до технологій згасає, експерименти не підтверджують очікувану ринкову привабливість, окремі розробники покращують свою продукцію і отримують інвестиції. 4) Slope of Enlightenment – схил прозріння, коли з'являються приклади технологій, які дають користь підприємству, перебувають фінанси для пілотних проектів. 5) Plateau of Productivity – площина стійкого підвищення продуктивності, коли створювані технології, товари та послуги знаходять свого споживача на міжнародному ринку.

2.3 Три головні напрями кіберкультури

Hype-cycle формує кіберкультуру планети на наступні 5-10 і більше років шляхом експертного аналізу більш, ніж 1800 можливих технологій, що виконується провідними дослідницькими та консалтинговими компаніями. Список з 33 + 2 топ-технологій Gartner-таблиці створює технологічну кібер-культуру, структурно подану на рис. 2.2, а також конкурентні переваги для суб'єктів ринку науки, освіти, індустрії та транспорту.

Перші три місця в Gartner-топ-циклі закріплені за наступними стратегічними напрямами: Artifical Intelligence Everywhere, Transparently Immersive Experiences і Digital Platforms.

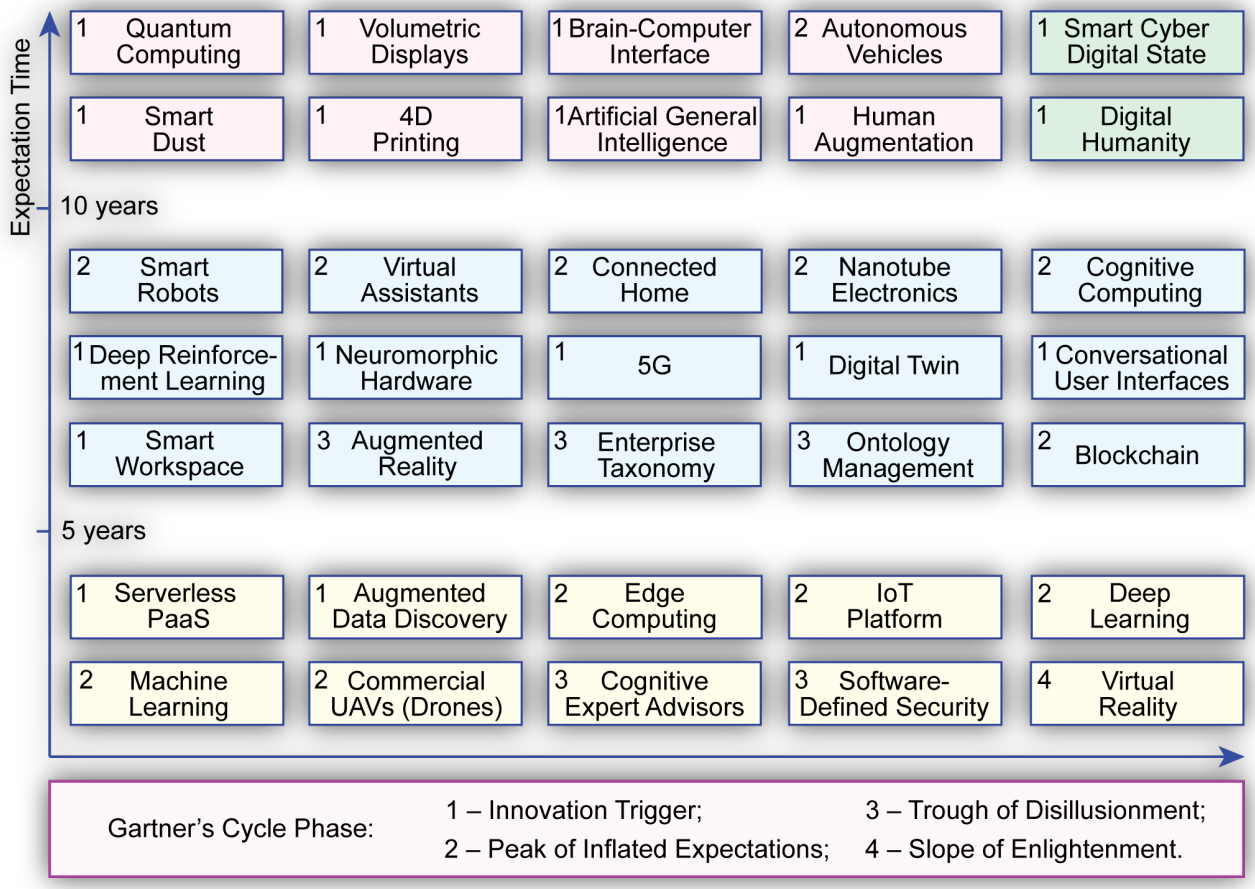


Рисунок 2.2 – Gartner's Table for Emerging Technologies

1) Artifical Intelligence Everywhere. Штучний інтелект стає самою дізрапторною технологією в наступні 10 років завдяки наявності обчислювальних потужностей, нескінченних обсягів великих даних і досягнень в реалізації нейронних мереж для адаптації до нових ситуацій, з якими ніхто і ніколи не стикався раніше. Підприємства, які зацікавлені у використанні штучного інтелекту, розглядають корисними для себе наступні технології: Deep Learning, Deep Reinforcement Learning, Artificial General Intelligence, Autonomous Vehicles, Cognitive Computing, Commercial UAVs (Drones), Conversational User Interfaces, Enterprise Taxonomy and Ontology Management, Machine Learning, Smart Dust, Smart Robots and Smart Workspace. Таким чином, Artificial General Intelligence в наступні 10 років буде проникати в усі сфери людської діяльності, як

технологічна послуга, занурена у кіберфізичний простір, включаючи 30 відсотків високотехнологічних і транспортних компаній.

Smart Workspace – розумне робоче місце означає бути підключеним до інфраструктури рішення виробничих проблем в просторі і часі за форматом 24/7. При цьому використовуються віртуальні приватні мережі, метрика вимірювання потенціалу і результатів діяльності, наявність певної кіберкультури і вибір найбільш зручних місць для ведення бізнесу. Висока самомотивація до успішного і результативного виконання завдання обумовлює використання динамічно змінюванового кіберфізичного робочого простору для творчості, інваріантного до офісу, дому, транспорту, місць відпочинку і спорту.

2) Transparently Immersive Experiences. Технології досвіду прозорого занурення стають все більш орієнтованими на людину і забезпечують: прозорість відносин між людьми, бізнесом і речами; гнучкість і адаптивність зв'язків між робочим місцем, будинком, підприємством і іншими людьми. Gartner-Inc. також передбачає впровадження в практику наступних, очікуваних усіма, критичних технологій: Autonomous Vehicles, Brain-Computer Interfaces, Smart Dust, 4D Printing, Augmented Reality (AR), Connected Home, Human Augmentation, Nanotube Electronics, Virtual Reality (VR), Volumetric Displays. Інтеграція кібер-технологій спрямована на забезпечення якості життя людини шляхом створення: smart workspace, connected home, augmented reality, virtual reality and the growing brain-computer interface. Так, наприклад, Human Augmentation технологія спрямована на розширення або доповнення людських можливостей з метою поліпшення здоров'я і якості життя за рахунок гармонійного використання когнітивних і біотехнічних поліпшень, як частин людського тіла. Volumetric Displays, як об'ємні дисплеї, візуалізують об'єкти за допомогою 3D активних елементів-вокселей (voxels) в трьох вимірах зі сферичним кутом огляду в 360 градусів, де зображення явища змінюється при переміщенні глядача. Технологія 4D Printing є інновацією 3D-друку, де конструктивні матеріали можуть трансформуватися після виробництва виробу з метою адаптації продукту до потреб людини і до навколишнього середовища.

3) Digital Platforms. Ключові платформи технологічної культури формуються компонентами: 5G, Digital Twin, Edge Computing, Blockchain, IoT, Neuromorphic Hardware, Quantum Computing, Serverless PaaS і Software-Defined Security. Такі технології, як Quantum Computing і Blockchain, будуть створювати самі непередбачувані і дізрапторні прориви для людини в найближчі 5-10 років. Neuromorphic Hardware розглядається як майбутнє штучного інтелекту, яка спрямована на створення нейроморфного компьютингового чіпа, здатного замінити хмарні обчислювальні потужності Apple Siri Data Center при вирішенні складних завдань machine learning (Chris Eliasmith, a theoretical neuroscientist and co-CEO of Canadian AI startup Applied Brain Research) [3]. Інакше, всередині iphone з'явиться цифровий мозок у формі нейроморфного IP-core, що оперативно і на місці вирішуватиме всі завдання взаємодії гаджета з зовнішнім світом у реальному часі. Нейроморфний універсальний чіп IBM, завдяки спайковому асінхронізму, споживає на три порядки менше енергії при кількості транзисторів, що перевищують в п'ять разів існуючі апаратні рішення компанії Intel. Для програмування апаратно-орієнтованих алгоритмів використовуються компілятори: Nengo, Python. Шляхом використання компілятора Nengo сьогодні вже реалізовані цифрові системи на кристалах: vision systems, speech systems, motion control, adaptive robotic controllers, а також Spaun-chip для автономного інтерактивного спілкування комп'ютера з навколишнім середовищем. Software-Defined Security (SDS) або Catbird призначена для захисту системних об'єктів або логічних структур у віртуальному просторі. Це пов'язано з тим, що мережева безпека вже не має фізичних кордонів в рамках існування логічної архітектури хмарних сервісів. Тому створюється точна і гнучка SDS у вигляді доповнення до інфраструктур і центрів обробки даних без наявності спеціалізованих апаратних пристроїв захисту. Масштабування SDS дає можливість створювати або купувати мінімально необхідні умови безпеки в певному місці і часі, що істотно зменшує матеріальні витрати на формування якісного SDS сервісу.

2.4 Практика використання топ-технологій

Високі витрати на дослідження і розробку від Amazon, Apple, Baidu, Google, IBM, Microsoft і Facebook стимулюють створення оригінальних патентованих рішень в області Deep Learning і Machine Learning, серед яких слід відзначити: Amazon Alexa, Apple Siri, Google Now, Microsoft Cortana. Компанія Gartner Inc. впевнена, що інструменти для глибокого навчання становитимуть 80% стандартних засобів для вчених до 2018 року. Сьогодні вже на сайтах компаній стають доступними технології і дані про наукові дослідження: Amazon Machine Learning, Apple Machine Learning Journal, Baidu Research, Google Research, IBM AI і Cognitive Computing, Facebook Research.

Впровадження 5G-технології телекомунікацій (рис. 2.3) в найближче десятиліття надасть ринку очікувані інноваційні рішення з безпеки, масштабованості і продуктивності глобальних мереж і з'єднань в транспорті, IoT, індустрії, охороні здоров'я.

Gartner Inc. прогнозує, що до 2020 року 3% мережевих провайдерів послуг мобільного зв'язку запустять комерційні мережі у 5G-форматі, що забезпечить якісно нові умови повсюдного впровадження телекомунікацій для масштабованої глобалізації сервісів: IoT, cloud-transport control, UHD-телебачення. Лідерами 5G-впровадження в 2017-2018 році виступають: AT & T, NTT Docomo, Sprint USA, Telstra, T-Mobile і Verizon. Технологія 5G є ультраширокосмужний мобільний зв'язок у міліметровому діапазоні для Massive M2M транзакцій в реальному часі з допустимими для управління затримками (1мс), при одночасному підключенні близько 10 млн пристроїв на 1 км кв. 5G використовує технологію множинного доступу з розподілом променя (Beam Division Multiple Access – BDMA) для взаємодії базової станції з мобільними пристроями. Бездротова стільникова архітектура 5G забезпечує пропускну здатність 10-50 Гбіт / с у міліметровому діапазоні частот 30-300 ГГц для додатків UHD відео і створення віртуальної реальності [4]. Інноваційна технологія 5G характеризується використанням: масиву

приймально-передавальних антен Massive MIMO, мережі Cognitive Radio, організацією безпосереднього зв'язку D2D для IoT, створенням мережі радіодоступу, як хмарної послуги (radio access network as a service) і хмари віртуальних мережевих функцій (network function virtualization cloud - NFV).

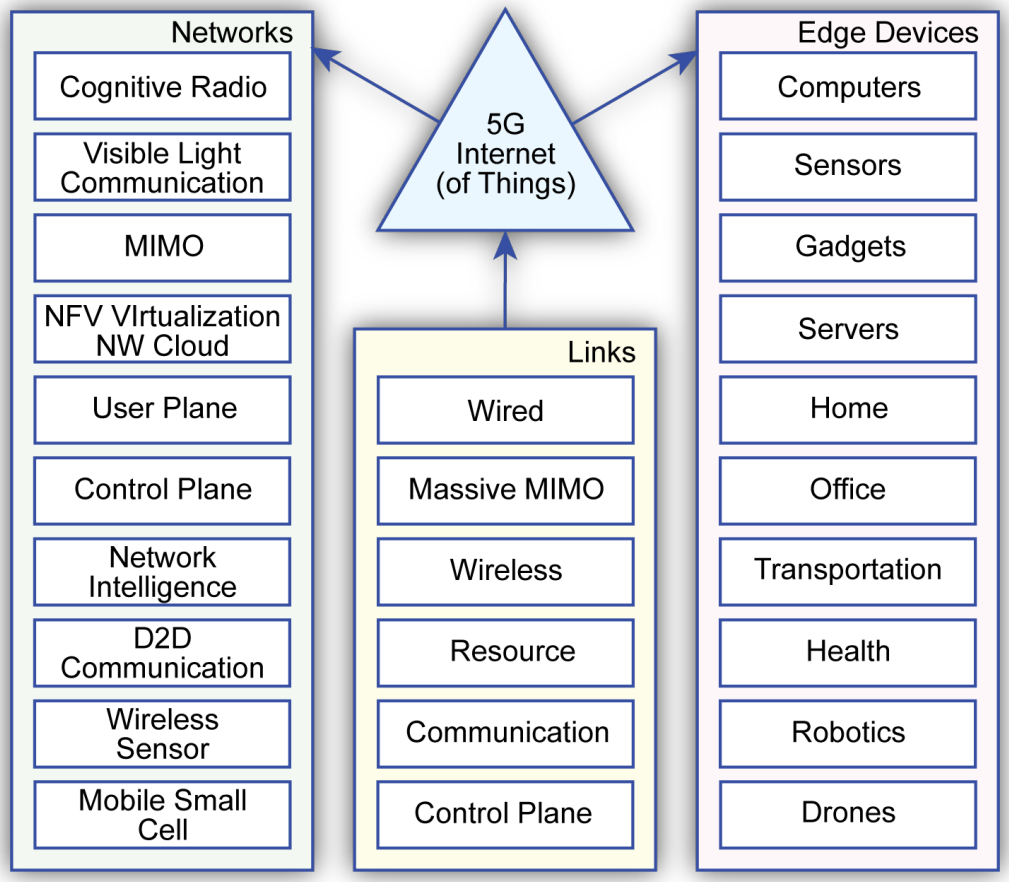


Рисунок 2.3 – Три складових технології 5G

Hype cycle з незрозумілих причин не розглядає дві істотних для людства абсолютно зелені і мультимільярдні технології, пов'язані з кіберсоціальним комп'ютингом: Digital Humanity і Smart Cyber Digital State. Вони додані в Gartner's Table for Emerging Technologies, як інновації першої фази (innovation trigger), що запускаються, та реалізація яких очікується через 5-10 років.

Digital Humanity – оцифроване людство передбачає точну цифрову ідентифікацію особистості за природничими біометричними параметрами (відбитки пальців, сканування обличчя, очі і ДНК), що виключають паперові носії інформації, пластикові карти, посвідчення, дипломи та паспорта в планетарному масштабі. Цифровий ідентифікатор дає можливість делегувати позиціонування кожної людини в часі і просторі хмарного сервісу, який знімає всі проблеми, пов'язані з кіберфізичним аналізом нелегітимних дій кожного індивідуума. Наслідком сталого розвитку цифрового людства в рамках зеленого інтернету речей для створення розумного світу [5] є багатомільярдні економія витрат на виробництво і використання паперових документів, збереження лісів і планетарної екології. Платою за отримання згаданих дивідендів є витрати на створення електронної інфраструктури для цифрової аутентифікації кожної особистості, процесу або явища в часі і просторі. Green IoT – кіберфізична культура людської діяльності, спрямована на забезпечення якості життя людей і збереження екології планети, енергії, ресурсів і часу [14, 15]. Компонентами IoT є: Identification, Sensing, Controlling, Communication, Cumputation, Sevices Intelligent, Digital Infrastructure. Розумний світ (smart world) надає кожній людині сервіси від: розумних пристроїв (watches, mobile phones, computers), розумного транспорту (aircrafts, cars, buses, trains), розумної інфраструктури (homes, hospitals, offices, factories, cities, states), розумної освіти (school, university).

Компанія Gartner Inc. вважає за необхідне вивести з-під парасольки актуальної ринкової моди такі технології, як не виправдали очікування IT-бізнесу: Affective Computing, Micro Data Centers, Natural-Language Question Answering, Personal Analytics, Smart Data Discovery, Virtual Personal Assistants.

Для створення успішних бізнесів і нових освітніх курсів компанія Gartner Inc. рекомендує враховувати свої припущення про стратегічне планування, які включають 10 пунктів: 1) До 2020 року 100 мільйонів споживачів будуть робити покупки в розширеної реальності, в тому числі, з використанням Head-Mounted

Displays (HMDs). 2) До 2020 року 30% сеансів перегляду веб-сторінок будуть виконуватися без використання екрану. Більше 5 з 550 мільйонів власників Apple iPhone використовуватимуть AirPods для обміну голосовими повідомленнями. П'ять відсотків веб-сайтів, орієнтованих на споживача, будуть оснащені Аудіоінтерфейс (включаючи голосові чати з підтримкою голосу). 3) До 2019 року 20% брендів відмовляться від своїх мобільних додатків (на користь MASA – Mesh App and Service Architecture). 4) До 2020 року розумні алгоритми позитивно вплинуть на поведінку понад 1 мільярд глобальних працівників. 5) До 2022 року бізнес на основі використання блокчейнов буде коштувати 10 мільярдів доларів. 6) До 2021 року 20% усіх видів діяльності людини будуть включені, за меншою мірою крайней мере, в сервіси однією з семи провідних глобальних компаній (Google, Apple, Facebook, Amazon, Baidu, Alibaba і Tencent). 7) До 2019 року кожен долар, інвестований в інновації, зажадає додаткових 7 доларів для основного виконання проекту. 8) Протягом 2020 року Internet of Things (IoT) на 3% збільшить попит, пов'язаний з data centers. Кімнатні екранні пристрої, такі як Amazon Echo і Google Home, будуть перебувати в більш, ніж 10 мільйонах будинків. 9) До 2022 року IoT і хмари (Google, Amazon, Microsoft) будуть економити споживачам і підприємствам 1 трильйон доларів на рік, орієнтованих на послуги і витратні матеріали. До 2020 року близько 40 мільйонів автомобілів будуть використовувати Android Auto, а 37 мільйонів транспортних засобів використовуватимуть CarPlay. 10) До 2020 року 40% співробітників зможуть скоротити свої витрати на охорону здоров'я, використовуючи фітнес-трекер.

2.5 Емоційно-логічний комп'ютинг (EL-computing)

Для комп'ютингу слово є команда і ресурс, стан і мета, управління і оповіщення, логіка і емоції, що створюють архітектуру. Емоції і логіка пов'язані з функціонуванням двох сопроцесорів: правого і лівого півкулі головного мозку, які беруть участь у моніторингу ситуації та / або навколишньої дійсності для

прийняття рішення в напрямку руху до наперед заданої мети. Півкулі головного мозку є не що інше, як два взаємно-доповнюючи альтернативних співпроцесори, до яких має доступ сама людина і / або інші люди. Взаємодія полушариев для вироблення рішення укладається в чотири форми, представлені на рис. 2.4. Типи емоційно-логічного комп'ютингу можна позначати символами алфавіту Кантора: {0, 1, X, ∅}. Тут фігурують дві півкулі {0,1} головного мозку, які створюють такі типи емоційно-логічного комп'ютингу (EL-computing): 1) Логічний (0), коли розвинена ліва півкуля домінує в процесі прийняття рішення, заснованому на набуті знання та багатому життєвому досвіді, характерному для немолодих і/або нетворчих людей. 2) Емоційний (1), коли розвинена права півкуля домінує в процесі прийняття рішення, заснованому на евристичних осяяннях і емоційному досвіді, характерному для молодих і/або творчих людей. 3) Емоційно-логічний (X = {0,1}), коли однаково розвинені півкулі мозку беруть участь в процесі прийняття рішення, заснованому на придбаних знаннях і емоційному досвіді, характерному для освічених і творчо обдарованих людей. 4) Повторювальний (∅), коли однаково нерозвинені півкулі мозку, не здатні приймати самостійні рішення через відсутність знань і досвіду, виконують функцію повторювача, що характерно для неосвічених і/або слабовільних людей. Цікаво, що практично будь-який освітній процес (дитячий сад, школа, університет, підприємство) спрямований на підвищення рівня логічного інтелекту за рахунок зменшення рівня емоційного інтелекту, пов'язаного з творчою діяльністю. Знання допомагають уникнути тривіальних помилок, допущених людством, але обмежують політ фантазії для відкриття нових технологій, матеріалів, процесів і явищ.

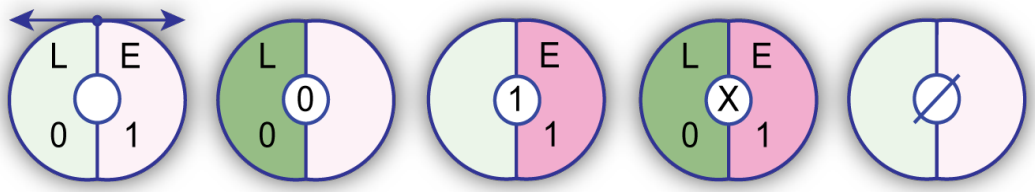


Рисунок 2.4 – Типи емоційно-логічного комп'ютингу

Emotional logical (psychological) computing. Емоційно-логічний (психо-логічний) комп'ютинг є метричне управління емоційним і логічним співпроцесорами головного мозку на основі цифрового моніторингу кібер-соціального середовища для вибору оптимального рішення на шляху досягнення до поставленої мети (рис. 2.5).

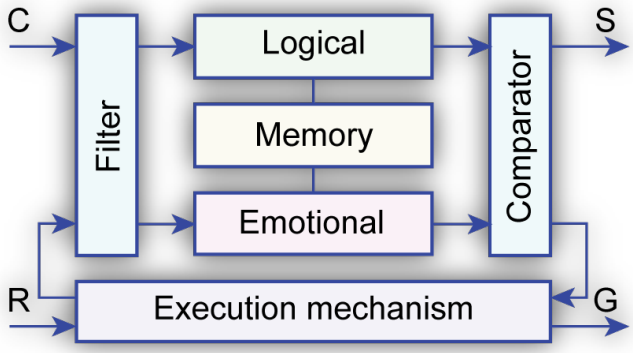


Рисунок 2.5 – Модель емоційно-логічного комп'ютингу

Об'єктивно слід розглядати, що такий комп'ютинг є доступним як з боку власника мозку, так і з боку оточуючих його людей, з позитивними і негативними цілями. Такий дуалізм доступу до співпроцесору мозку має свої плюси і мінуси: 1) Добре, що особа має вплив не тільки на себе, а й на інших людей, щоб зцілити їх, зробити успішними і щасливими. 2) Погано, що знаючи структуру співпроцесорів і коди доступу, можна дегко перепрограмувати будь-якого громадянина на аморальні вчинки для нанесення шкоди йому, соціальним групам та екології планети. Програмувати поведінку людини означає включати функціональні модулі його емоційного і/або логічного інтелекту (співпроцесора) такими сповіщувальними сигналами, які приведуть до бажаного, власним або нав'язаному кимсь, рішенням. Інакше, людина може сама себе програмувати, а також це можуть робити і інші люди для досягнення своїх цілей.

Якщо логічні процесори прийняття рішень досить описані в сучасній науковій літературі [16], то створення адекватних емоційних процесорів знаходиться

на стадії розробки і верифікації. Однак звертає увагу на себе одна знаменна подія – присудження Нобелівської премії за 2017 Річарду Талеру (Richard Thaler), вченому, який працює в області фінансово-економічної поведінки громадян. Він створив «теорію підштовхування або керованого вибору», заснованого на поступовому переході від емоцій до логіки прийняття рішення. Проте, в більшості своїй, людство поки керується, як раз навпаки, емоціями для вироблення лінії поведінки. Наприклад, бажання не втратити того, що маєш для народних мас є кращим, ніж можливе придбання більшого.

Квантова memory-driven модель головного мозку. Розглядається не хімія і фізіологія головного мозку, де нейрон є суматор імпульсів (до 500 спайки / сек) з функціями прийому, перетворення і передачі даних за допомогою дендритів (входів), аксонів (виходів) і синапсів (зв'язку між нейронами). Пропонується компьютингова логічна модель головного мозку у вигляді пристрою, що запам'ятовує, яка орієнтована на зберігання даних і виконання транзакцій між нейронами, які виконують роль елементарних осередків пам'яті. Людина, як і робот, має комп'ютер, обладнаний сенсорами і актюатором. Його комп'ютер нараховує близько 100 мільярдів нейронів, здатних до запам'ятовування інформації, де кожен нейрон має до 10 000 синаптичних зв'язків з іншими нейронами. Це означає, що мозок людини теоретично може сформувати 2 ** (100 000 000 000) станів за рахунок нульового або одиничного значення кожного нейрона. З іншого боку, мозок не має вираженого блоку АЛУ, тому всі логічні і арифметичні обчислення здійснюються на пам'яті за принципом memory-driven computing. При цьому відомо, що емоційні нейрони, які покривають всі ділянки головного мозку, здатні, як стимулювати, так і блокувати раціональну або логічну роботу головного мозку. Отже, модель нейрона повинна бути представлена двома примітивами: логічним і емоційним {0,1} чотиризначною моделі Кантора, які унітарно кодуються (UC) і приводяться до кубітів квантового комп'ютингу:

$$N = \{0,1,X,\varnothing\} \xrightarrow{UC} \{10,01,11,00\}.$$

Тут суперпозиція двох символів квантової моделі нейрона підсилює роботу головного мозку для вироблення актюаторних впливів. Перетин символів квантової моделі нейрона блокує вироблення актюаторних впливів. У цьому випадку логіка мислення вступає в конфлікт з емоційним сплеском, який може згенерувати поспішне або необдумане рішення, що приводить організм до деструкції. При цьому нульовий (10) і одиничний (01) сигнали мають унітарне позиційне кодування імпульсами струму або напруги, які можуть підсилювати один одного (11) або компенсувати їх взаємний вплив (00). Таким чином, кубітне уявлення квантової моделі нейрона (чотири стані на двох змінних) здатне пояснити поведінку людини шляхом взаємодії двох примітивних сигналів у нейроні: 1) Код 10 – домінування логічного інтелекту. 2) Код 01 – домінування емоційного інтелекту. 3) Код 11 – (форсований режим) синфазна взаємодія логічного і емоційного інтелектів, спрямована на посилення функціонування мозку для вирішення завдань. 4) Код 00 – (гальмуючий режим) протифазна взаємодія логічного і емоційного інтелектів, що послаблює або блокує функціонування мозку для прийняття необдуманих рішень.

Процесор емоційної логіки. Емоційний процесор, крім пам'яті для зберігання даних, має функціонально повний базис для опису примітивів, схем і пристроїв. Емоційний процесор оперує яскраво вираженими позитивними і негативними аксіомами, висловлюваннями і діями. Негатив більш популярний в побутовому мовленні, ніж позитив. Наприклад, слово "розумник" має 18 синонімів, а "дурень" – 192 синоніма (в російський мові). Однак при аналізі 100 найпопулярніших друкованих слів у російській мові з'ясувалося, що тільки одне з них – "поганий" – носить явно негативний відтінок. Слово "логіка" програє перед словом "емоція" в кількості синонімів як: 4 – 27 [http://synonymonline.ru]. Інакше, прийняття рішення, засноване на негативних емоціях натовпу, спрямованих

проти конкретних людей, процесів або явищ, є безпрограшною технологією приходу до влади. У мудрості люди завжди знаходять мізерні недоліки, а дурість прикрашають роздутими перевагами.

Для створення базису примітивів Е-комп'ютингу пропонується аксіоматична метрика емоційної поведінки людини, побудована на домінуванні мінімалізму (найкоротшого шляху) в будь-якій системі відносин, яка притаманна соціальним масам, які не мають спеціальної логічної освіти. Для аналітичного завдання відносин на орієнтованому графі використовується алгебраїчна форма представлення графа (АФПГ) [18]. Метрика емоційних відносин або Е-комп'ютингу представлена трьома аксіомами:

1) Рефлексивність $(a \to a)$: Найкоротший шлях в системі відносин. Замкнута на себе система зберігає своє і не набуває чужого.

2) Симетричність $[(a \to b) \vee (b \to a)]$. Мінімум зв'язків із зовнішнім світом. «Я даю тобі, ти повертаєш мені». Толерантність у відносинах і відсутність посередників.

3) Транзитивність $[(a \to b) \vee (b \to c) \vee (a \to c)]$. Мінімальний шлях до мети. Прямий контакт з суб'єктом, що виключає посередника. Прибрати зайву ланку в ланцюзі подій.

Виконання даних аксіом, що створюють поведінкову метрику мінімалізму, формує в соціумі бінарні відносини еквівалентності, що є добре для системи в цілому (рис. 2.6):

$$Y = aa \vee bb \vee cc \vee ab \vee ba \vee ac \vee ca \vee bc \vee cb.$$

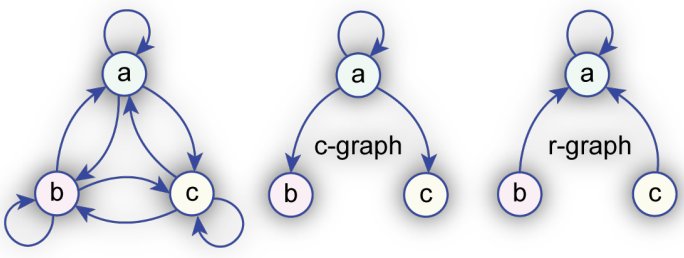


Рисунок 2.6 – Еквівалентні й егоїстичні відносини

Однак кожен індивідуум має егоїстичне прагнення до модифікації системи толерантних еквівалентних відносин під себе, перетворюючи їх в нерефлексівні, несиметричні і нетранзитивні (див. рис. 2.9, c- and r-graph). Егоїзм визначається структурою, що мінімізує метрику зв'язків в системі відносин для однієї вершини (суб'єкта): $Y^c = aa \vee ab \vee ac$ - авторитарне управління; $Y^r = aa \vee ba \vee ca$ - висхідні фінансово-ресурсні потоки.

Проте, егоїстичні відносини є домінуючими в масовій культурі з причини орієнтації на швидкий, локальний і мінімальний успіх кожної людини без ризику втрат і неможливості отримання через тривалий час великих ресурсних виграшів. Природно, що відношення еквівалентності за визначенням означає юридичну рівність всіх громадян, що дає можливість повною мірою брати участь у виробничих, економічних, політичних і культурних процесах соціальної групи з подальшим отриманням винагороди відповідно до вимірюваних соціальною значимістю результатів праці кожної людини. Еквівалентні відносини залучають в соціальну групу кращих фахівців, які виробляють конкурентоспроможну продукцію та послуги для успішного продажу на ринку, що приносить високий прибуток, яка забезпечує високу зарплату, яка стимулює людину до більш продуктивної творчої діяльності.

Інтерес представляє комп'ютинг-алгоритм циклічно нескінченної творчої діяльності суб'єкта: людини, вченого, керівника, мета якого – придбання соціальної і матеріальної значущості результатів власної праці, рис. 2.7.

Джерелом для натхнення є світові досягнення, з одного боку, і критичне ставлення до конкретних видів продукції і сервісів – з іншого. Якщо досягнення суб'єкта вище, ніж світові аналоги, то його результати через їх соціальне визнання поповнюють банк світових досягнень. В іншому випадку суб'єкт циклічно совершенствует свої досягнення: розробки, продукти або послуги до рівня, коли вони стануть краще світових аналогів і / або придатними для продажу на

міжнародному ринку. Запропонований алгоритм масштабується на кожну людину, компанію, університет, організацію і держава.

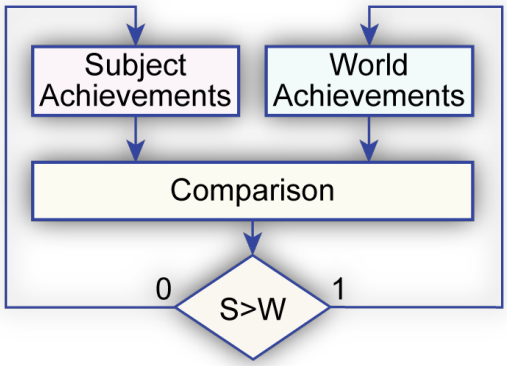


Рисунок 2.7 – Алгоритм творчого процесу

2.6 Моделювання соціальних процесів

Емоційна логіка використовує базис примітивних функціональностей and, or, not, xor, яких достатньо для моделювання та передбачення поведінки людини або соціальної групи. Функціонування соціальної системи можна представити у вигляді логічного виразу Y = f (X), де X – кінцева множіна факторів, що впливають на систему для формування її стану. Далі використовується апарат булевих похідних [11], який пов'язує зміну стану вхідної змінної X зі зміною стану соціальної системи Y:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, ..., \bar{x}_i, ..., x_n) \oplus f(x_1, x_2, ..., x_i, ..., x_n) = \\ = f(x_1, x_2, ..., 0, ..., x_n) \oplus f(x_1, x_2, ..., 1, ..., x_n).$$

Фактори або змінні, при активізації соціальних процесів, діляться на істотні (a), що забезпечують (c) і надлишкові (n):

$$x_i \in \{X^a, X^c, X^n\}; \; X^a \cap X^c \cap X^n = \varnothing; \; X^a \cup X^c \cup X^n = X.$$

Істотна змінна змінює або активує стан соціальної системи при певних значеннях інших змінних, які виконують роль умов забезпечення соціального процесу:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, ..., \bar{x}_i, ..., x_n) \oplus f(x_1, x_2, ..., x_i, ..., x_n) \neq 0.$$

Змінна є несуттєвою, якщо не існує вхідної умови для активації стану виходу Y за допомогою даної змінної:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, ..., \bar{x}_i, ..., x_n) \oplus f(x_1, x_2, ..., x_i, ..., x_n) = 0.$$

Обчислення булевої похідної, яка в загальному випадку є функцією від (n-1) змінної, дає можливість визначити умови для зміни стану соціальної системи при впливі на неї зміною змінної (фактором, ідеєю) або задекларувати, що таких умов не існує, оскільки фактор є несуттєвим і не впливає на соціум. Сказане можна продемонструвати наступним прикладом.

Приклад 1. Нехай є система прийняття доленосних державних рішень $Y = f(P, L, R, U, B, M, V),$ яка залежить від істотних змінних, представлених наступними суб'єктами: президент P, парламент L, уряд R, президент США U, олігархи B, військові M, народ V. Нескладно скласти логічну схему управління соціумом, яка має всього три можливих варіанти: $Y = PLR \vee BUV \vee MBU.$ Взяття похідної по кожній змінній дозволить визначити умови для реалізації ідеї в країні, ініційовану кожним соціальним компонентом. Наприклад, умови для реалізації волі президента визначаються наступною булевою похідною:

$$\frac{df}{dP} = (0LR \vee BUV \vee MBU) \oplus (1LR \vee BUV \vee MBU) =$$
$$= (BUV \vee MBU) \oplus (LR \vee BUV \vee MBU) =$$
$$= [BU(V \vee M)] \oplus [LR \vee BU(V \vee M)] =$$
$$= [BU(V \vee M)] \oplus [LR \oplus BU(V \vee M) \oplus LRBU(V \vee M)] =$$
$$= BU(V \vee M) \oplus LR \oplus BU(V \vee M) \oplus LRBU(V \vee M) =$$
$$= LR \oplus LRBU(V \vee M) =$$
$$= LR\overline{BU(V \vee M)} = LR(\bar{B} \vee \bar{U} \vee \overline{V \vee M} =$$
$$= LR(\bar{B} \vee \bar{U} \vee \bar{V}\bar{M}) =$$
$$= LR\bar{B} \vee LR\bar{U} \vee LR\bar{V}\bar{M}.$$

Таким чином, щоб ініційована президентом ідея змінила країну, необхідно виконання одної з трьох умов, отриманих шляхом взяття похідної від функції Y= f (X) управління соціумом:

$$\frac{df}{dP} = LR\bar{B} \vee LR\bar{U} \vee LR\bar{V}\bar{M}.$$

Структурна схема, представлена на рис. 2.8, має логічні елементи для прийняття рішень, шлях активізації ідеї (волі), а також три умови активізації змінної P для зміни виходу соціальної структури або стану держави: 1) парламент, уряд, бізнес – нейтралітет; 2) парламент, уряд, президент США – нейтралітет; 3) парламент, уряд, народ – нейтралітет, військові – нейтралітет.

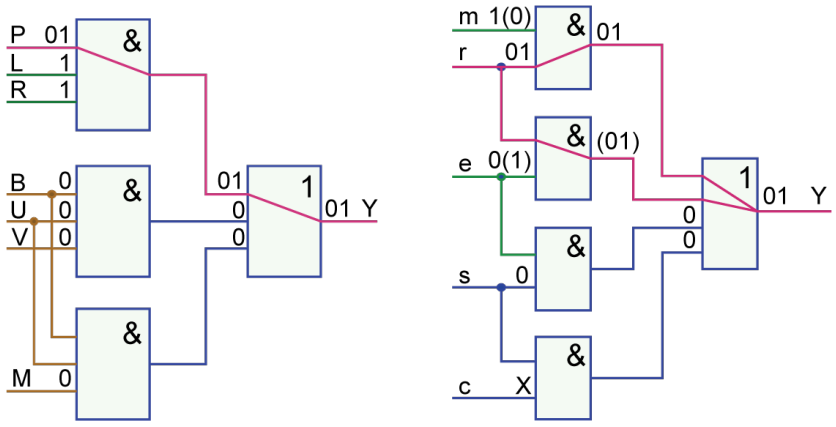


Рисунок 2.8 – Логічні схеми управління: державою та університетом

Приклад 2. Нехай є логічна структура управління університетом $Y = f(m,r,e,s,c,u)$, яка включає наступні змінні відповідно: міністр, ректор, ректорат, вчена рада, конференція представників трудового колективу, колектив університету. Логічна схема управління університетом (див. рис. 2.11) при імплементації ідеї має наступні варіанти реалізації: $Y = mr \vee re \vee es \vee sc.$

Пояснення: 1) Реалізація ідеї шляхом видання наказу ректора, узгодженого з міністром. 3) Реалізація ідеї шляхом видання наказу, узгодженого з ректоратом. 4) Активізація ідеї шляхом її ініціювання ректоратом і вченою радою. 5) Актуалізація ідеї шляхом її ініціювання конференцією трудового колективу спільно з вченою радою.

Взяття булевої похідної, наприклад, за змінною ректора визначає всі можливі умови для актуалізації ідеї в університеті, яку ініціює перший керівник:

$$\frac{df}{dr} = (m0 \vee 0e \vee es \vee sc) \oplus (m1 \vee 1e \vee es \vee sc) =$$
$$= (es \vee sc) \oplus (m \vee e \vee es \vee sc) =$$
$$= (es \vee sc) \oplus (m \vee e) \vee (es \vee sc) =$$
$$= (es \vee sc) \oplus (m \vee e) \oplus (es \vee sc) \oplus (m \vee e)(es \vee sc) =$$
$$= (m \vee e) \oplus (m \vee e)(es \vee sc) =$$
$$= (m \vee e)(\overline{es \vee sc}) = (m \vee e)(\bar{e}\bar{s})(\bar{s}\bar{c}) =$$
$$= (m \vee e)(\bar{e} \vee \bar{s})(\bar{s} \vee \bar{c}) =$$
$$= m\bar{e}\bar{s} \vee e\bar{e}\bar{s} \vee m\bar{s}\bar{s} \vee e\bar{s}\bar{s} \vee me\bar{c} \vee e\bar{e}\bar{c} \vee ms\bar{c} \vee es\bar{c} =$$
$$= m\bar{e}\bar{s} \vee m\bar{s} \vee e\bar{s} \vee ms\bar{c} \vee es\bar{c} = m\bar{s} \vee e\bar{s}.$$

Таким чином, умови для активізації вирішення ректора представлені двома варіантами подій, які дозволяють імплементувати ідею в життя:

$$\frac{df}{dr} = m\bar{s} \vee e\bar{s} = (m \vee e)\bar{s}.$$

Структурна схема для активізації ідеї (волі) ректора має умови активізації, які визначаються згодою міністра або ректорату при непротивленні вченої ради (див. рис. 2.11).

Резюме: проектування логічної схеми управління соціальними групами засноване на формалізації вербального опису системи влади. Маючи побудовану логічну схему менеджменту достатньо просто визначити умови для реалізації будь-якої ідеї, що йде від істотних суб'єктів (змінних), шляхом взяття булевої похідної. Запропоновані моделі теоретично пояснюють соціальні процеси.

2.7 Кіберфізична державність

"Де є воля, є і шлях". Альберт Ейнштейн. Кіберфізична модель державності призначена для метричного управління ресурсами і громадянами на основі цифрового моніторингу та оцінювання потреб соціальних груп з метою забезпечення якості їх життя і процвітання країни шляхом виробництва і експорту товарів та послуг (рис. 2.9). Існує 6 основних системоутворюючих компонентів для функціонування державності, упорядкованих за ступенем їх впливу на ринковий успіх проекту: 1) Відносини. 2) Цілі. 3) Кадри. 4) Управління. 5) Інфраструктура. 6) Ресурси.

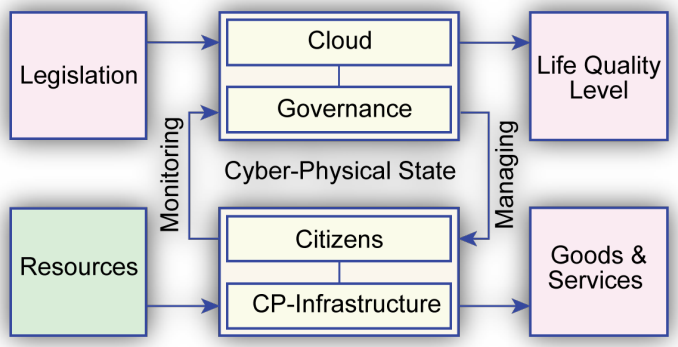


Рисунок 2.9 – Модель кіберфізичної державності

1) Відносини. Державність створюється моральними метричними цифровими відносинами між громадянами, які формуються Конституцією, законами, положеннями, наказами, дбайливим і толерантним ставленням до мовної культури, історії і традицій, які об'єднують громадян.

2) Цілі. Відносини формуються політичною елітою, виходячи з цілей або доктрини держави, яка в цивілізованих країнах спрямована на моральний розвиток громадянина, зростання його добробуту і збереження екології за рахунок ресурсів, одержуваних від експорту товарів і послуг.

3) Кадри. Товари та послуги створюються компетентними кадрами, які повинні бути правильно розставлені в ієрархічній структурі відносин «управління – виконання» для досягнення максимальної продуктивності праці при створенні ринково-затребуваних товарів і послуг. Залучення кращих кадрів з усіх країн світу має бути зведено до рангу державної політики шляхом створення відповідних моральних та матеріальних умов для сервісного обслуговування фахівців.

4) Управління. При цьому апарат (хмарного) управління (керівників з дипломами MBA), як ключовий компонент успіху, не повинен перетинатися з виконавчим механізмом і складати не більше 10 % кадрового складу з метою мінімізації накладних витрат на аналогічному рівні. Непродуктивні витрати в сучасному комп'ютері займають сьогодні не більше 5 %, що є зразком для наслідування в процесах управління державою. У минулому ієрархічний апарат управління досягав 50 % за відсутністю ефективних засобів комунікацій. В даний час прямі кіберфізичні контакти в Internet забезпечують можливість хмарного оперативного online управління всіма громадянами країни одночасно. Чиновниками повинні бути тільки експерти, які отримали спеціальну освіту з MBA. Так само як 90 % усіх оцифрованих інформаційних потоків має бути трансформовано в електронний документообіг на основі хмарного управління.

5) Інфраструктура. Стає все більш домінуючою кіберфізична інфраструктура держави, яка змушує політичну еліту утворюватися в частині використання нових технологій для безпаперового цифрового управління громадянами. Роль чисто фізичної інфраструктури трансформується у другорядні символи державності, пов'язані з кордоном, дорогами і будівлями, що створюють комфортні умови для кожного громадянина планети. Тут домінуючою технологією стає IoT, яка створює е-інфраструктуру для авторизованого online доступу до кіберфізичних компонентів держави на основі використання первинних ознак громадянина (скан пальців особи або сітківки ока).

6) Ресурси. Вони ставляться в функціональну залежність від перерахованих вище компонентів, навіть при первісному нульовому бюджеті нової держави. Вільних грошей у світі більше, ніж цікавих проектів, спрямованих в позитивне майбутнє. Щоб знайти спонсорів, досить продемонструвати цікаву для потенційних інвесторів мету, створити некорумповані оцифровані відносини, зібрати команду для cloud-driven управління і кадри для виконання проекту, а також визначитися з територією у кіберфізичному просторі. На жаль, спонсори також досить легко знаходяться і для деструктивних проектів, що ставлять за мету руйнування неугодних державностей.

Державність, як апарат або сервіс насильства над особою, йде в минуле. На зміну приходять затребувані на ринку вільні кіберфізичні державності з моральними толерантними сервісами для обслуговування та розвитку кожного громадянина.

На рис. 2.10 представлені два циклу управління ресурсами: 1) <Ресурси, чиновники, народ> являють собою державне управління, де посередником є армія чиновників. 2) <Ресурси, хмарний blockchain-сервіс, народ> створюють нову структуру взаємних зв'язків, де з відносин виключається посередник, який є джерелом корупції. Вартість реалізації другого циклу управління ресурсами практично дорівнює нулю. Необхідна тільки воля перших осіб політичної еліти і

підтримка народу, створювана масовою пропагандою моральності відносин. Таким чином, перемогти корупцію означає замінити чиновників на хмарний сервіс управління ресурсами, що автоматично означатиме зведення до мінімуму їх кількості. Більш складним є шлях багаторічного виховання моральності у чиновників, які перестануть торгувати ресурсами, що їм не належать.

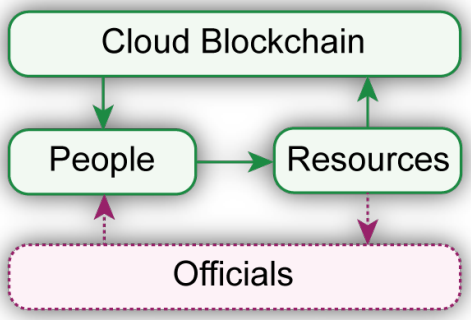


Рисунок 2.10 – Ресурсний комп'ютинг: два контури управління

Модель емоційно-логічного комп'ютингу оперує нескладними для розуміння дискретними функціями, які математично доводять спроможність не всім очевидних моделей соціальних процесів і явищ. Так, наприклад, практично кожна державність має дві гілки влади: диктатуру і демократію, які проектуються на олігархів і народ. Для народу створюються демократичні інституції, які покликані здійснювати гру для прийняття доленосних рішень за принципом більшості голосуючих. Однак народ, що голосує 365 днів на рік, залежить і управляється олігархами у владі. Тому народ голосує завжди правильно і за того, хто має більше грошей. Не можна виграти в покер у партнера, який не обмежений у фінансах. Наступна логічна схема, представлена на рис. 2.11, пояснює взаємодію демократії і диктатури для прийняття доленосних державних рішень.

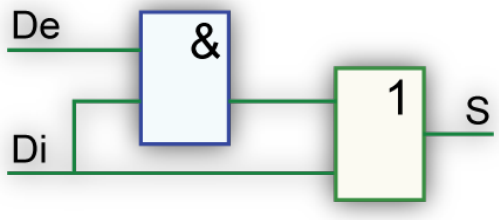


Рисунок 2.11 – Взаємодія демократії і диктатури

Здається, що все справедливо, народ і капітал спільно приймають державницькі рішення, формально залежні від двох змінних: $S = f(Di, De) = (De \wedge Di) \vee Di.$

Однак, мінімізація логічної функції виявляє неістотність або надмірність змінної De для формування стану виходу S, що формує прийняття відповідальних рішень для державності: $S = f(Di, De) = (De \wedge Di) \vee Di = Di \wedge (De \vee 1) = Di.$

Аналогічний результат дає взяття булевої похідної за змінною De, яка дорівнює нулю, що означає неістотність даної змінної при формуванні виходу даної функції:

$$\frac{df}{d(De)} = [(1 \wedge Di) \vee Di] \oplus [(0 \wedge Di) \vee Di] = (Di \vee Di) \oplus Di = 0.$$

Слід також зазначити, що булева похідна за другою змінною величиною Di дорівнює одиниці:

$$\frac{df}{d(Di)} = [(De \wedge Di) \vee Di] \oplus [(De \wedge Di) \vee Di] =$$
$$= [(De \wedge 1) \vee 1] \oplus [(De \wedge 0) \vee 0] = 1 \oplus 0 = 1.$$

Це означає не тільки істотність змінної Di для формування рішень, але і повну відсутність будь-яких інших умов-обмежень, що впливають на їх прийняття.

Практичний інтерес представляє структура цифрового соціального комп'ютингу (рис. 2.12), спрямована на вирішення завдань пошуку оптимального покриття.

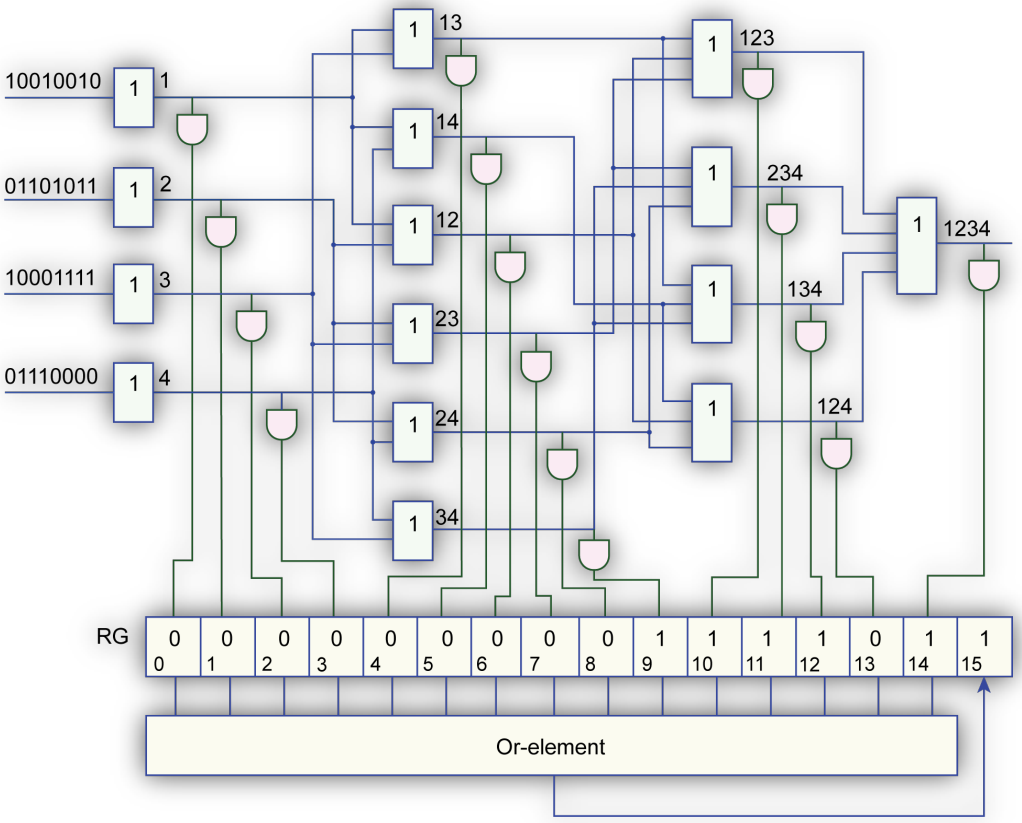


Рисунок 2.12 – Процесор для визначення оптимального покриття

Зокрема, дана схема може бути використана для визначення мінімального числа компетентних виконавців (керівників) при реалізації соціального проекту. Наприклад, є метрика управління університетом, яка включає вісім параметрів: 1) Юридична культура для створення моральних відносин в колективі. 2) Управління наукою і освітою в цифровому форматі. 3) Управління кадрами на основі метричного вимірювання соціальної значущості кожного співробітника. 4) Планування розвитку університету з урахуванням глобальних тенденцій в науці і освіті. 5) Управління та розвиток кіберфізичної інфраструктури університету. 6) Управління та планування фінансовою діяльністю з метою залучення державних

і приватних інвестицій. 7) Міжнародне співробітництво, засноване на тісних кіберфізичних контактах університетських вчених з провідними компаніями та університетами планети для виконання спільних проектів в галузі науки і освіти. 8) Виховання фізичної і естетичної культури студентів і співробітників, засноване на індивідуальному підході до розкриття талантів. Наступна таблиця компетенцій є можливе покриття восьми параметрів метрики управління університетом чотирма кандидатами-експертами:

C \ P	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8
C_1	1	0	0	1	0	0	1	0
C_2	0	1	1	0	1	0	1	1
C_3	1	0	0	0	1	1	1	1
C_4	0	1	1	1	0	0	0	0

Рішення проблеми отримання мінімального числа експертів, здатних управляти університетом можливо шляхом використання схемної структури (див. рис. 2.15), яка дозоляє знайти оптимальний результат у вигляді двох кандидатів С3 і С4, які своїми компетенціями покривають всі параметри метричного управління університетом.

2.8 Державна організація як кіберфізична система

Кібер-соціальна (-фізична) система являє собою сукупність взаємопов'язаних соціальних, фізичних і комп'ютингових (хмарних) компонентів з вираженими сигналами моніторингу, управління і зв'язками із зовнішнім світом для досягнення якості життя громадян і збереження екології планети (рис. 2.13).

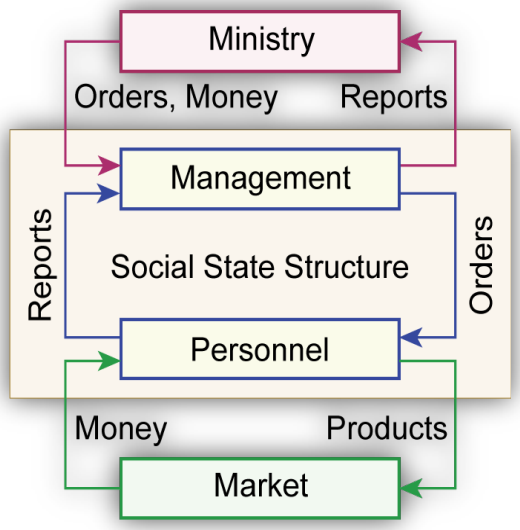


Рисунок 2.13 – Взаємодія соціальної системи із зовнішнім світом

Слід показати, як впливають на функціонування системи зовнішні впливи, внутрішні компоненти і зв'язки, а також цілі, кадри, метричні відносини, управління, інфраструктура і ресурси. Система з позиції комп'ютингу має зовнішні входи і виходи, а також архітектуру, яка містить керуючий і виконавчий механізми, що працюють за заданими алгоритмами (законам і положеннями). Системи державної власності і приватні компанії мають ідентичні архітектурні рішення, але відрізняються на порядок за ефективністю їх роботи. Причина – різна метрика відносин між соціальними суб'єктами. Державні (соціалістичні) відносини припускають рівність всіх людей (співробітників) в соціальній значущості їх діяльності. Активність співробітника зробити більше і краще морально і матеріально не оцінює і навіть карається. Результат – стагнація і деградація соціальної державної системи. Приватних компаній (капіталістичні) відносини припускають точну метричну нерівність всіх людей (співробітників) в соціальній значущості їх діяльності. Активність співробітника зробити більше і краще морально і матеріально оцінюється без будь-яких обмежень за розміром винагороди. Результат – процвітання і ринкова привабливість соціальної групи.

Країна сьогодні розділена на два табори - капіталізму і соціалізму: 1) Працівники приватних компаній з капіталістичною системою відносин мають середню зарплату 1500 доларів. 2) Працівники державних організацій з соціалістичною системою відносин мають середню зарплату 150 доларів. Цікаво, як ставиться студент 4 курсу, який має зарплату в компанії 1500-2000 доларів до професора, доктора наук, з зарплатою в 300 доларів? Очевидним є фатальний програш державної власності, заснованої на соціалістичних відносинах рівності. Університети повинні бути приватними.

Парадоксальна метрика зовнішнього виміру державної соціальної системи, яка часто визначається не економічними показниками, а особистісним ставленням вищого начальника до виконавської дисципліни локального керівника. Соціальна система працює не на експорт ринково затребуваної продукції і сервісів, а на створення численних паперових звітів. Результат очевидний – деградація всіх інституцій і держави в цілому. Нижче представлена метрика для вимірювання процесів і явищ, яка порівнює між собою відстані між одним, двома і трьома суб'єктами (об'єктами):

1) d (a, b) = 0, if a = b.

2) d (a, b) = d (b, a).

3) d (a, b) + d (b, c)> = d (a, c).

The excellence begins with the recognition of own imperfection. Можна додати, що досконаліть компанії, університету, держави починається з метричного вимірювання соціальних процесів і діяльності суб'єктів. Рівність суб'єктів соціальної системи проектується тільки на перші дві аксіоми наведеної метрики. Найважливішою аксіомою вимірювання є третя, яка надає альтернативу для вибору, чого не дають перші дві. Транзитивне замикання створює найпростішу формулу-фігуру креативного мислення виконавця і керівника: «Вибір транзитивного шляху виключає посередників». Багаторівнева ієрархічна структура державних чиновників-посередників, мета якої – доставити народу паперові регуляторні

документи і укази, стає надмірною, завдяки наявності хмарних сервісів кіберпростору, безпосередньо і миттєво зв'язують законодавчу владу з кожним громадянином. Зокрема, деканати і численні відділи моніторингу науково-освітнього процесу до сих пір є управлінськими посередниками між ректоратом і кафедрами в університетській системі (рис. 2.14).

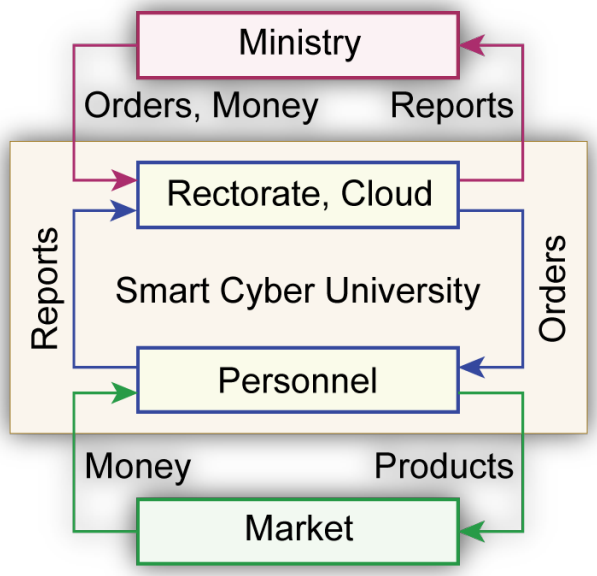


Рисунок 2.14 – Взаємодія університету з зовнішнім світом

Всі посередники, що не генерують керуючих впливів, замінюються кібер-сервісом безпаперового управління. Економічний ефект в країні складе мінімум 63 000 000 грн, який визначається наступними цифрами: 300 університетів по 10 деканатів, що мають 7 співробітників в кожному, з середньою зарплатою 3000 гривень. Моральний ефект визначається точним і неупередженим управлінням студентами та співробітниками за допомогою мобільних хмарних сервісів.

2.9 Висновки до розділу 2

1. Кібер-тенденції від Gartner Inc. надають можливість лідерам корпоративної архітектури та керівникам університетів не відставати безнадійно від

цифрового бізнесу в науці, освіті та індустрії, своєчасно реагувати на кіберфізичні загрози, очолювати бізнес-інновації та визначати ефективну цифрову бізнес-стратегію сталого розвитку держав.

2. За фактом Hype-cycle подає глибоку 4D-аналітику в часі і просторі, стану сучасного ринку стійкого кіберфізичного розвитку розумних хмарних технологій на найближчі 10-15 років.

3. Для університетів Hype-цикл визначає життєву необхідність інвестувати в знання студентів інноваційні технології, показані у фазах циклу, з метою отримання через 5-10 років армії креативних фахівців, здатних підняти державу з руїн сучасного кібер-невігластва. Інакше, Gartner цикл для університету є стратегією його кіберфізичного сталого розвитку в часі і просторі. Будь-яка стратегія, розроблена без знання темпів і напрямків технологічних змін, буде страждати неправильним плануванням дій, руйнуванням бізнесу, науки та освіти. Наприклад, слід враховувати, що у 2018 році robobossи будуть точно моніторити і дистанційно online управляти 3 мільйонами працівників в світі з метою: метрично оцінювати потенціал виконавців, роздавати завдання, логістично вірно маршрутизовати їх успішне виконання, що інваріантне до позиціонування працівника у фізичному просторі, оцінювати якість і продуктивність праці, нараховувати заробітну плату за метричними результатами.

4. Hype-цикл неявно диференціює всі топ-технології на провідні і ведені (master-slave), які за фактом означають, що пріоритет завжди віддається розвитку HardWare (Physical Space) платформ в бік компактності, оскільки решта віртуального світу (Cyber Space), що прагне до безмежного розширення SoftWare додатків, завжди буде веденим.

5. Проте апаратні і програмні технології представлені в Hype-циклі (на ринку) практично в однакових пропорціях (50:50):

Hardware-driven technologies: 4D Printing, Volumetric Displays, Nanotube Electronics, Brain-Computer Interface, Human Augmentation, Autonomous Vehicles,

Cognitive Computing, Commercial UAVs (Drones), Smart Dust, Smart Robots, Smart Workspace, Connected Home, 5G, IoT Platform, Edge Computing, Neuromorphic Hardware, Quantum Computing;

Software-driven technologies: Deep Learning, Deep Reinforcement Learning, Artificial General Intelligence, Enterprise Taxonomy, Ontology Management,Machine Learning, Virtual Assistants, Cognitive Expert Advisors, Digital Twin, Blockchain, Serverless PaaS, Software-Defined Security, Virtual Reality, Augmented Reality, Augmented Data Discovery, Conversational User Interfaces, Digital Humanity, Smart Cyber Digital State.

6. Однакове співвідношення апаратних і програмних технологій в Gartner-прогнозі означає, що рівні їх капіталізації на NASDAQ-ринку прагнуть до паритету, яскравим прикладом якого є компанії Apple (800 млрд доларів – індекс NASDAQ 2017) і Google (570 млрд). Ці виробники істотно відрізняються тим, що вони покладаються на мудрість своїх команд (експертів), озброєних доктриною: «Споживачі не можуть передбачати свої власні потреби» (consumers could not predict their own needs) [9]. Альтернативою є політика компанії Microsoft (503 млрд), яка проводить великі дослідження перед запуском продукту, наприклад, такого як Windows Phone. За оцінками Gartner частка Apple на світовому ринку мобільних телефонів становить 14,2% проти 3,3% для Microsoft. Кому довіряти, експертам або споживачам? Відповідь однозначна – експертам, в форматі 4D (завжди, скрізь і з усіх питань).

7. Запропоновано типи емоційно логічного комп'ютингу, метрика вимірювання емоційних відносин за горизонтальними і вертикальними зв'язками, а також правила поведінки середньостатистичної людини, орієнтовані на створення емоційної логіки для моделювання поведінки народних мас і передбачення їх можливих рішень.

8. Представлена кіберфізична модель державності, яка призначена для метричного управління ресурсами і громадянами на основі цифрового моніторингу

та оцінювання потреб соціальних груп з метою забезпечення якості їх життя і процвітання країни шляхом виробництва і експорту товарів і послуг. Показана структура компонентів державного комп'ютингу, упорядкованих за ступенем їх впливу на ринковий успіх: 1) Відносини. 2) Цілі. 3) Кадри. 4) Управління. 5) Інфраструктура. 6) Ресурси.

2.10 Список використаних джерел до розділу 2

[1] https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2017/08/15/gartners-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017-adds-5g-and-deep-learning-for-first-time/#646a4cf34be2

[2] https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-on-the-gartner-hype-cycle-for-artificial-intelligence-2019/

[3] http://www.wired.co.uk/article/ai-neuromorphic-chips-brains

[4] Gupta A., Jha R. K. A Survey of 5G Network: Architecture and Emerging Technologies // IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – Pp. 1206-1232.

[5] Zhu C., Leung V. C. M., Shu L., Ngai E. C. H. Green Internet of Things for Smart World // IEEE Access. – 2015. – Vol. 3. – Pp. 2151-2162.

[6] Christidis K., Devetsikiotis M. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things // In IEEE Access. – 2016. – Vol. 4. – Pp. 2292-2303.

[7] Blockchains: How They Work and Why They'll Change the World IEEE Spectrum. October 2017. https://spectrum.ieee.org/computing/networks/ blockchains-how-they-work-and-why-theyll-change-the-world

[8] Zanella A., Bui N., Castellani A., Vangelista L., Zorzi M. Internet of Things for Smart Cities // IEEE IoT Journal. – 2014. – Vol. 1, no. 1. – Pp. 22-32.

[9] https://www.gartner.com/doc/3471559?srcId=1-7578984202&utm_campaign=RM_GB_
2017_TRENDS_QC_E2_What&utm_medium=email&utm_source=Eloqua&cm_mmc=Eloqua-_-Email-_-LM_RM_GB_2017_TRENDS_QC_E2_What-_-0000

[10] http://www.gartner.com/smarterwithgartner/three-digital-marketing-habits-to-break-2/

[11] Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. – New York: Springer, 2017. – 279 p.

[12] Marjani M., Nasaruddin F., Gani A., Karim A., Abaker Targio Hashem I., Siddiqa A. Big IoT Data Analytics: Architecture, Opportunities, and Open Research Challenges // IEEE Access. – 2016. – Vol. 5. – Pp. 5247-5261.

[13] P. T. Hester, K. Adams, Systemic Decision Making. Fundamentals for Addressing Problems and Messes, Springer Nature, 412 p.

[14] Kharchenko V., Kondratenko Y., Kacprzyk J. Green IT Engineering: Concepts, Models, Complex Systems Architectures // Book series "Studies in Systems, Decision and Control" (SSDC). Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing, 2017. – Vol. 1.

[15] Kharchenko V., Kondratenko Y., Kacprzyk J. Green IT Engineering: Components, Networks and Systems Implementation // Book series "Studies in Systems, Decision and Control" (SSDC). Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing, 2017. – Vol. 2.

[16] Савельев А.Я. Прикладная теория цифровых автоматов. М.: Высш. шк., 1987.

[17] http://dpchas.com.ua/politika/dubilet-zadumal-revolyuciyu

[18] Hahanov V. Infrastructure intellectual property for SoC simulation and diagnosis service // Part in the book “Design of Digital Systems and Devices.” –Berlin: Springer, 2011. – P. 289-330.

3 АРХІТЕКТУРИ І АЛГОРИТМИ КІБЕРФІЗИЧНОГО СОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ

Пропонуються логічні архітектури, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютингом (метричний моніторинг і цифрове управління), спрямованим на прийняття рішень, пошук та ідентифікацію великих даних, визначення функцій належності вхідних даних до заданому процесу чи явища на основі введеної метрики визначення відстаней. Всі моделі орієнтовані на схемотехнічну реалізацію методів і алгоритмів online моделювання з метою вироблення адекватних автоматичних актюаторних впливів без участі людини. Практичні результати дослідження орієнтовані на виконання актуальних для ринку трендів по Gartner Hyrecycle, пов'язаних зі створенням digital twin, digital assistant.

Мета - розробка аналітичних моделей, архітектур і алгоритмів кібер-соціального комп'ютингу, спрямованих на вироблення актюаторних впливів для управління людиною і соціальними групами шляхом вичерпного моніторингу їхньої поведінки на заданих стандартах оцифрованих функціональних властивостей.

Сутність - цифровизация соціальних процесів шляхом їх моніторингу та управління на основі унітарного кодування універсуму примітивів, що становить кубітную функціональність по заданому параметру, число яких формує зразкову вичерпну структурну схему поведінки людини і / або соціальної групи.

Завдання: 1) Удосконалення форм метрики вимірювання соціальних процесів і явищ в процесі моніторингу великих даних для вироблення актюаторних впливів. 2) Адаптація сучасних структурних схемотехнических схем для аналізу кіберсоціальних даних і прийняття рішень. 4) Логічні схеми моделювання функциональностей в рамках аналізу соціальних процесів. 5) Кубітние метрики універсуму примітивів на основі унітарного кодування чисельних, вироблених

або графічних значень змінної. 6) Схеми аналізу та алгоритми моделювання соціальних процесів.

3.1 Метрика кіберфізичних і соціальних відносин

Розглядається метрика вимірювання процесів і явищ в дискретних: булевом і багатозначному пространство. Соціальний світ створюється і визначається відносинами між людьми, які можуть бути моральними або спрямованими на знищення людини, соціальних груп, держав і всього світу. Далі розглядаються відносини між одним, двома, трьома, ..., n соціальними суб'єктами в суспільстві і / або державі, які формують сигнатуру компьютінговой моделі соціуму. Відносини підкоряються універсальній метриці, яка встановлює конволюційне циклічне замикання відстаней [1, 6]:

$$D = \sum_{i=1}^{n} d_i = 0$$

між ненульовим кінцевим числом замкнутих компонентів: i = 1, 2, 3, ... n. На рис. 3.1 представлена графова інтерпретація метрики для вимірювання відносин в кіберфізичному (-Соціальному) світі, яка заснована на циклічному замиканні відстаней D між кінцевим числом об'єктів.

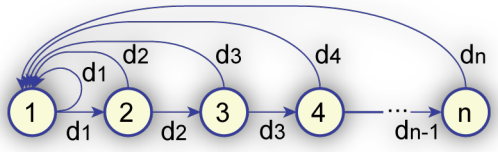


Рисунок 3.1 – Метрика вимірювання відносин

У двійковому булевому кіберпросторі відмінність між двома компонентами визначається xor-сумою кодів вихідних об'єктів:

$$d(a,b) = a \oplus b = a_i \overset{n}{\underset{i=1}{\oplus}} b_i;$$

a =	1	0	0	1	0	1	1	1
b =	0	1	1	1	0	1	1	0
d =	1	1	1	0	0	0	0	1

У багатозначному булевом кіберпросторі відмінність між двома компонентами визначається симетричної різницею кодів вихідних об'єктів, заданих символами замкнутого алфавіту:

$$d(a,b) = a\Delta b = a_i \overset{n}{\underset{i=1}{\Delta}} b_i; A = \{0,1,X = \{0,1\},\varnothing\};$$

a =	1	X	0	X	0	1	X	1
b =	0	X	1	0	X	1	1	X
d = aΔb	X	∅	X	X	X	∅	0	0

←

Δ	0	1	X	∅
0	∅	X	1	0
1	X	∅	0	1
X	1	0	∅	X
∅	0	1	X	∅

З урахуванням формул обчислення відстаней (відносин) між кіберфізичними (-Соціальними) процесами і явищами далі пропонується реалізація універсальної метрики циклічного замикання у двійковий булев (B) і багатозначний (M) кіберпростір. При цьому D-метрика нульової суми відстаней циклічного конволюціного замикання легко трансформується до прийнятого в науковому світі формату трьох аксіом: рефлексивності, симетричності і (зворотної) транзитивності:

$$D(B) = \overset{n}{\underset{i=1}{\oplus}} d_i = 0 \rightarrow \begin{array}{|l|}\hline n = 1 \rightarrow d(a,a) = 0; \\ \hline n = 2 \rightarrow d(a,b) \oplus d(b,a) = 0; \\ \hline n = 3 \rightarrow d(a,b) \oplus d(b,c) \oplus d(c,a) = 0. \\ \hline \end{array}$$

$$D(M) = \overset{n}{\underset{i=1}{\Delta}} d_i = \varnothing \rightarrow \begin{array}{|l|}\hline n = 1 \rightarrow d(a,a) = \varnothing; \\ \hline n = 2 \rightarrow d(a,b)\Delta d(b,a) = \varnothing; \\ \hline n = 3 \rightarrow d(a,b)\Delta d(b,c)\Delta d(c,a) = \varnothing. \\ \hline \end{array}$$

Відмітна перевага D-метрики полягає у єдиності універсальної формули для обчислення відстаней між процесами і явищами в згаданих просторах, а

також у можливості точного визначення дуги зворотного транзитивного замикання по двом відомим відстаням, що доповнює замикання до циклу:

$$D(E) \rightarrow d(c,a) = -[d(a,b) + d(b,c)];$$
$$D(B) \rightarrow d(c,a) = d(a,b) \oplus d(b,c);$$
$$D(M) \rightarrow d(c,a) = d(a,b) \Delta d(b,c).$$

На рис. 3.2 подані приклади транзитивних відносин у просторах: двійкового і багатозначного відповідно, які подані координатами компонентів-вершин для подальшого обчислення сторін-відстаней у кожному трикутнику.

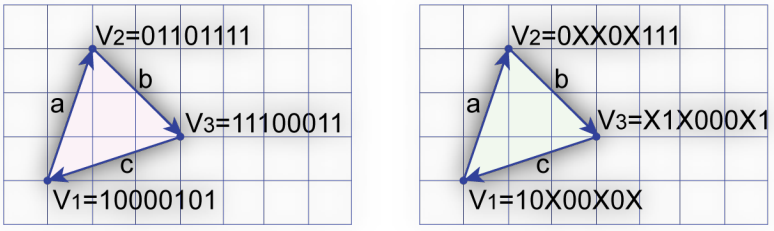


Рисунок 3.2 – Транзитивні відносини в просторах

Наступні приклади-таблиці демонструють властивості D-метрики для Конволюция в 0-точку замкнутого трикутними відносинами простору компонентів, а також для обчислення третьої сторони в трикутнику, заданому двома іншими сторонами.

V_1	1	0	0	0	0	1	0	1
V_2	0	1	1	0	1	1	1	1
V_3	1	1	1	0	0	0	1	1
$a = V_1 \oplus V_2$	1	1	1	0	1	0	1	0
$b = V_2 \oplus V_3$	1	0	0	0	1	1	0	0
$c = V_3 \oplus V_1$	0	1	1	0	0	1	1	0
$D = a \oplus b \oplus c$	0	0	0	0	0	0	0	0
$c = a \oplus b$	0	1	1	0	0	1	1	0

V_1	1	0	X	0	0	X	0	X
V_2	0	X	X	0	X	1	1	1
V_3	X	1	X	0	0	0	X	1
$a = V_1 \Delta V_2$	X	1	∅	∅	1	0	X	0
$b = V_2 \Delta V_3$	1	0	∅	∅	1	X	0	∅
$c = V_3 \Delta V_1$	0	X	∅	∅	∅	1	1	0
$D = a \Delta b \Delta c$	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
$c = a \Delta b$	0	X	∅	∅	∅	1	1	0

Таким чином, представлена D-метрика оперує єдиною формулою циклічного конволюціонного замикання кінцевого числа процесів і / або явищ, з якої, зокрема, слідують три відомі аксіоми: рефлексивності, симетричності і зворотної транзитивності.

Метрика, відстань, простір, об'єкт. Перераховані компоненти створюють взаємопов'язану структуру, яка не може існувати без видалення хоча б одного з них. Інакше, метрика є спосіб вимірювання відстані (відносин) між об'єктами (процесами або явищами) в просторі, яка ідентифікується сукупністю аксіом. Тому відносини, що формуються метрикою, є первинними у визначенні простору, де фізична сутність об'єктів не має значення. Більш того, існує необхідність введення абстрактної метрики, інваріантної до всіх типів просторів, яка визначається конволюціонним замиканням абстрактної суми $\sum = \{+, \oplus, \Delta\}$ відстаней між кінцевим числом точок, замкнутих в цикл, шляхом використання єдиної аксіоми-метрики абстрактного простору:

$$D = \sum_{i=1}^{n} d_i.$$

Синтаксису і семантиці контенту можна поставити у відповідність логічну функцію, де кожна змінна представляє собою розділяється інтуїцією фрагмент тексту:

$$Y = f(x_1, x_2, x_i, x_n).$$

Семантична, синтаксична цифрова похідна по текстовому фрагменту визначається функцією, яка формує умови для зміни сенсу, яка виходить після виконання xor-операції між логічними виразами, відповідними двом залишковим (0, 1) фрагментами тексту:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, x_i = 0, x_n) \oplus f(x_1, x_2, x_i = 1, x_n).$$

Семантичне або синтаксичне цифрове відстань між логічними виразами-векторами a і b, які відповідають розділяються інтуїцією фрагментами тексту, формує закінчений і цілісний контент, визначається xor-операцією:

$$d(a,b) = a_i \overset{n}{\underset{i=1}{\oplus}} b_i.$$

Технологічно зручно працювати в кіберпросторі, коли все оцифровані об'єкти, функції (кубітні покриття) або процеси представлені геометричними фігурами, які ідентифіковані двійковими або багатозначними векторами. В цьому випадку технологічно зручно в паралельному режимі визначати або вимірювати Хеммінгову [2] (метричну) відстань між координатами, функціями, оцифрованими процесами, явищами, синтаксисом або семантикою висловлювань, соціальних акцій, науково-освітніх та ринкових досягнень, компетентностей громадян, рейтингів співробітників, компаній і університетів.

Кібер-соціальна похідна (по аналогії з семантичної) визначається функцією, яка формує зовнішні умови для реалізації соціальних акцій, яка синтезується шляхом виконання xor-операції між компонентами, відповідними двом залишковим (0-, 1) логічним виразами:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, x_i = 0, x_n) \oplus f(x_1, x_2, x_i = 1, x_n).$$

Відстань по Хеммінгу між об'єктами і булева похідна вирішують дві практично орієнтовані завдання: 1) Визначити подібність або відмінність між двома об'єктами або процесами в цілях обчислення кращого з них, а також функції приналежності одного об'єкта до іншого. 2) Обчислення умов для реалізації соціальної, ринкової, адміністративної акції. 3) Аналіз і синтез максимально різних повідомлень для сприйняття людиною або соціальною групою на основі використання кодового відстані по Хеммінга між семантичними частинами послання.

Amazon founder and CEO Jeff Bezos [3] рекомендував відмовитися від PowerPoint для тезового представлення доповіді. Він пропонує використовувати: 1) Послідовний текстуальний виклад історій – надмірність запам'ятовується. 2) Анекдоти, які мають цінність, пов'язану з ефектом максимальної кодової відстані між фразами. 3) Виступ має бути орієнтований на емоційне і логічне сприйняття

інформації слухачами. 4) Презентації повинні супроводжуватися картинками або фотографіями, які завжди підсилюють сприйняття інформації.

Некомпетентний керівний вплив здатний деструктувати соціальну систему і зробити її неприйнятною для життя морально здорових людей. Будь-яка наявність агресивного негативу в системі надає домінуючий вплив і трансформує все суспільство, уражене синдромом соціального імунодефіциту, в аморальну державу. Модель взаємодії чорного (0) і білого (1) пулів визначається функцією and, яка робить соціальну систему негативною в 75% випадків:

$$Y = X_1 \wedge X_2 = \{0 \wedge 0 = 0,\ 0 \wedge 1 = 0,\ 1 \wedge 0 = 0,\ 1 \wedge 1 = 1\}.$$

Можна змінити функцію and соціальних відносин між поганим і хорошим, на логіку or, яка формує домінування позитиву у всіх випадках, крім одного:

$$Y = X_1 \vee X_2 = \{0 \vee 0 = 0,\ 0 \vee 1 = 1,\ 1 \vee 0 = 1,\ 1 \vee 1 = 1\}.$$

Для цього необхідно скористатися кубітними векторами опису логічних функцій, які є стовпцями станів таблиць істинності.

$$Q(X_1 \wedge X_2) = 0001,\ Q(X_1 \vee X_2) = 0111$$

Далі над кубітними векторами вихідної і результуючої функцій слід виконати xor-операцію, що дає можливість визначити функцію, яка буде симетричною різницею або відстанню між вихідною і результуючою логічними функціональностями:

$$Q(0001) \oplus Q(0111) = Q(0110).$$

Останнім кроком буде xor-складання вихідної функції і обчисленої відстані для отримання функціональності, яка є моделлю моральних відносин в соціально здоровому суспільстві:

$$Q(0111) = Q(0001) \oplus Q(0110),$$

$$f(X_1 \vee X_2) = f(X_1 \wedge X_2) \oplus f(X_1 \oplus X_2).$$

Таким чином, щоб здійснити перехід від однієї логічної функції до іншої, необхідно знайти симметричну різницю між ними, яка фактично визначає відмінність між двома функціями:

$$f_i \oplus f_o = f_\Delta \rightarrow f_o = f_i \oplus f_\Delta .$$

Симетрична різниця може бути використана для корекції соціальної функції в разі виникнення будь-якої помилки, яка також асоціюється з кубітним вектором. Знайдена відстань, що складена з будь-якої з двох функцій, дає можливість знайти альтернативний варіант, який завжди буде максимально протилежним до вихідного:

$$Q_i \oplus Q_o = Q_\Delta \rightarrow Q_o = Q_i \oplus Q_\Delta .$$

Природно, метрика відстаней може бути поширена на будь-яке число функціональних компонентів, де один з них може бути знайдений шляхом xor-підсумовування всіх інших.

Дві функції, представлені кубітними векторами, і (коригуюча) відстань між ними утворюють транзитивне замикання. Останнє використовується в технічній діагностиці для виконання діагностичного експерименту і xor-аналізу для встановлення точного діагнозу технічної або цифрової системи. Дану технологію можна ефективно використовувати для метричного пошуку необхідного фахівця з наперед заданими еталонними компетенціями. Наступна таблиця ілюструє xor-взаємодію між кандидатами-стовпцями і необхідним вектором компетенцій, представленим в останньому стовпчику:

Q	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_7	F_9	R
T_1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
T_2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
T_3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
T_4	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
T_5	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1

Аналіз обчислених кодових відстаней між кандидатами і запитом дає можливість визначити, що фахівець з номером 4 повністю задовольняє всім

еталонним вимогам, оскільки вектор-еталон формує нульову відстань по Хеммінгу з вектор-запитом, де всі координати отриманої xor-взаємодії дорівнюють нулю:

Q	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	d_6	d_7	d_7	d_9
T_1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
T_2	0	0	1	0	1	0	0	1	0
T_3	1	0	0	0	1	1	1	1	1
T_4	0	0	0	0	0	1	1	0	0
T_5	1	1	1	0	1	1	0	0	0

$d(F_4, R) = (00000) \rightarrow L = \{F_4\}.$

Існує ще одне кадрове завдання, де слід вибирати рішення з двох альтернативних варіантів. Визначити кадровий склад для виконання проекту шляхом мінімізіції 1) числа співробітників, що покривають всі необхідні компетенції, або 2) числа одиниць-компетенцій, які формують бюджет на оплату праці. Змагаються дві стратегії, а потім робиться вибір по мінімуму співробітників або компетенцій, що покривають всі компетенції:

P	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_7	P_9
H_1	1	1	1	.	1	.	1	1	1
H_2	1	1	.	1	.	1	.	.	1
H_3	1	1	1	.	.	.	.	.	.
H_4	.	.	.	1	1	1	.	.	.
H_5	.	.	.	.	.	.	1	1	1

$Q_1(H_1, H_2) = 12,\ Q_2(H_3, H_4, H_5) = 9,$
$Q_{\min P} = Q_2,\ Q_{\min H} = Q_1.$

Тут покриття всіх необхідних параметрів здійснюється першими двома векторами (фахівцями), але при цьому пред'являються до оплати 12 компетенцій, що є надлишковим. Другий варіант вимагає прийняти в проект трьох фахівців, де для оплати пред'являються всього 9 компетенцій, що за фінансовими витратами є більш оптимальним.

Метрика інтелекту доводить неспроможність державних програм, пов'язаних з побудовою універсальних шаблонів-стандартів в науці і освіті. Інтегральний інтелект соціальної групи Q визначається сумою xor-відстаней між E-компетенціями всіх учасників:

$$Q = \bigoplus_{i=1}^{n} P_i = \bigcup_{i=1}^{n} P_i \leftarrow P_i \bigcap_{\forall(i \neq j)} P_j = \varnothing;$$

$$Q = \bigwedge_{i=1}^{n} P_i = \bigcap_{i=1}^{n} P_i \leftarrow P_i \underset{\forall(i \neq j)}{=} P_j.$$

У такій інтерпретації максимальне значення Q-критерію буде мати при порожньому перетині компетенцій кожного члена групи, які в сукупності покривають всі параметри необхідної матриці компетенцій. Наступна таблиця показує структурні оцінки інтелекту при різних значеннях двійкових векторів-компетенцій учасників соціальної групи:

E \ P	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_7	P_9
E_1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
E_2	0	0	0	1	1	1	0	0	0
E_3	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Q_1 =	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Ідеальне поєднання компетенцій у групі, що складається з трьох працівників, формується в разі, якщо перетини компетенцій між усіма парами дають нульовий результат за всіма параметрами. При цьому інтелект групи розглядається як сукупність унікальних примітивів-компетенцій, які не мають аналогів у інших членів колективу. Будь-яке дублювання або троірування компетенцій за заданими параметрами виключає її з інтегрального інтелекту групи.

«Давня історія і блискуча культура різних країн зливаються в загальне багатство людства. Різноманіття культур і соціальних цінностей в освіті, науці, техніці, екології, охороні здоров'я, транспорті сприяє взаємозбагаченню культур і зміцненню взаєморозуміння народів», - Сі Цзіньпін, президент КНР [4]. Дійсно, різноманіття культур створює величезну палітру фарб (2**n) для сталого розвитку людства шляхом мутації соціальних укладів, в той час як монокультура (2**1) прирікає суспільство або соціальну групу на застій і деградацію через відсутність варіантів еволюції. Прагнення влади до монополізації (виключне право) ідеї, культури, нації, історії, мови, релігії, влади, політики, економіки є завжди найкоротший шлях до знищення державності. Політична еліта не може

усвідомити очевидні інтелектуальні економічні і соціальні переваги багатомовності, мультикультури, мультидержавності для гармонійного розвитку суспільства. Поліполізація (від слова Поліполія) – право багатьох мати різноманітні ідеї, культури, нації, історії, мови, релігії, влади, політики, економіки є єдиний конструктивний шлях до еволюційного розквіту державностей. Міць або інтелект державності визначається інтегральною оцінкою різноманіття: ідей, культур, націй, історій, мов, релігій, політики, економіки, наукових напрямків, освітніх шкіл, яка тим вище, чим більше істотні відмінності мають компетенції соціальних груп:

$$Q = \bigoplus_{i=1}^{n} \left(\bigoplus_{j=1}^{m} P_{ij} \right) = \bigcup_{i=1}^{n} \left(\bigcup_{j=1}^{m} P_{ij} \right).$$

Тут параметр i = 1, …, n формує соціальні категорії, а j = 1, … , m - ідентифікує множину різних компонентів в одній групі.

3.2 Моделювання соціальних процесів

«Без проробленої теорії необдумані експерименти над суспільством, типу перебудови, призводять до соціальних катастроф». Олександр Проханов.

Емоційно-логічний комп'ютинг використовує базис примітивних функціональностей: and, or, not, xor, яких цілком достоточно для моделювання поведінки людини або соціальної групи. Поведінка соціальної системи можна представити у вигляді логічного виразу: Y = f (X), де X – кінцева множина параметрів для опису еталонних функціональностей. Але основне питання полягає в автоматизації процесів синтезу та аналізу цифрових логічних схем, відповідних соціальних процесів і явищ. Коли такі структури складені, використовується апарат булевих похідних [2], що зв'язує зміну стану змінної X зі зміною статусу соціальної системи Y:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, ..., \bar{x}_i, ..., x_n) \oplus f(x_1, x_2, ..., x_i, ..., x_n) =$$
$$= f(x_1, x_2, ..., 0, ..., x_n) \oplus f(x_1, x_2, ..., 1, ..., x_n).$$

Фактори або змінні, при активізації соціальних процесів, діляться на істотні (a), що забезпечують (c) і надлишкові (n):

$$x_i \in \{X^a, X^c, X^n\};\ X^a \cap X^c \cap X^n = \varnothing;\ X^a \cup X^c \cup X^n = X.$$

Істотна змінна змінює або активує стан соціальної системи при певних значеннях інших змінних, які виконують роль умов забезпечення соціального процесу:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, ..., \bar{x}_i, ..., x_n) \oplus f(x_1, x_2, ..., x_i, ..., x_n) \neq 0.$$

Змінна є несуттєвою, якщо не існує вхідної умови для активації стану виходу Y за допомогою даної змінної:

$$\frac{df}{dx_i} = f(x_1, x_2, ..., \bar{x}_i, ..., x_n) \oplus f(x_1, x_2, ..., x_i, ..., x_n) = 0.$$

Обчислення булевої похідної, яка в загальному випадку є функцією від (n-1) змінної, дає можливість визначити умови для зміни стану соціальної системи при впливі на неї зміною змінної (фактором, ідеєю) або задекларувати, що таких умов не існує, оскільки фактор є несуттєвим і не впливає на соціум.

Резюме: проектування логічної схеми управління соціальними групами засноване на формалізації вербального опису системи актюаторних впливів. Маючи побудовану логічну схему менеджменту достатньо просто визначити умови для реалізації будь-якої ідеї, що йде від істотних суб'єктів (змінних), шляхом

взяття булевої похідної. Запропоновані моделі теоретично пояснюють соціальні процеси.

Моральний процес навчання і розвитку політичної еліти представлений на рис. 3.3. Щоб мати свій проект розвитку державності, не слід відкидати свою історію і чужий досвід для становлення експортної економіки. Необхідно вдосконалювати якість політичних і економічних відносин до тих пір, поки воно не стане кращим в світі. Тоді досвід політичної еліти буде покладено в банк планети і затребуваний іншими державами. Слід постійно вчитися, розвивати моральну державність.

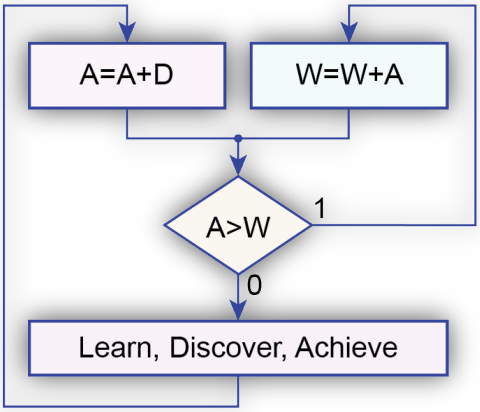


Рисунок 3.3 – Алгоритм творчого процесу для політичної еліти

Детермінізм формування актюаторних сигналів може бути проілюстрований метричною системою відносин. Ілон Маск нещодавно опублікував лист для всіх співробітників: «Якщо у вас є ідея, пропозиція, критика або питання – йдіть відразу до того, хто може вирішити проблему. Якщо при цьому виникне висхідний і / або спадний бюрократичний ланцюжок менеджерів, то звільню весь ланцюжок». У кожного співробітника компанії Tesla є perfomance index, місячні і квартальні звіти, доступні керівництву, колегам і підлеглим. Індекс зростає – підвищення зарплати. Індекс зменшується – спочатку зауваження, потім тренінг і останній актюаторний акт – звільнення.

Моніторинг без актюаторних впливів, що виробляються кіберфіічною соціальною системою, не представляє ринкового інтересу з позиції сучасної цифрової кіберкультури. Рішення проблеми цілком очевидне – створення кібер-соціального комп'ютингу, де головне – online управління соціальними процесами на основі створення розумних алгоритмів або смарт-контрактів, що програмують легітимні відносини в компанії, університеті, державі. Програмний код реалізує тріаду соціальних подій, без участі чиновника: факт – оцінка – дія, яка модельно зводиться до кодування алгоритму обробки вхідних даних для отримання вихідних актюаторних впливів, спрямованих на компоненти кіберфізичної соціальної системи, яка виконується в рамках технологічного укладу IoT. Компонентами соціальної системи є: 1) Відносини, прийняті в компанії (державі) на основі існуючого законодавства, статуту (конституції), наказів, традицій, історії, культури. 2) Мета та / або напрямок руху компанії, зрозумілі для ринку, що мобілізують співробітників для якісного виконання завдань. 3) Цифровий менеджмент або управління компанією – секретний ключ ринкового успіху, обов'язково використовує хмарні сервіси, які максимально виключають участь людини в моніторингу виробничих процесів і прийнятті рішень. 4) Інфраструктура підприємства, що забезпечує комфортні умови для конструктивної роботи, якісного харчування та активного відпочинку в форматі 24/7, в режимі onsite & remote online. 5) Ресурси часу, матеріалів і фінансів для виробництва товарів і послуг. 6) Спостережувані кіберсоціальні процеси в метриці світових досягнень, яка має важливе значення при відповіді на питання – в якій стадії соціального і економічного розвитку знаходиться університет, компанія або державність. 7) Сигнали моніторингу та актюації, які забезпечують інтерактивне виконання алгоритмів для виробництва товарів і послуг. 8) Кадри, що створюють продукцію та послуги, - головне надбання або інтелект будь-якої компанії, що оцінюється симетричною різницею компетенцій співробітників:

$$I = \bigoplus_{i=1}^{n} P_i = \bigcup_{i=1}^{n} P_i \leftarrow P_i \cap P_j = \varnothing;$$
$$I = \bigwedge_{i=1}^{n} P_i = \bigcap_{i=1}^{n} P_i \leftarrow P_i = P_j.$$
$$\forall i,j$$

Стратегія кіберсоціального комп'ютингу спрямована на створення процесора для активного управління, без участі людини, всіма компонентами системи на основі моніторингу та семантичного аналізу з метою отримання максимального прибутку, ринкового успіху, підвищення якості життя співробітників і збереження екології території. При цьому структура для формування успіху, як цільової функції соціальної групи, представлена на рис. 3.4.

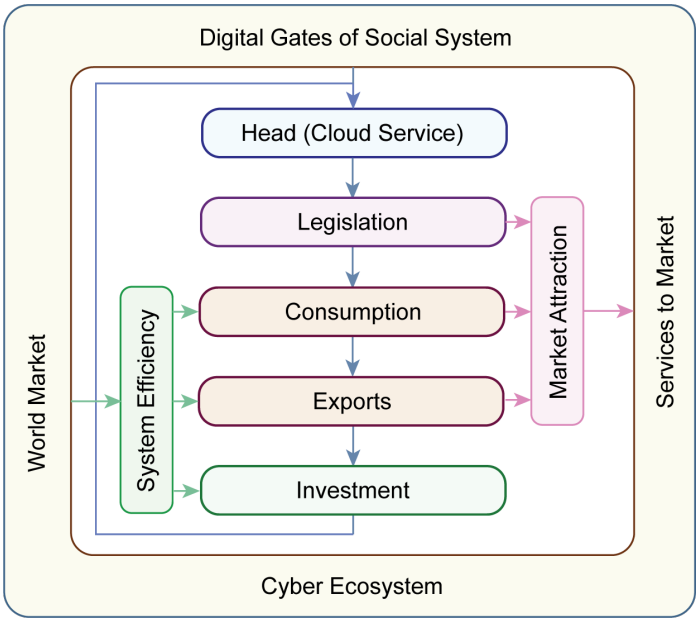


Рисунок 3.4 – Ефективність соціальної системи

Природно, що соціальні відносини мають метрику, по якій можна говорити про етичну спроможності держави. Тут головним аргументом виступає рівень корупції, який поки що має місце бути в кожній державі планети. Однак є простий і прозорий шлях усунення даного соціального дефекту шляхом створення ресурсного комп'ютингу для поступового виключення чиновників з процесу розподілу

ресурсів і їх заміни хмарними сервісами або технологіями blockchain, що представлено на рис. 3.5.

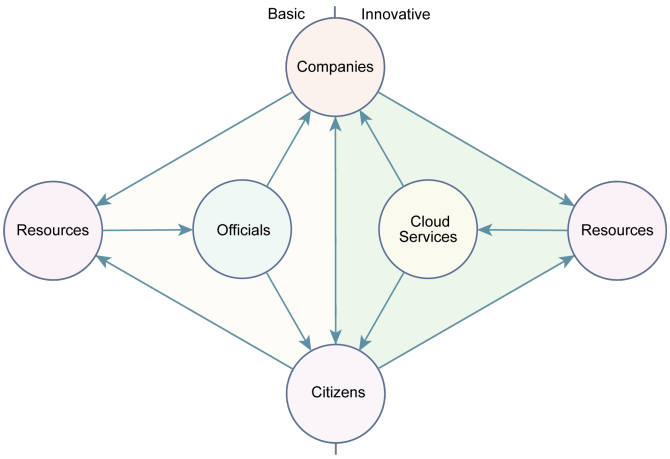


Рисунок 3.5 – Ресурсний комп'ютинг: два контури управління

3.3 Аналітика обробки структур даних

Представлені евристичні процедури і оцінки, що дозволяють істотно зменшити прогалину аналізу великих даних шляхом введення апаратної надмірності і унітарного кодування.

Залежність апаратних витрат і часу моделювання схем від кількості логічних елементів (рис. 3.6) створює завдання для пошуку квазіоптимального розбиття таблиці на підмножини, що надає практично прийнятне рішення за продуктивністю і пам'ятю для зберігання даних.

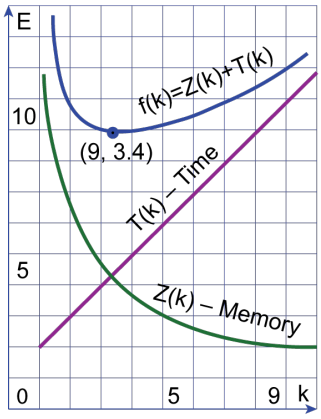


Рисунок 3.6 – Залежність апаратних витрат і часу моделювання схем від кількості логічних елементів

Ефективність обробки логічної схеми визначається числом структурних вузлів, яке має оптимальне значення в метриці час-пам'ять, при значенні k = 3,4:

$$f[Z(k),T(k)] = Z(k) + T(k) = \left(\frac{n^2}{4 \times k} + h\right) + \left(\frac{4}{t_{clk}}(k+1)\right).$$

Використовувати інтегральні великі таблиці для зберігання даних також неефективно, як і значну множину таблиць або елементів логіки. Наприклад, пропонується оптимальне структурне розбиття для взяття похідної від логічної функції: nxn = 600x600, h = 200, tclk = 4, k = 4.

Обчислювальна складність операції по визначенню приналежності символу до деякої множини даних є лінійною. Якщо символи множини унітарно закодувати і представити їх у вигляді вектора, то обчислювальна складність and-операції по визначенню приналежності компонента до множини дорівнює 1. Таким чином, одноразове унітарне кодування дає можливість в кілька разів зменшити час пошуку даних у вхідному потоці. Цікаво, що квадратична обчислювальна складність упорядкування цілих чисел Q = (1/2) * (n ** 2) -1, завдяки унітарному кодуванню (надлишкової пам'яті), приводиться до лінійної Q = 2n + 1 (рис. 3.7).

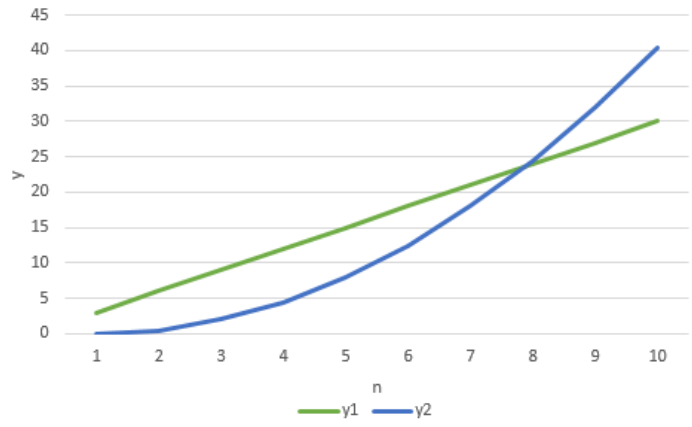


Рисунок 3.7 – Обчислювальна складність упорядкування цілих чисел

Синтез інваріантних до часу логічних схем social-функціональностей, які характеризуються паралельним виконанням операцій для реалізації social-процесів, що дає конструктивну можливість істотно прискорити надання сервісів користувачеві вже в рамках інноваційної архітектури social-комп'ютингу. Методологічно тут виконується компьютингове перетворення часу в простір або послідовної схеми в паралельну (комбінаційну). Побачити просте в складному – шлях до пізнання природи, процесів і явищ. Тільки красива і зрозуміла математика створює правильні комп'ютингові рішення. Структурно-логічна модель подання social-функціональності оперує всіма напрацьованими технологіями Design and Test, в частині синтезу і аналізу, включаючи булеві похідні, логічні (fault and fault-free) Modeling and Simulation. Це дає можливість ефективно вирішувати такі завдання social-аналітики: 1) Визначення суттєвості схемної логічної змінної - компонента для інфраструктури, працівника для підприємства. 2) Цифрове моделювання social-процесів для аналіз-передбачення поведінки всіх компонентів системи при прийнятті керівного актюаторного впливу-наказу. 3) Дедуктивний аналіз бізнес-відхилень для передбачення вихідних колізій при виконанні бізнес-функціональності (рис. 3.8).

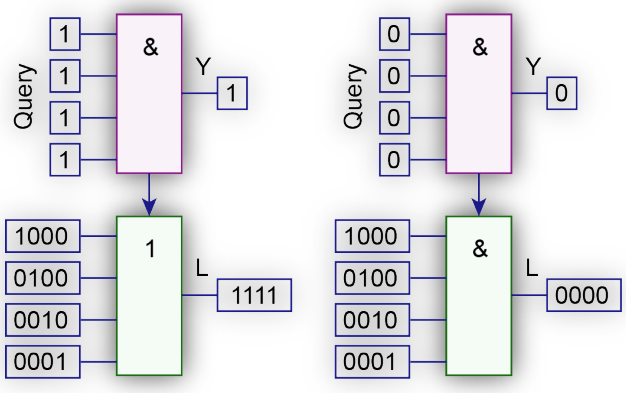


Рисунок 3.8 – Дедуктивний аналіз соціальних колізій

Виконується паралельний кубітний аналіз будь-яких відхилень, які змінюють штатне функціонування social-процесів на заданих інфраструктурних умовах. Квантовий комп'ютинг є не альтернативою, а земною межею класичного комп'ютингу, заснованого на використанні електромагнітних сил. Інші види комп'ютингу пов'язані із застосуванням гравітаційних і / або ядерних сил взаємодії матерії. Таким чином, квантовий memory-driven комп'ютинг, який використовує структуру електронів для зберігання даних, має швидкодію транзакцій, рівну швидкості світла. Це означає його незаперечні переваги, пов'язані з необмеженим паралелізмом обчислень на структурі електронів і максимальною продуктивністю фотонних транзакцій між електронами, що дорівнює швидкості світла. Принцип або заборона Геделя в одному з його варіантів говорить: «Математична структура завжди здатна сформулювати таке завдання, яке не можна вирішити без її розширення».

Множина – це сукупність, об'єктів, що інтуїтивно виділяються та називаються елементами. Булеан – сукупність всіх підмножин на універсуме примітивних елементів. Універсум примітивів – множина найпростіших елементів, на якому будується булеан. Доповнення – сукупність елементів, що не входять в безліч, підмножина або елемент. Булеан має додаток у вигляді порожньої множини. При взаємодії з булеаном порожня множина є символ зв'язку замкнутої математичної системи із зовнішнім світом, Всесвіт, яка ще не пізнана людиною. Тут добра новина полягає в тому, що кожне відкриття або нове знання розширює для людини універсум примітивів в пізнанні природи, зменшуючи ще непізнаний Всесвіт, ідентифікований математичним символом порожньої множини. Також в плюс можна віднести той факт, що потужність невирішених проблем в мільярди разів більше, ніж весь універсум знань, напрацьований світом за час його існування. Ця теза особливо важлива для стимулювання творчості студентської молоді, яка завжди помилково вважає, що «все вже зроблено і винайдено до нас».

3.4 Реалізація унітарно-кодованих структур даних

Інновація на основі сигнатурного аналізу. Інтерес становить проблема аналізу великих даних з метою встановлення нових С-функціональностей на природному тлі вже певних. Аналогічна задача була вирішена в Лабораторії Касперського і вирішується досі засобами роботів і експертів в області malware and virus аналітики. Тут використовується сигнатурний аналіз, адаптований до вірусної аналітиці, який дозволяє мати досить компактний код-сигнатуру деструктивності з метою високопродуктивної ідентифікації в потоці даних старих вірусів. Це дає можливість акцентувати увагу робота-експерта на детальному аналізі нових деструктивних з метою їх подальшого блокування. Перекладаючи згадану сигнатурну технологію на вирішення проблем бізнес-аналітики, слід зазначити важливість отримання компактної таблиці бізнес-функціональності, інваріантної до часу. Першим кроком в цьому напрямку є мінімізація таблиці унітарного кодування С-функціональності по дозволеним логічним правилам (суперпозиція), які дають можливість отримати один стовпець, що ідентифікує С-функціональність. Структурні протиріччя при об'єднанні координат стовпців унітарно-кодованої матриці відсутні. Природно, що в результуючому стовпці-сигнатурі буде втрачена структурна інформація про порядок виконання сервісу, що є платою за компактність і швидкодію по ідентифікації стовпців С-функціональності. Проте структурна інформація не стирається і може бути затребувана, в разі необхідності. Теоретичним підтвердженням і обгрунтуванням запропонованої суперпозіційної інновації зі стиснення стовпців в один є той факт, що кодування будь-якої таблиці істинності двома і навіть одним кубітним вектором, отриманим за допомогою суперпозиції унітарних кодів вхідних впливів будь-якого, як завгодно складного цифрового пристрою (рис. 3.9). Обмеження: всі атрибути в матриці унітарного кодування, що підлягають суперпозиції за конкретними даними, повинні бути незалежними один від одного. Суперпозиція стовпців унітарної матриці дає можливість отримати покриття всіх атрибутів одиничними значеннями

різноманітності даних. Якщо одиницями покриті в повному обсязі значення атрибутів, то існує некоректність в аналізі та кодуванні даних по конкретному атрибуту. У масштабах метрики значень інтегральний стовпець С-функціональності завжди буде являти собою підмножину з нульових і одиничних координат на тлі повністю одиничних значень інтегрального стовпчика універсуму $P \in R$ if $P \cap R = P$.

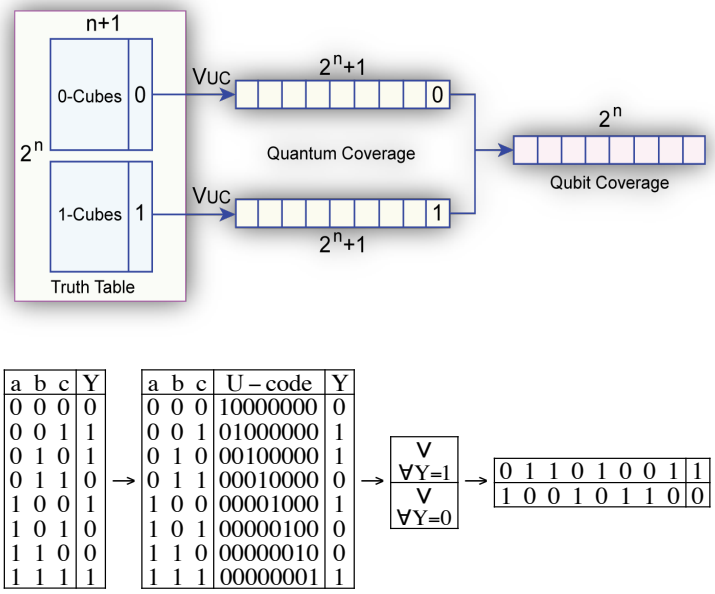


Рисунок 3.9 – Конволюційний аналіз універсуму примітивів по кожній змінній

Суперпозиційна модель представлення С-функціональності інваріантна в часі. Ідея класифікації полягає в порівнянні великих даних з інтегральним вектором, який виходить шляхом суперпозиції або об'єднання всіх стовпців С-функціональності

$$P = \bigcup_{i=1}^{n} P_i.$$

Процедура ідентифікації зводиться до операції перетину між стовпцом вхідних даних і інтегральним стовпцом С-функціональності: $S \in P \leftrightarrow S \cap P = S,$ яка повинна дорівнювати вектору вхідних даних. Природно, виникнуть ситуації, коли не буде виконуватися наведене вище умова за всіма порівняннями за допомогою стовпців С-функціональності. Тоді слід використовувати наступне правило мінімальної кодової відстані по Хеммінгу:

$$S_i \in P_j \leftrightarrow \min(S_i \bigcap_{j=1}^{m} P_j = \varnothing), i = \overline{1,n};$$

$$S_i \in P_j \leftrightarrow \min(S_i \bigwedge_{j=1}^{m} P_j = 1), i = \overline{1,n}.$$

Для аналізу детермінованої двійкової моделі існує ефективний апарат булевих похідних, який визначає істотність і неістотність змінних щодо формування вихідного значення функціональності. Якщо зміна стану змінної-атрибута не призводить до зміни функціональності, то така змінна є несуттєвою і її можна виключити з моделі С-функціональності.

При вербальному завданні моделі С-функціональності розробники використовують свій досвід і інтуїцію для формування екстра-функциіональностей, дублюючих деякі істотні атрибути на моделі С-функціональності. Дана, в межі 100%-ва, надмірність може бути використана також для асерційної верифікації моделі бізнес-процесу. Сенс такої верифікації полягає в незалежному створенні і подальшому використанні-порівнянні двох моделей, де перша – максимально точна за всіма параметрами, друга – створює картину станів істотних змінних. Асерції, що не несуть нової інформації про модель, але дають можливість уточнити наявність стану даних для істотних атрибутів С-функціональності в конкретному часовому фреймі.

Модельна надмірність, як правило, є корисною для прискорення обчислювальних процесів за рахунок диверсифікації структур даних. Наприклад,

просторово-часова модель С-функціональності за рахунок конволюції часу в точку може бути компактно представлена одним інтегральним стовпцем даних.

Багатозначність значень параметрів С-функціональності укладається в наступну матричну модель:

$$P = [P_{ij}], i = \overline{1,n}; j = \overline{1,m};$$
$$P = (P_1, P_2, ..., P_i, ..., P_n);$$
$$P_i = (P_{i1}, P_{i2}, ..., P_{ij}, ..., P_{im}).$$

Тут n – число рядків матриці С-функціональності, m – кількість значень параметра Pi при її кодуванні.

Для оптимізації С-функціональності необхідно і достатньо використовувати відомі аксіоми алгебри логіки:

$$1)\ a \vee a = a \leftrightarrow 1 \vee 1 = 1;$$
$$2)\ a \vee ab = a(1 \vee b) = a \leftrightarrow 1x \vee 11 = 1;$$
$$3)\ ab \vee a\bar{b} = a(b \vee \bar{b}) = a \leftrightarrow 11 \vee 10 = 1x = 1;$$
$$4)\ abc \vee b = b.$$

Логічні аксіоми трансформуються в закони теорії множин, де фігурують елементи в форматі унітарних кодів значень вхідних змінних:

$$1)\ a \cup a = a;\ a \cap a = a;$$
$$2)\ a \cup ab = a(1 \cup b) = a \leftrightarrow 1x \cup 11 = 1x = 1;$$
$$3)\ ab \cup a\bar{b} = a(b \cup \tilde{b}) = a \leftrightarrow 11 \cup 10 = 1x = 1;$$
$$4)\ abc \cap b = b \leftrightarrow 111 \cap 010 = 010.$$

Всі вербальні значення або частини істотних (додаткових) параметрів повинні бути унітарно і єдино-метрично закодовані з метою представлення

координат матриці С-функціональності двійковими векторами, які дають можливість в паралельному режимі визначати приналежність вхідного вектора одному або кількох стовпців С-функціональності шляхом застосування логічної процедури:

$$a \in ab \leftrightarrow a \cap ab = a \rightarrow 10 \cap 11 = 10 \wedge 11 = 10.$$

У загальному випадку метричний взаємодія двох компонентів однієї розмірності може мати тільки п'ять випадків (рис. 3.10) [5]:

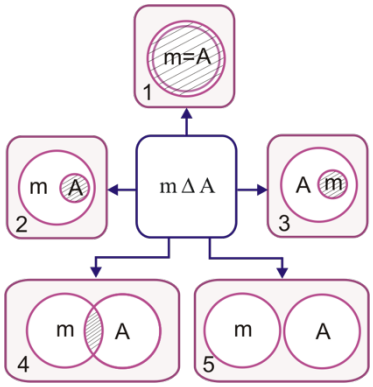


Рисунок 3.10 – Варіанти взаємодії вхідних даних на основі and-операції

1) Належність чи рівність об'єктів один одному, якщо виконується умова:

$$a = b \leftrightarrow a \cap b = \{a, b\} \rightarrow 10 \cap 10 = 10 \wedge 10 = 10.$$

2) Належність першого A другого m, якщо виконується умова:

$$a \in b \leftrightarrow a \cap b = a \rightarrow 10 \cap 11 = 10 \wedge 11 = 10.$$

3) Приналежність другого m першому A, якщо виконується умова:

$$b \in a \leftrightarrow a \cap b = b \rightarrow 11 \cap 10 = 11 \wedge 10 = 10.$$

4) Часткова приналежність об'єктів один одному, якщо виконується умова:

$$a \neq b \leftrightarrow a \cap b \neq \{\varnothing, a, b\} \rightarrow 110 \cap 011 = 110 \wedge 011 = 010.$$

5) Неналежність об'єктів один одному, якщо виконується умова:

$$a \neq b \leftrightarrow a \cap b = \varnothing \rightarrow 01 \cap 10 = 01 \wedge 10 = 00.$$

3.5 Метрика: аксіоми та рівняння соціального комп'ютингу

Метрика є спосіб вибору відстані $d_i \in D$ між процесами і явищами в просторі заданих параметрів з виконанням аксіоми циклічного конволюційного замикання:

$$D = \sum_{i=1}^{n} d_i = 0$$

2) Вимірювання є процедура визначення відстані між кінцевою множиною процесів або явищ, відмінних від нуля.

3) Параметрами є логічні змінні $P = \{P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n\}$, які с заданим ступенем адекватності описують процес або явіще.

4) Змінні визначаються через їхні значення $P_i = \{P_{i1}, P_{i2}, \dots, P_{ij}, \dots, P_{in}\}$, число яких не може бути менше, ніж два.

5) Матриця універсумів є упорядкована сукупність змінних та їхніх значень $U = [P_{ij}] = [U_{ij}]$ для метричного виміру процесу або явища. Унітарно кодованя матриця U має одиничні значення за всіма координатами. Матриця універсумів U може бути подана одним вектором шляхом конкатенації її рядків

$$P = (P_1 * P_2 * \dots * P_i * \dots * P_n).$$

6) Матриця паттерна $Q = [Q_{ij}]$, є подмножина значень змінних універсальної матриці $Q \in U$, яке формує зразок конкретного процесу або явища. Найбільш зручною формою завдання паттерну є матриця унітарного двійкового кодування значень змінних.

7) Матриця вхідних даних $X = [X_{ij}]$ є підмножина (двійкових) значень змінних універсальної матриці $X \in U$, що формує фрагмент реального процесу або явища.

8) Матриця виміру $Y = [Y_{ij}] = [Q_{ij}] \oplus [X_{ij}]$ є підмножина $Y \in U$ (двійкових) значень змінних універсальної матриці, яке формує відмінності в однойменних координатах матриць Q і X шляхом виконання паралельної xor-операції між патерном і фрагментом реального процесу або явища.

9) Відстань є скалярна оцінка кількості відмінностей, зазначених одиницями, в однойменних координатах матриць вимірюваних процесів або явищ. Відстань визначається шляхом підрахунку одиничних координат в матриці вимірювання:

$$d\,(Q, X) = \sum_{j=1,m}^{i=1,n} Y_{ij}.$$

10) Функція відмінності є відношення відстані (кількості відмінностей в однойменних координатах) до загальної кількості координат матриці (вимірювання):

$$\mu = \frac{d\,(Q,X)}{n \times m} = \frac{\sum_{j=1,m}^{i=1,n} Y_{ij}}{n \times m}.$$

Функція відмінності μ не диференціює відношення між матрицями X,Q, що якісно можна розподілити на 5 варіантів взаємодії (рис. 3.11):

$$X{=}Q \leftarrow X\overline{Q} \vee \overline{X}Q = 00 = 0;$$

$$X \subset Q \leftarrow X\overline{Q} \vee \overline{X}Q = 01 = 1;$$

$$X \supset Q \leftarrow X\overline{Q} \vee \overline{X}Q = 10 = 1;$$

$$X \cap Q \neq \emptyset \leftarrow X\overline{Q} \vee \overline{X}Q = (\exists\{0,1\} \vee \exists\{0,1\});$$

$$X \cap Q = \emptyset \leftarrow X\overline{Q} \wedge \overline{X}Q = (\nexists 0) \vee (\nexists 0).$$

Поданий секвенсор дає можливість ідентифікувати всі види взаємодії двох матриць (векторів, множин, текстів) при розпізнаванні образів, процесів або явищ.

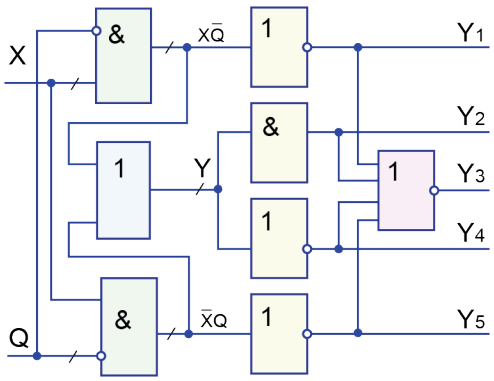


Рисунок 3.11 – Матричний метричний процесор

11) Функція принадлежності є величина, що зворотня функції відмінності

$$\mu' = 1 - \mu = 1 - \frac{d\,(Q,X)}{n \times m}.$$

12) Розпізнавання є процес моделювання для визначення відмінностей між матрицею вхідних даних і матрицями еталонних патернів шляхом виконання паралельної xor-операції з метою отримання матриць вимірювань і функцій відмінності для кожного патерну. Процес моделювання матриці вхідних даних X по матриці паттерна Q, з метою обчислення матриці вимірювання Y і функції μ, поданий двумя формулами:

$$[Y_{ij}] = [Q_{ij}] \oplus [X_{ij}],\ \mu = \sum_{j=1,m}^{i=1,n} Y_{ij}.$$

13) Модель M матричного кіберсоціального комп'ютингу (розпізнавання патернів) використовує матрицю U універсумів змінних і їх значень для формування метричної xor-взаємодії тріади похідних матриць: вхідних даних X, патернів Q і вимірювання (помилок) Y, яке оцінюється скалярними функціями відмінності μ:

$$M=<U,Q,X,Y,\ \mu>,\ Q \oplus X \oplus Y=0,\ U = [U_{ij}]$$

$$Q \subseteq U,\ X \subseteq U,\ Y \subseteq U,\ \mu = f\{(Q,X),(Q,Y),(X,Y)\}.$$

14) Циклічне конволюційне замикання є невід'ємний додаток метрики, що призначене для перевірки валідності вимірювання процесів або явищ. Конволюція перетворює сукупність усіх підмножин універсуму примітивів (ідентифікаторів), а також відстані між елементами-вершинами циклу (ідентифікаторів) в порожню множину (нуль) при їх обробці за допомогою операції симетричної різниці (xor). Симетрична різниця (xor) всіх елементів (двійкових кодів) і їх універсуму дорівнює пустої множині (нулю).

15) Метрична конволюційна транзитивна взаємодія трьох компонентів процесу або явища становить сутність рівняння кібер-соціального комп'ютингу:

$$Q \oplus X \oplus Y=0,$$

з якого випливають три логічних оператора:

$$Y=Q \oplus X,\ X=Q \oplus Y,\ Q=Y \oplus X.$$

Наприклад, далі наводиться конволюційна xor-взаємодія трьох матриць Q,X,Y:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \oplus \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \oplus \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

Очевидно, що за двома відомми матрицями можна відновити будь-яку третю, наприклад, по Q, Y виходить матриця X за допомогою xor-операції:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} \oplus \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Інтегрально всі п'ять вихідних функцій формують метрику вимірювання якості взаємодії пари процесів і явищ, представлених у форматі матриць або векторів:

$$Y = X\overline{Q} \vee \overline{X}Q;$$

$$Y_1(X = Q) = \left[\overline{\vee Y}\right] = \left[\overline{\vee(X\overline{Q} \vee \overline{X}Q)}\right];$$

$Y_2(X \subset Q) = \left[\overline{\vee(X\overline{Q})}\right];$

$Y_3(X \supset Q) = \left[\overline{\vee(\overline{X}Q)}\right];$

$Y_4(X \cap Q = \emptyset) = [\wedge Y] = [\wedge(X\overline{Q} \vee \overline{X}Q)];$

$Y_5(X \cap Q \neq \emptyset) = (\overline{Y_1 \vee Y_2 \vee Y_3 \vee Y_4}).$

Остання рівність обчислює найскладнішу взаємодію двох матриць або векторів за методом виключення: якщо всі попередні чотири змінні не рівні одиницям, то це означає, що два об'єкти мають частковий перетин один з одним.

Обчислювальна складність визначення якості метричної взаємодії двох векторів або матриць дорівнює: Q = 5Q (Y) + 5Q (Yi), де перший доданок формує час виконання п'яти регістрових логічних операцій, а друге – час реалізації п'яти булевих функцій.

Наступні таблиці ілюструють обчислювальний процес для визначення якості взаємодії між різними парами двійкових векторів X, Q, де перші 4 колонки представлені векторами, а решта 5 являють собою двійкові бінарні скалярні результати {0,1} взаємодії векторів. У першій таблиці показаний результат відношення векторів, які не мають спільних значень при перетині за координатами, що формує стан виходу Y4 = 1.

X	Q	$X\overline{Q}$	$\overline{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1					
0	1	0	1	1					
0	1	0	1	1					
1	0	1	0	1					
1	0	1	0	1					

Друга таблиця ілюструє взаємодію включення X до Q, що формує значення виходу Y2=1.

X	Q	$X\overline{Q}$	$\overline{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	1					
1	1	0	0	0					
1	1	0	1	1					
0	0	0	0	0					
0	1	0	1	1					

Третя таблиця містить взаємодію включення Q до X, що формує значення виходу Y3=1.

X	Q	$X\overline{Q}$	$\overline{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0					
1	1	0	0	0					
1	1	0	0	0					
1	0	1	0	1					
1	0	1	0	1					

Четверта таблиця показує взаємодію непустого перетину між X та Q, що формує значення вихода Y5=1.

X	Q	$X\overline{Q}$	$\overline{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1					
1	1	0	0	0					
1	0	1	0	1					
1	0	1	0	1					
1	1	0	0	0					

П’ята таблиця зображує взаємодію еквівалентності миж X та Q, що формує значення виходу Y1=1. Проте два інших виходи Y2=1, Y3=1 також приймають значення одиниці, що підтверджує зворотну дію відомої аксіоми: якщо $X \subset Q \text{ and } Q \subset X \text{ then } X = Q$:

X	Q	$X\overline{Q}$	$\overline{X}Q$	Y	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5
0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0					

1	1	0	0	0					
1	1	0	0	0					
1	1	0	0	0					
0	0	0	0	0					

Таким чином, рівняння кібер-соціального оборотного соціального комп'ютингу дає можливість паралельно, за допомогою xor-операції, за один автоматний цикл отримувати будь-який з трьох компонентів процесу при двох відомих.

Характеристики кубітно-матричної моделі: 1) Висока швидкодія соціального комп'ютингу за рахунок паралельної обробки однорідних двійкових двовимірних даних за допомогою двох матричних операцій: xor, cardinale. 2) Простота архітектури соціального комп'ютингу, яка визначається xor-взаємодією трьох матриць однакової розмірності. 3) Універсальність архітектури xor-взаємодії матриць здатна вирішувати широкий спектр завдань кіберсоціального комп'ютингу, online управління рухомими об'єктами, розпізнавання образів і цілей, діагностування несправностей. 4) Система команд складається з однієї універсальної xor-операції, що дає можливість доставляти процесинг у великі дані, за місцем їхнього знаходження. 5) Орієнтація на memory-driven комп'ютинг дає можливість на 2-3 порядки підвищити швидкодію вирішення завдань big data analytics. 6) Оборотність комп'ютингу дає можливість визначати будь-яку з трьох матриць по xor-взаємодії двох відомих. 7) Структуризація матриці вимірювання дає можливість за одиничними координатам точно коригувати помилкові рішення, пов'язані з неоптимальним виконанням соціального процесу. 8) Матриця, як сукупність кубітних покриттів логічних елементів, може бути використана для синтезу і моделювання комбінаційної логіки класичного процесора. Тому запропонована матрична архітектура є універсальною не тільки для створення спеціалізованих пристроїв, але і для обчислювальних виробів загального призначення. 9) Тріада взаємодіючих матриць кубітних покриттів, як інтерпретативна модель, що має властивості гнучкості, адаптивності і перенастроюваності,

є ринково привабливою для реалізації online комп'ютингу при вирішенні завдань електронного документообігу в рамках технології blockchain smart contract. 10) Створення ергономічного інтерфейсу візуалізації процесу моделювання, подібного системі квантового моделювання логічних схем, дає можливість впроваджувати матриці Q, X, Y, U у зручному для користувача форматі, виконувати моделювання-порівняння двох будь-яких матриць з метою отримання третьої, обчислювати функції відмінності і формувати актюаторні сигнали для виконавчих механізмів enterprise architecture. 11) Архітектура матричного соціального комп'ютингу є привабливою технологію для electronic Enterprise Architecture (EA) з метою реалізації human-free моделювання та прийняття правильних рішень.

3.6 Висновки до розділу 3

1) Удосконалено метрики для вимірювання соціальних процесів і явищ в процесі моніторингу великих даних для вироблення актюаторних впливів.

2) Адаптовані сучасні структурні схемотехнічні рішення для аналізу кібер-соціальних даних і вироблення актюаторних впливів.

4) Запропоновано логічні схеми моделювання функциональностей в рамках аналізу соціальних процесів.

5) Розроблено кубітні моделі соціальних функциональностей на основі використання універсуму примітивів і унітарного кодування чисельних, вироблених або графічних значень змінної.

6) Запропоновано схеми аналізу та алгоритми моделювання соціальних процесів на основі застосування кубітних структур даних.

3.7 Список використаних джерел до розділу 3

1. Хаханов В.И. Метрика алгебры векторной логики для кибернетического пространства [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, В.В.

Вареца // Радиоэлектроника и информатика. – 2010. – №3. – С. 39-42.

2. Савельєв А.Я. Прикладна теорія цифрових автоматів / А.Я. Савельєв – М .: Вища. шк., 1987. – 272 с.

3. Електронний ресурс [Https://www.inc.com/carmine-gallo/jeff-bezos-bans-powerpoint-in-meetings-his-replacement-is-brilliant.html]

4. Електронний ресурс [https://news.rambler.ru/other/40070752-si-tszinpin-o-sodeystvii-vzaimoobogascheniyu-kultur-i-ukrepleniyu-vzaimoponimaniya-narodov/?updated]

5. Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. – New York. – Springer. – 2018. – 279 p.

6. Хаханов В.И. Метрика для анализа BIG DATA [Текст] / В.И. Хаханов, А.С. Мищенко, В.И. Обризан, Tamer, Bani Amer // Радиоэлектроника и информатика. – 2014. – №2. – С. 26-29.

4 КІБЕР-СОЦІАЛЬНИЙ КОМП'ЮТИНГ

Пропонується кіберкультура комп'ютингу, як системи "the Union of a Binary", спрямована на моральне метричне хмарне управління соціальними групами шляхом використання цифрового моніторингу та експертного оцінювання суспільних процесів і явищ. Кіберкультура розуміється, як рівень розвитку соціальних, технологічних, моральних і матеріальних відносин між суспільством, фізичним світом і кіберпростором, який визначається якістю інтернет-послуг для точного цифрового моніторингу та надійного метричного управління процесами і явищами в усіх сферах людської діяльності, включаючи освіту, науку, виробництво і транспорт, з метою підвищення якості життя людей і збереження екосистеми планети. Сформульовано закон адитивності інтелекту соціальної групи, який визначається метричною відстанню між членами спільноти. Розглядаються перспективні напрямки створення розумних е-інфраструктур, держав, міст, університетів, компаній і будинків, що мають високий рівень капіталізації на біржі NASDAQ. Пропонуються електронні технології безпаперового документообігу, що зберігають сотні мільйонів доларів і чисту екологію в масштабах держави. Розглядаються технології human-free управління соціальними групами на основі створення Cyber Democracy, Cyber Governance і Cyber Parliament.

4.1 Вступ

Мотивація визначається бажанням багатьох конструктивних громадян зробити державу морально цивілізованою, технологічно кібер-культурною, інвестиційно привабливою і економічно ефективною. Для цього розглядаються кібер-системні компоненти, істотні для еволюційного створення привабливої державності [1-5]: 1) Структура кібер-соціального комп'ютингу. 2) Метрика соціальної значущості. 3) Державність і корупція. 4) Об'єднання і перетин інтересів в

управлінні соціумом; метрика інтелекту соціальної групи. 5) Гармонійний геном розвитку громади. 6) Кібер соціальний комп'ютинг – моральне майбутнє людства.

Мета – показати технології вдосконалення кібер-управління спільнотою на основі використання хмарних сервісів і точного цифрового моніторингу думки кожного громадянина.

Завдання: 1) Стан управління соціальними групами в державах, що розвиваються. 2) Технології, моделі та методи кібер-соціального комп'ютингу. 3) Кіберкультура, вимір інтелекту соціальної групи і кібер-соціальне управління. 4) Метричні кібер-відносини і майбутнє як кібер-державність.

4.2 Комп'ютинг – новий тренд ринку кіберсервісів. Структура кібер-соціального комп'ютингу

Найбільш значущі ринково-орієнтовані інновації створюються шляхом використання кіберфізичної системи, як автоматної моделі комп'ютингу для моніторингу та управління процесами і явищами в усіх областях діяльності людини і природи. Імплементація структурно зрозумілих кібер-фізичних моделей комп'ютингу в природу, виробництво, біологію, соціологію, екологію і техніку практично завжди дає позитивний результат. Застосовувати прості і перевірені моделі до складних природних і біо-соціальних об'єктів і процесів більш перспективно, ніж намагатися повторити штучно в комп’ютингі складні сутності, що еволюціонують тисячоліттями. Підтвердженням сказаного є популярні глобальні технології, що масштабують моделі комп'ютингу: 1) Cyber-Physical Systems. 2) Internet of Things and Everything. 3) Veb-, Cloud-, Mobile-, Service-, Network-, Automotive-, Big Data-, and Quantum-computing. 4) Smart Objects and Infrastructure: Enterprise, University, City, Government.

Комп'ютинг – галузь знань, яка займається розвитком теорії і практики надійного метричного управління віртуальними, фізичними і соціальними

процесами і явищами на основі використання комп'ютерних центрів і мереж, великих даних і цифрового моніторингу кіберфізичного простору за допомогою інтелектуальних пошуково-аналітичних сервісів, персональних гаджетів і розумних датчиків. Іншими словами, комп'ютинг є галузь знань, спрямована на дослідження, проектування та застосування комп'ютерних систем, мереж і хмарно-мобільних сервісів для моніторингу та управління кіберфізичними процесами і явищами. Область комп'ютингу включає: комп'ютерну інженерію та управління, програмну інженерію і штучний інтелект, комп'ютерні науки, інформаційні системи та технології. Поняття комп'ютингу (рис. 4.1) зв'язується з класичною автоматною моделлю обчислювача, що має механізми управління і виконання, сигнали моніторингу та актюації, входи для введення інструкцій і даних, а також виходи стану системи і результатів. Комп'ютинг також може розглядатися як замкнута масштабована система моніторингу та управління процесами і явищами для досягнення поставленої мети.

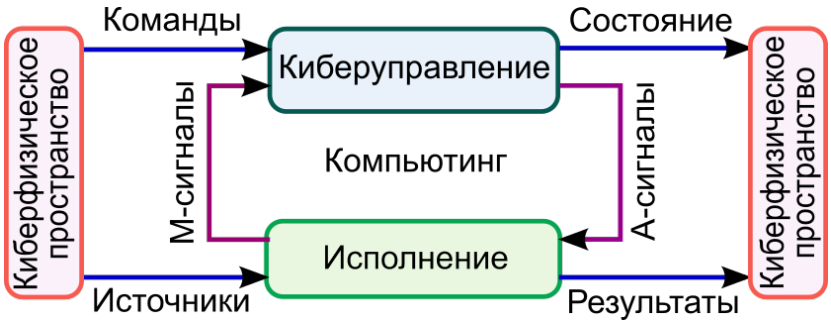


Рисунок 4.1 – Комп'ютинг як глобальна кіберфізична система

Для порівняння: інформаційні технології – процеси, методи і способи пошуку, збору, зберігання, обробки, надання, поширення інформації шляхом використання засобів обчислювальної техніки.

Таким чином, комп'ютинг поглинає застаріле поняття "інформаційні технології", яке ототожнюється з відображенням або моніторингом фізичних процесів і явищ у віртуальний кіберпростір. Відмінність комп'ютингу від інформаційних

технологій пов'язано з активним управлінням процесами і явищами в реальному і віртуальному світах. Можна поставити знак рівності між відповідними поняттями змісту і форми: Internet = Information Technology і Internet of Things = Computing. Історично сформовані види комп'ютингу представлені на рис. 4.2: 1) Сингулярний комп'ютинг. 2) Мережевий комп'ютинг. 3) Глобальний комп'ютинг. 4) Кіберфізичний комп'ютинг. 5) Сервіс комп'ютинг – сучасний тренд ринку кіберфізичних технологій.

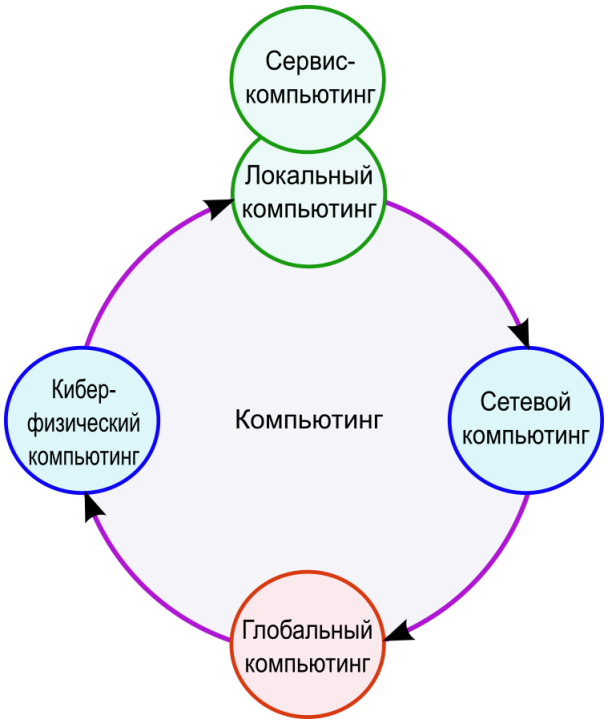


Рисунок 4.2 – Цикл комп'ютингу

Розвиток комп'ютингу, основна функція якого – кіберуправління, слід розглядати тільки у взаємодії з реальним або фізичним світом, частиною якого є людство. Виникає взаємодія двох світів, реального і віртуального: 1) Людство завжди погано керує реальним світом і створює собі в допомогу комп'ютинг. 2) Як більш досконалий механізм, комп'ютинг забирає управління технологічними процесами у людства – фаза теперішнього часу. 3) Щоб врятувати людство від самоліквідації, комп'ютинг в найближчі 10 років повинен забрати і решту

управління соціальними процесами під свою юрисдикцію. 4) Людство і комп'ютинг об'єднуються в бажанні творчого зміни кіберфізичного континууму, з метою мирного співіснування.

Структура кібер-соціального комп'ютингу. Сучасна кіберкультура накладає жорсткі вимоги до структури кібер-соціального комп'ютингу, яка повинна включати наступні компоненти за спаданням їх значимості: 1) Оцифровані горизонтальні і вертикальні відносини в соціальній групі, що визначаються законодавством, культурою, історією і традиціями. 2) Хмарне управління процесами і явищами на основі точного цифрового моніторингу. 3) Кадри, які за рахунок справедливих відносин і компетентного управління стають продуктивною силою, що створює продукцію, сервіси та фінансовий успіх. 4) Електронна інфраструктура соціальної групи, що надає комфортні умови для творчої, продуктивної праці і відпочинку колективу в форматі 24/7. 5) Напрямок руху або roadmap, яке формує стратегічні ринково-орієнтовані цілі і завдання, пов'язані з якістю продукції, життям співробітників і збереженням екосистеми. 6) Фінансові ресурси, метричне кібер-управління якими створює глобально успішну компанію або швидке банкрутство на сегменті ринку. 7) Виробничі процеси як основа кібер-соціального комп'ютингу, що має на меті створення якісних продуктів і сервісів для продажу на ринку.

Сім пунктів формують якість соціальної системи, підприємства або держави. Компанія Ernst & Young провела міжнародне дослідження рівня корупції 2017 у сфері бізнесу. Україна зайняла почесне перше місце з результатом 88% [6]. Чого не вистачає країні, щоб стати успішною і перемогти корупцію? Системно в державі відсутні всього лише два перші пункти: моральні відносини і компетентне управління. Їх створює політична еліта (500 чиновників), яка повинна мати знання про відносини і управління в розвинених країнах: США, Німеччина, Англія.

Метрика соціальної значущості. Технологічну досконаліть слід звертати в соціальну значимість для отримання заслуженої моральної і матеріальної винагороди: 1) Моральність дій і вчинків. 2) Повага культурних, мовних, історичних цінностей і традицій всіх народів. 3) Освіченість, компетентність і знання спеціальних технологій. 4) Видатні результати при виконанні службових обов'язків. 5) Заслуги перед соціумом за волонтерську суспільно корисну діяльність.

Об'єднання і перетин інтересів в управлінні соціумом. Дві примітивних логічних операції. Перша об'єднує людей шляхом врахування інтересів, культур, історій, мов, традицій, які ставляться в рівні умови, незалежно від кількості носіїв зазначених понять. Держава, керована політичною елітою з доктриною об'єднання, стає привабливою і конкурентоспроможною на ринку. На кожному розі і в свідомості кожного громадянина США написано - "United we stand". Результат такого позитивного «зомбування» - соціальне, економічне і духовне процвітання країни. Друга операція розчленовує співтовариство на окремі і креативно слабкі соціальні групи за рахунок пропаганди нерівних відносин до мов, історій, культур, традицій. Таке управління з боку політичної еліти відволікає населення від критики неосвічених і некомпетентних керівників, але призводить до знищення громадян і держави. "Розвинену цивілізацію не скорити ззовні, поки вона сама себе не знищить" (У. Дюрант).

Закон аддитивности інтелекту. Інтелект нації або соціальної групи визначається метричною відстанню між усіма членами спільноти:

$$I = \bigoplus_{i=1}^{n} P_i .$$

Тут виконується функція симетричної різниці між будь-якими учасниками (компонентами) соціуму. Для теоретико-множинного алфавіту Кантора A = {0, 1, X = $\{0,1\}, \varnothing\}$ Дана операція представлена таблицею істинності, що ілюструє взаємодію інтелектів двох осіб:

⊕	0	1	X	∅
0	∅	X	1	0
1	X	∅	0	1
X	1	0	∅	X
∅	0	1	X	∅

Перевага даної функції в тому, що вона адитивно об'єднує всі відмінності і перетворює в порожнечу все однаковості. Інакше, неаддитивність даного закону щодо двох однакових індивідуумів стверджує, що 1 + 1 = 0. Відстань між самим собою дорівнює порожньому порожній множині або нулю. Якщо ж дві персони повністю різні, то їх інтелекти підсумовуються: 1 + 1 = 2. Таким чином, кілька різних експертів істотніше для соціальної системи, ніж сотня однаково мислячих фахівців. Позитивним прикладом використання наведеного закону є 200-річна політична культура США, виражена у доктрині: "All roads of talented people lead to the United States". Із запропонованого закону адитивності інтелекту випливає важливий, математично обгрунтований, висновок для будь-якої країни, яка бажає процвітання: «Могутність держави в толерантному об'єднанні талановитих людей, різних національностей, мов, культур, історій, релігій і традицій».

4.3 Метрика кіберфізичних і соціальних відношень

Ключ у майбутнє людства містить п'ять компонентів: 1) Цифровий світ. 2) Нові матеріали. 3) Генна інженерія. 4) Мутація природи. 5) Сонячна енергетика. Цифровий світ передбачає точну цифрову ідентифікацію всіх кібер-фізичних, кібер-соціальних процесів і явищ у часі і просторі. Метою створення цифрового світу є розумний кіберфізичний і соціальний комп'ютинг вичерпного цифрового моніторингу та метричного інтелектуального управління всіма процесами та явищами для підвищення якості життя людей і збереження екології планети. Існуючі обчислювальні потужності всієї планети не здатні задовільно вирішити згадану проблему через низьку продуктивність глобального комп'ютингу і високу

енерговитратність класичних і квантових комп'ютерів. Це дає підстави для пошуку альтернативних технологій реалізації комп'ютингових інноваційних архітектур. Можливим вирішенням проблеми може бути квантовий memory-driven і logic-free комп'ютинг, що виключає коштовні, енерговитратні, логіко-подібні (or, not) операції суперпозиції і змішування.

Соціальний світ створюється і визначається відносинами між людьми, які можуть бути моральними або спрямованими на знищення людини, соціальних груп. Далі розглядаються відносини між одним, двома, трьома, ..., n соціальними суб'єктами у суспільстві і / або державі, які формують сигнатуру комп'ютингової моделі соціуму. Відношення підкоряються універсальній метриці, яка встановлює конволюційне циклічне замикання відстаней

$$D = \sum_{i=1}^{n} d_i = 0$$

між ненульовим кінцевим числом замкнутих компонентів: i = 1, 2, 3, ... n. На рис. 4.3 представлена графова інтерпретація метрики для вимірювання відносин у кіберфізичному (-соціальному) світі, яка заснована на циклічному замиканні відстаней D між кінцевим числом об'єктів.

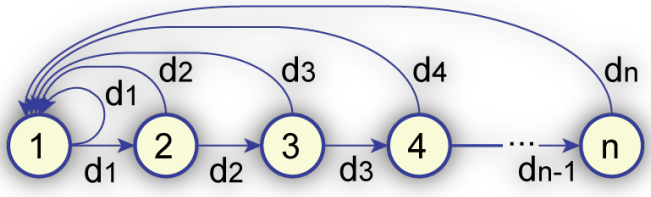


Рисунок 4.3 – Метрика вимірювання відносин

При цьому відстань між двома компонентами в Евклідовому метричному просторі визначається різницею відповідних координат, що створюють образи кінцевої і початкової точок геометричного вектора:

$$d(a,b) = b - a = (b_i - a_i)_{i=1}^{n};$$

b =	1	2	3	1	0	5	3	1
a =	0	1	2	3	4	5	2	1
d =	1	1	1	–2	–4	0	1	0

У двійковому булевому кіберпросторі відмінність між двома компонентами визначається xor-сумою кодів вихідних об'єктів:

$$d(a,b) = a \oplus b = a_i \overset{n}{\underset{i=1}{\oplus}} b_i;$$

a =	1	0	0	1	0	1	1	1
b =	0	1	1	1	0	1	1	0
d =	1	1	1	0	0	0	0	1

У багатозначному булевому кіберпросторі відмінність між двома компонентами визначається симетричною різницею кодів вихідних об'єктів, заданих символами замкнутого алфавіту:

$$d(a,b) = a\Delta b = a_i \overset{n}{\underset{i=1}{\Delta}} b_i; A = \{0,1,X = \{0,1\},\varnothing\};$$

a =	1	X	0	X	0	1	X	1
b =	0	X	1	0	X	1	1	X
d = aΔb	X	∅	X	X	X	∅	0	0

←

Δ	0	1	X	∅
0	∅	X	1	0
1	X	∅	0	1
X	1	0	∅	X
∅	0	1	X	∅

З урахуванням формул обчислення відстаней (відносин) між кіберфізичними (-соціальними) процесами і явищами далі пропонується реалізація універсальної метрики циклічного замикання в метричному Евклидовому (E), двійковому булевому (B) і багатозначному (M) кібер-просторі. При цьому D-метрика нульової суми відстаней циклічного конволюційного

замикання трансформується до прийнятого в науковому світі формату трьох аксіом: рефлексивності, симетричності і (зворотної) транзитивності:

$$D(E)=\sum_{i=1}^{n} d_i = 0 \rightarrow \begin{array}{|l|}\hline n=1 \rightarrow d(a,a)=0; \\ \hline n=2 \rightarrow d(a,b)+d(b,a)=0; \\ \hline n=3 \rightarrow d(a,b)+d(b,c)+d(c,a)=0. \\ \hline \end{array}$$

$$D(B)=\bigoplus_{i=1}^{n} d_i = 0 \rightarrow \begin{array}{|l|}\hline n=1 \rightarrow d(a,a)=0; \\ \hline n=2 \rightarrow d(a,b)\oplus d(b,a)=0; \\ \hline n=3 \rightarrow d(a,b)\oplus d(b,c)\oplus d(c,a)=0. \\ \hline \end{array}$$

$$D(M)=\Delta_{i=1}^{n} d_i = \varnothing \rightarrow \begin{array}{|l|}\hline n=1 \rightarrow d(a,a)=\varnothing; \\ \hline n=2 \rightarrow d(a,b)\Delta d(b,a)=\varnothing; \\ \hline n=3 \rightarrow d(a,b)\Delta d(b,c)\Delta d(c,a)=\varnothing. \\ \hline \end{array}$$

Відмітна перевага D-метрики полягає в єдиності універсальної формули для обчислення відстаней між процесами і явищами в згаданих просторах, а також в можливості точного визначення дуги зворотного транзитивного замикання за двома відомимі відстаням, що доповнює замикання до циклу:

$$D(E) \rightarrow d(c,a) = -[d(a,b)+d(b,c)];$$
$$D(B) \rightarrow d(c,a) = d(a,b)\oplus d(b,c);$$
$$D(M) \rightarrow d(c,a) = d(a,b)\Delta d(b,c).$$

На рис. 4.4 наведені приклади трикутних відносин в трьох видах просторів: Евклідовому, двійковому і багатозначному відповідно, які представлені координатами компонентів-вершин для подальшого обчислення сторін-відстаней в кожному трикутнику.

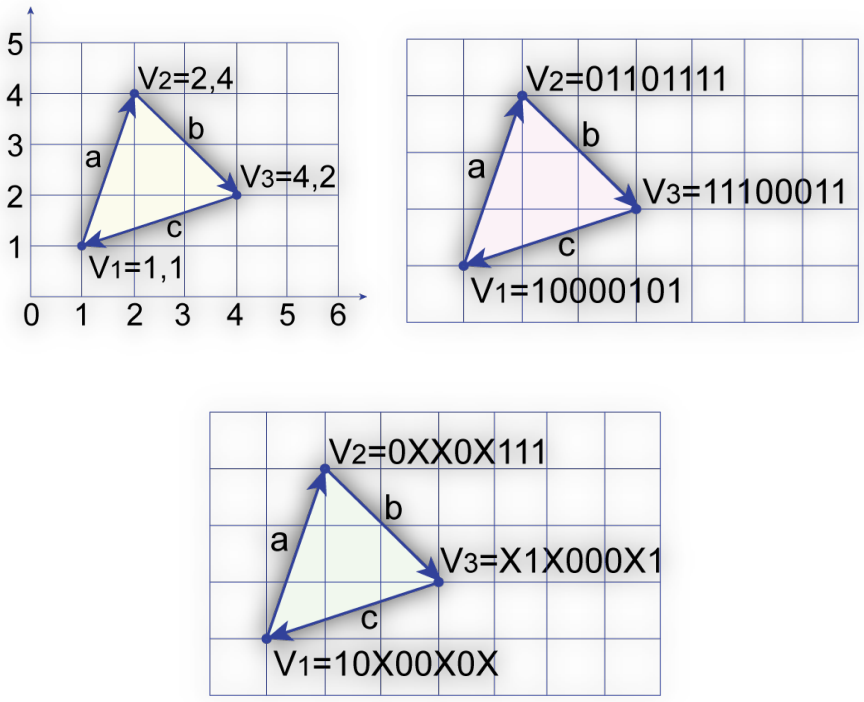


Рисунок 4.4 – Трикутники в трьох просторах

Наступні приклади-таблиці демонструють властивості D-метрики для конволюції в 0-точку замкнутого трикутними відносинами простору компонентів (див. рис. 4.4), а також для обчислення третьої сторони в трикутнику заданими двома іншими сторонами:

V_1	1	0	0	0	0	1	0	1
V_2	0	1	1	0	1	1	1	1
V_3	1	1	1	0	0	0	1	1
$a = V_1 \oplus V_2$	1	1	1	0	1	0	1	0
$b = V_2 \oplus V_3$	1	0	0	0	1	1	0	0
$c = V_3 \oplus V_1$	0	1	1	0	0	1	1	0
$D = a \oplus b \oplus c$	0	0	0	0	0	0	0	0
$c = a \oplus b$	0	1	1	0	0	1	1	0

V_1	1	0	X	0	0	X	0	X
V_2	0	X	X	0	X	1	1	1
V_3	X	1	X	0	0	0	X	1
$a = V_1 \Delta V_2$	X	1	∅	∅	1	0	X	0
$b = V_2 \Delta V_3$	1	0	∅	∅	1	X	0	∅
$c = V_3 \Delta V_1$	0	X	∅	∅	∅	1	1	0
$D = a \Delta b \Delta c$	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅	∅
$c = a \Delta b$	0	X	∅	∅	∅	1	1	0

V_1	1	1
V_2	2	4
V_3	4	2
$a = V_1 - V_2$	−1	−3
$b = V_2 - V_3$	−2	2
$c = V_3 - V_1$	3	1
$D = a + b + c = 0$	0	0
$c = -(a + b)$	3	1

Таким чином, представлена D-метрика оперує єдиною формулою циклічного конволюційного замикання кінцевого числа процесів і / або явищ, з якої, зокрема, слідують три відомі аксіоми: рефлексивності, симетричності і зворотної транзитивності.

Інтернет (традиційне визначення) – всесвітня система об'єднаних комп'ютерних мереж для зберігання і передачі інформації.

Інтернет (альтернативне визначення) – матеріально-енергетичний та просторово-часовий цифровий континуум на основі глобальної мережі комп'ютерів, хмар і гаджетів, де пасивне відображення реального світу стійко трансформується в активний комп'ютинг на основі моніторингу та управління всіма кіберфізичними соціальними процесами і явищами людської діяльності. Інакше, Інтернет – цифровий кіберпростір на основі глобальної мережі комп'ютерів, хмар і гаджетів, призначене для моніторингу та управління всіма кіберфізичними, соціальними процесами і явищами людської діяльності. Інтернет як кіберфізичній простір доставляє все цифрові сервіси, дані і технології одному (кожному) споживачеві. "Усі для одного". Телебачення в даний час – глобальна кіберфізична структура, що входить до складу інтернету (наприклад, як IP TV), економічно ефективно і одночасно доставляє контент для всіх споживачів. "Один для всіх". Комунікаційний online зв'язок "один для одного" також здійснюється за допомогою вже численних сервісів інтернету. Повний online зв'язок здійснює комунікацію "усі для всіх", яка також буде здійснюватися за допомогою інтернету. Найдорожчий проект.

Internet of Things – глобальний масштабований технологічний уклад хмарного метричного human-free управління віртуальними, фізичними і соціальними процесами і явищами на основі використання платформ комп'ютерного обслуговування, центрів великих даних і електронної інфраструктури для цифрового моніторингу кіберфізичного простору за допомогою інтелектуальних пошуково-аналітичних сервісів, персональних гаджетів і розумних датчиків з метою забезпечення якості життя і збереження екології планети (рис. 4.5).

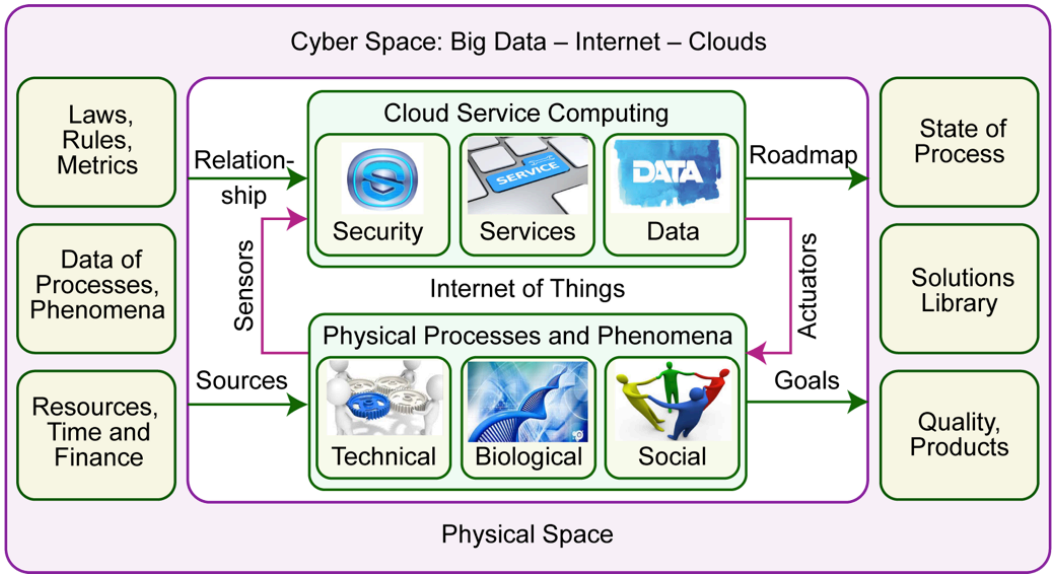


Рисунок 4.5 – IoT комп'ютинг

Інакше, Internet of Things – структура кіберфізичних систем, що об'єднує осередки великих даних, знань, сервісів і додатків, спрямована на моніторинг і управління розумними процесами і явищами в оцифрованому фізичному просторі за допомогою сенсорів-актюаторів з метою забезпечення високих стандартів рівня життя людства і збереження екології планети.

Ефективність соціальної системи (на прикладі університету) визначається трьома чисто економічними оцінками рівнів: споживання, експорту та інвестицій (рис. 4.6). Університети, які позиціонуються лідерами наукового і освітнього ринку, метрично оцінені високою якістю управління і кадрів, моральними відносинами в колективі, законами, історією, культурою і традиціями. Інвестиції є наслідком, а не причиною ефективної і стабільної роботи соціальної системи – гроші люблять тишу і стійкість економічних, політичних і творчих відносин. Коріння корупції лежать не в персоналі, а у відносинах між людьми, що визначаються законодавством, яке допускає суб'єктивний розподіл державних коштів.

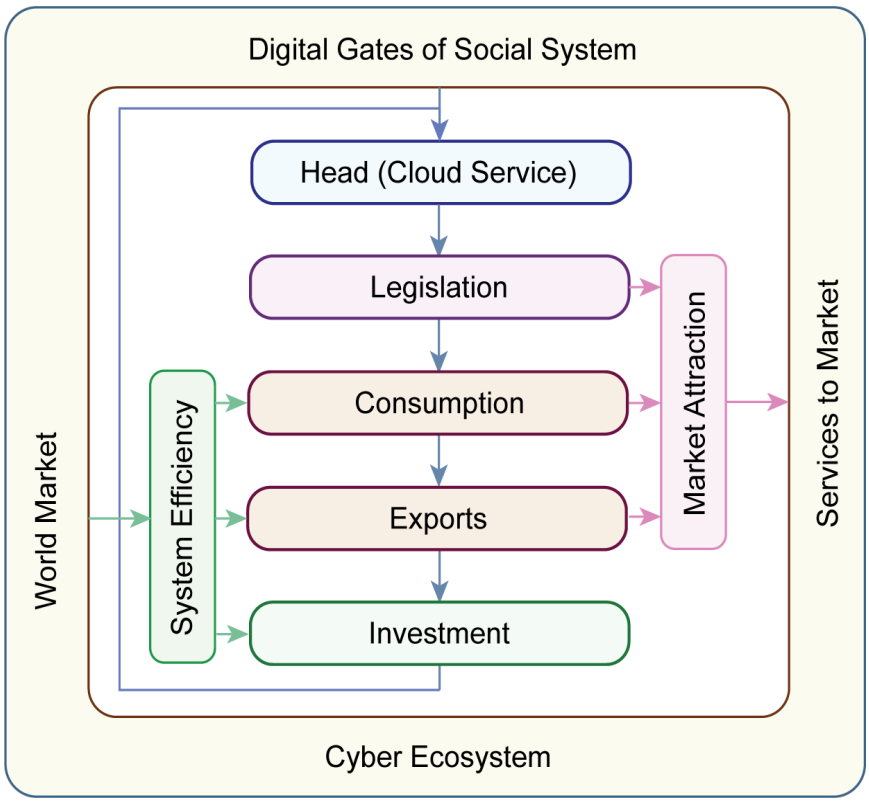


Рисунок 4.6 – Ефективність соціальної системи

Рішення проблеми – кіберсоціальний комп'ютинг, як вичерпний моніторинг громадської думки та інтелектуальний аналіз великих даних з метою точного хмарного управління фінансовими і людськими ресурсами шляхом використання е-інфраструктури масштабованої соціальної групи на основі оцифрованих метричних відносин, що визначаються чинним законодавством.

Кібер-демократія – метрична культура соціально-технологічних відносин, яка формується експертами, що об'єднує соціальні групи і розумну кіберфізичну інфраструктуру для вичерпного цифрового моніторингу громадської думки та хмарного управління соціальними процесами і явищами з метою збереження екології планети і досягнення високої якості життя. Кібер-демократія являє собою інтеграцію вичерпної демократичної дискусії і точного експертного моніторингу соціальних проблем з хмарним метричним кібер-управлінням суспільством на основі оцифрованого законодавства (рис. 4.7).

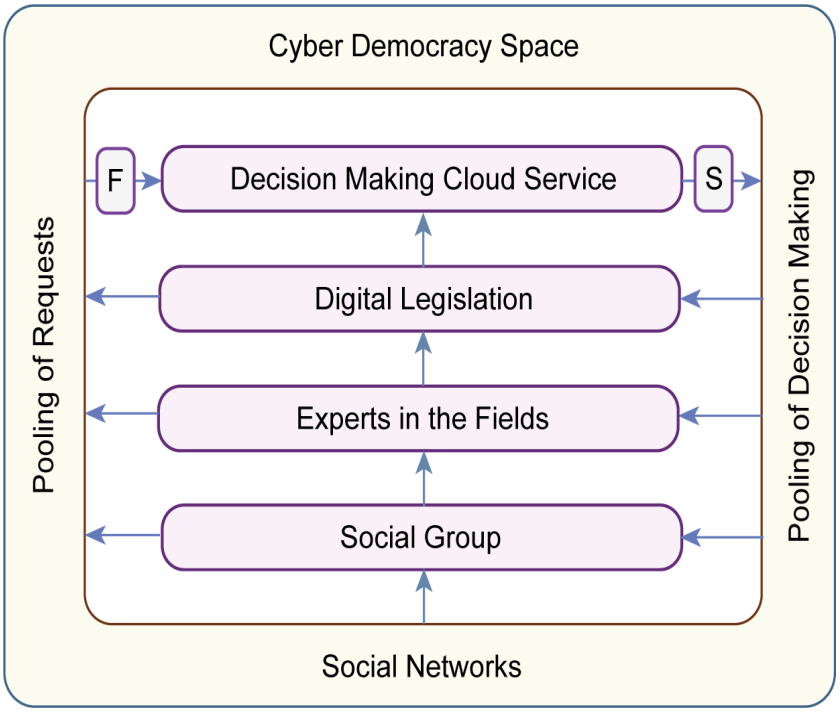


Рисунок 4.7 – Структурна схема кібердемократії

4.4 Кібер-соціальне управління (Cyber governance)

Особливе значення у XXI столітті набуває кібер-соціальне правління (cyber-social governance), при якому необхідно метрично вибирати компетентного керівника групою експертів і обмежувати його можливий негативний вплив на соціальні процеси. Для цього можна запропонувати десять постулатів кібер-соціального управління:

1) Оцифрування соціальних відносин, конституції, законодавства і підзаконних актів.

2) Електронний документообіг для державних установ і приватних компаній на основі первинної аутентифікації. Впровадження системи електронних грошей на основі створення e-infrastructure.

3) Створення електронної інфраструктури для державних установ і приватних компаній.

4) Хмарні сервіси для розумного моніторингу і точного управління всіма соціальними процесами і явищами.

5) Впровадження хмарних сервісів державності: кібер-демократія, кібер-управління та кібер-парламент.

6) Легалізація біо-аутентифікації за первинним ознаками (відбитки пальців, райдужна оболонка ока, ДНК).

7) Впровадження хмарних сервісів електронного голосування та електронних виборів керівників всіх рівнів державної влади.

8) Метрична цифрова оцінка фізичних і соціальних процесів і явищ при прийнятті управлінських рішень.

9) Розподіл фінансів, ресурсів і призначення кадрів на основі конкурсного оцінювання претендентів.

10) Онлайн-доступ до хмарних сервісів державного управління країною, містом, районом у форматі 24/7.

Cyber governance призначене для human-free розподілу ресурсів за метричними результатами діяльності людей і організацій. В цьому випадку доречною стає кібер-демократія (cyber democracy), орієнтована на моральний і метричний моніторинг і управління соціальною групою без участі людини (human-free moral and metric monitoring and governance of the social group). Як не дивно, ефективність держави також оцінюється принципом Парето. Якщо співвідношення приватної власності до державної дорівнює 20/80, то це – країни, що розвиваються. Чим ближче рівень приватної власності до 100 %, тим вище економіка країни, якісніше життя громадян, нижче рівень корупції, який набліжається до нуля. Жодна людина в світі не буде красти сама у себе. Майбутнє людства визначається тріадою кібер соціальної моральної влади: Cyber Money, Cyber Democracy, Cyber Governance і Cyber Parliament, які у XXI столітті перетворяться у справедливі

кіберсервіси управління, що нівелюють межу держав з карти планети на благо кожного громадянина Землі.

Інноваційні паралелі кібер (фізичного - соціального) комп'ютингу. MAT (Memory – Address – Transaction) Computing. Комп'ютер (квантовий) майбутнього є пам'ять і адресні транзакції. У пам'яті реалізуються механізми управління і виконання. Адресні транзакції створюють всі процеси і алгоритми. Доставити одну інструкцію з control unit в пам'ять ефективніше, ніж передати величезні обсяги інформації в АЛП і назад. Очевидно наявність пляшкового горлечка. Дані (big data) слід обробляти там, де вони існують. Це найближче майбутнє кібер-фізичного комп'ютингу. Кібер-соціальний комп'ютинг є повна аналогія MAT-комп'ютингу. Мегаполіси затягують мільйони людей вранці через пляшкове горлечко трафіку жахливих доріг для роботи в офісах, а ввечері вихлюпують їх назад по домівках. Гігантські матеріальні, часові та фінансові витрати на бензин, оренду офісів і переміщення в реальному просторі, стреси в трафіку, забруднення атмосфери. Рішення проблеми – кіберфізичний моніторинг і управління. Доставляти інструктивні впливи через гаджети співробітникам в їх особисті віртуальні кабінети, завдяки узаконеної online організації і створенню максимального комфорту для роботи співробітників, інваріантних до географічній точці позиціонування людини (будинок, готель, подорожі, відпочинок). Умови оплати праці – своєчасне і якісне виконання завдання. Освіта і наука вже набліжаються до виконання в режимі online: on-site зустрічі, лекції та семінари розглядаються як розкіш живого спілкування. Сьогодні існують всі компоненти е-інфраструктури для створення кіберсоціального комп'ютингу: хмарний сервіс управління, edge gadgets користувачів і розумні речі для реалізації інтеракцій. Єдине, чого немає – законодавства, що легалізує мульти-мільярдну над-інновацію в масштабах країни і планети.

4.5 Кіберкультура і держава

Спроможність держави в світі визначається якістю законодавства, економікою, здатністю створювати на експорт продукцію та послуги, рівнем життя громадян, а також компетентністю уряду. Яка роль і методи народжуваної кіберкультури в становленні економічно заможної держави і тотального усунення корумпованих відносин? Наступні п'ять тез повинні бути сприйнятними громадськістю у найближчому майбутньому:

1) Оцифрування усіх об'єктів і явищ на території країни, включаючи громадян, конституцію, закони, гроші та документацію.

2) Метричне оцінювання всіх процесів і явищ для подальшого точного моніторингу та адекватного управління кадрами і ресурсами. Метрика – спосіб вимірювання відстані в кіберфізичному просторі між процесами або явищами шляхом порівняння їх параметрів.

3) Створення електронної інфраструктури цифрового моніторингу і хмарного управління розумним соціумом, країною, містом, будинком, організацією, транспортом, фінансами, наукою і освітою (рис. 4.8). Розумний (Smart) – визначення процесу або явища, пов'язане з мережевою взаємодією адресованих системних компонентів в часі і просторі між собою і навколишнім середовищем на основі технологій самонавчання для досягнення поставлених цілей. E-Infrastructure – сукупність взаємопов'язаних хмарних сервісів, центрів великих даних, комп'ютерних пристроїв, систем і мереж, а також законів, стандартів і засобів аутентифікації, кібербезпеки, телекомунікації, тестування і ремонту, що забезпечують масштабований IoT-комп'ютинг для надійного моніторингу та сталого управління процесами і явищами з метою підвищення якості життя людини і збереження екології планети.

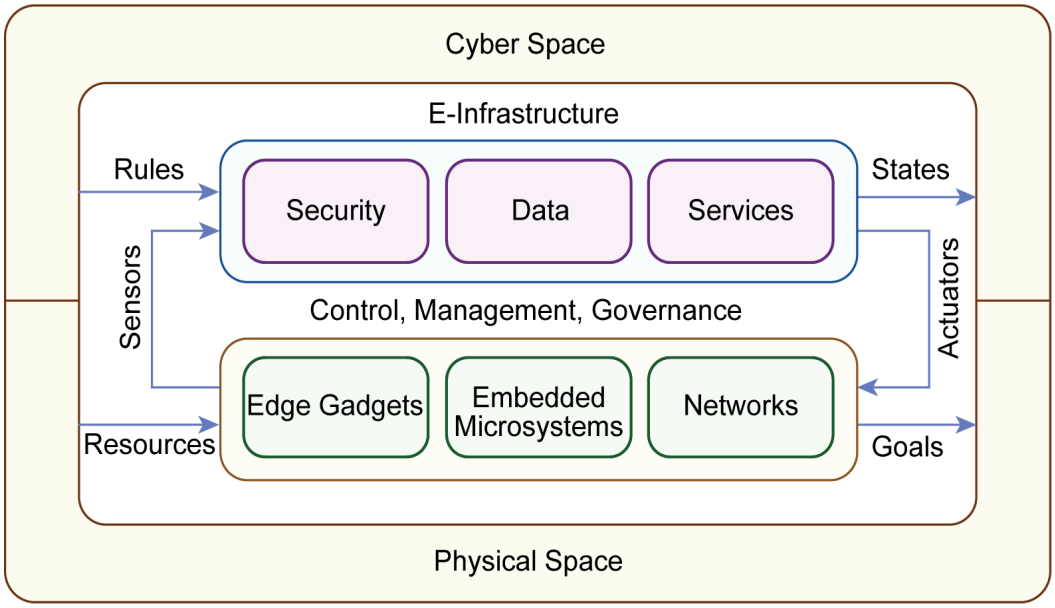


Рисунок 4.8 – Електронна інфраструктура

4) Впровадження електронного документообігу на основі аутентифікації особистості і цифрового підпису у всіх сферах людської діяльності.

5) Впровадження електронних виборів і електронного голосування з усіх питань компетентнісного оцінювання та прийняття рішень.

Всі п'ять пунктів досить легко реалізувати в масштабах держави при наявності політичної волі і мінімального рівня кіберкультури у громадян і правлячої еліти. Особливе значення для виховання кіберкультури громадян має електронний документообіг, який не слід примітивно розуміти як сервіс автоматизованого виготовлення, прийому-передачі, зберігання і утилізації документів.

Електронний документообіг (E-Document Circulation – EDC) – кіберфізична комп'ютингова система точного цифрового моніторингу та оперативного кіберуправління соціальними групами, що використовує засоби (e-infrastucture) аутентифікації індивідуума, edge gadgets, cloud services з метою online вирішення соціальних проблем без використання паперових носіїв для підвищення якості життя громадян і збереження екосистеми планети.

Основою електронного документообігу є легітимні інтелектуальні транзакції потоків оцифрованих документів (сенсорних сигналів і регуляторних впливів) в розумній логічно розміщеній мережі даних, призначені для реалізації безпаперових відношень із зовнішнім світом, прямого моніторингу і безпосереднього управління науково-освітніми процесами та підрозділами університету. Оцифровані документи (доступні для розуміння комп'ютером і людиною) виконують роль цифрових сенсорів і актюаторів в замкнутій кібер-системі (наприклад, Smart Cyber University). Це означає можливість генерування цифрових звітів і управління системою за допомогою цифрових документів, зрозумілих кібер-системі, в тому числі, і без участі людини. Електронний документообіг часто асоціюється з транзакціями електронних копій паперових носіїв інформації для візуального сприйняття людиною, але не кіберсистемою, що було б інноваційно у 1990 році.

Кіберфізична система електронного документообігу (рис. 4.9) містить: 1) Хмарний сервіс моніторингу, зберігання та інтелектуального аналізу документів з метою управління соціальними групами, завдяки online генерування документів за запитом користувачів. 2) Кінцеві гаджети інтерфейсного зв'язку користувачів з хмарними сервісами, які надають електронні документи.

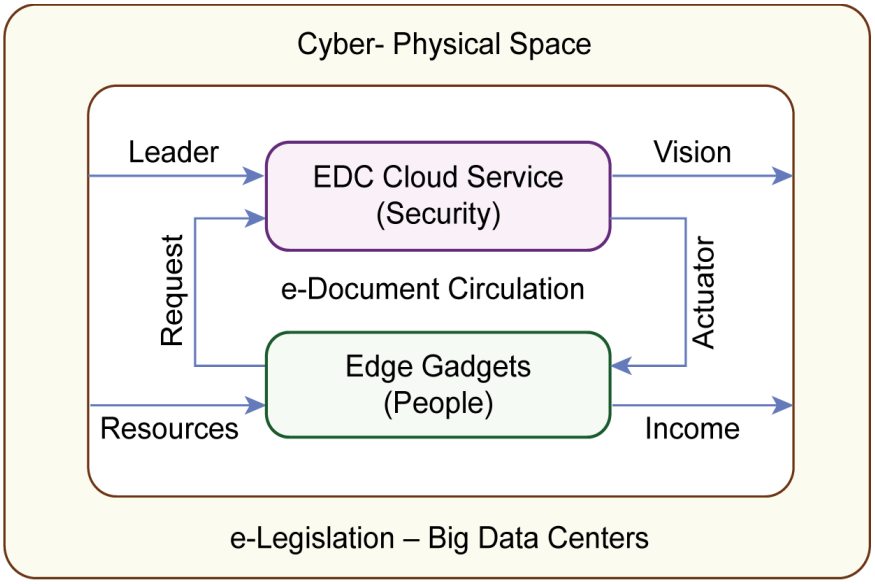


Рисунок 4.9 – Структура електронного документообігу

3) Комплексні засоби первинної аутентифікації захисту хмарної системи від несанкціонованого доступу і підробки електронних документів на основі довірчої ідентифікації користувача. 4) Масштабовану соціальну групу, яка створюється у межах підприємства, університету, організації, території, держави, яка одержує хмарні сервіси, які забезпечують високу якість життя кожного користувача.

Принципи або аксіоми електронного документообігу спрямовані на забезпечення високої якості обслуговування, життя людини і збереження лісів для майбутніх поколінь: 1) Online цифровий моніторинг, метричне оцінювання та прогнозування діяльності кожного громадянина, соціальної групи для вироблення адекватних керуючих впливів на основі існуючої електронної документації. 2) Online створення конструктивного керуючого впливу в формі цифрового документа, як результату метричного оцінювання процесу або явища за запитом користувача. 3) Створення електронної інфраструктури для комплексного захисту електронного документообігу від підробки та несанкціонованого доступу до документів на основі засобів первинної аутентифікації: електронний цифровий підпис, сканування відбитків пальців, аналіз ДНК, ручний підпис документа на сенсорному екрані. 4) Виняток всіх вторинних матеріальних носіїв аутентифікації: електронних карт, паспортів, перепусток, водійських прав, довідок, свідоцтв, дипломів, атестатів, які ускладнюють життя людини і засмічують екосистему планети. 5) Надійність електронного документа за рахунок дублювання даних і його віртуалізації в кіберфізичному просторі на порядок вище за матеріальне, який можна вкрасти, знищити, втратити. 6) Online доступність електронного документа або хмарного сервісу, що формує його в режимі 24/7 з будь-якої точки земної кулі, робить EDC особливо привабливим для всіх жителів планети. 7) Тотальне виключення з фізичного обігу металевих і паперових грошових знаків, які мають тільки недоліками, пов'язаними з вирубкою кращих лісів,

забрудненням біосфери землі, надзвичайними витратами на виготовлення, зберігання та транспортування мільйонів тонн грошових знаків, але головне – з поширенням інфекційних хвороб по всій планеті. Натомість – чисті електронні гроші і мільярди доларів економії. Це є завдання номер один для фінансової і політичної еліти людства. 8) Приведення конституцій і законодавств держав до електронних цифрових документів прямого моніторингу та виконання у форматі: "факт – оцінка – дія", шляхом відмови від декларативних документів, що вимагають сотні підзаконних актів і роз'яснень. Всі документи, завдяки доступності хмарних сервісів, повинні бути прямої дії: стаття закону визначає дії громадянина. 9) Абсолютна прозорість і відкритість всіх видів електронного документообігу для кожної людини, що не суперечить законодавству країни, статутом підприємства, організації, соціальної групи. 10) Персоналізація відповідальності за легітимність підписаного електронного документа, яка виключає посилання на колективні рішення некомпетентних експертів.

Еволюціонування електронного документообігу приведе до знищення існуючого декларативного формату документів. Натомість з'явиться інтелектуальна комп'ютингова система моніторингу, управління і прогнозування діяльності кожної людини на основі накопичення досвіду прийняття рішень. Кожен документ-програма, буде являти собою оцифрованную тріаду "факт – оцінка – дія", зрозумілу для генерування комп'ютером адекватних актюаторних впливів, що розглядаються як відповідь на запит користувача.

4.6 Метричні кібер-відносини – основа управління

Метричні оцінювання процесів і явищ для адекватного розподілу моральних і матеріальних засобів є моральною основою справедливих соціальних відносин в компанії, організації та країні. Економічно ефективна система здатна забезпечити гідні зарплати. Однак демократія пасивної більшості не в змозі прийняти конструктивну метрику оцінювання діяльності в колективі. Тому необхідні

непопулярні жорсткі регуляторні впливи з боку керівництва, якому властива кіберкультура системного управління компанією, організацією, країною. Тільки креативні метричні відносини в соціумі здатні створити конкурентоспроможну на ринку структуру, яка масштабується в країну, компанію, організацію або університет. Для рейтингового оцінювання університету пропонується зменшити метрику показників до десятка, залишивши визнані на міжнародному ринку критерії науково-освітньої і волонтерської екстра активності вченого і колективу:

1) R & D-гранти, комерційні і державні, освітні та виробничі проекти.
2) Наукометрія: індекс Хірша, цитованість, кількість публікацій.
3) Монографії, навчальні посібники, навчально-методичні комплекси (НМК), масові онлайн курси (МООС).
4) Дисертації, захищені під керівництвом вченого.
5) Патенти, ринкові науково-освітні продукти і сервіси.
6) Участь студентів у всіх видах екстра діяльності.
7) Нагороди, звання, премії та дипломи соціального визнання заслуг.
8) Організація і проведення конференцій, виставок і семінарів.
9) Видання журналів, фільмів і праць конференцій.
10) Договори з підприємствами та університетами.

Первинними і утворюють університет є тільки перші сім пунктів, які суттєво впливають на міжнародний рейтинг, імідж, фінансово-економічний стан вишу і якість життя співробітників.

4.7 Моральний кібер-соціальний комп'ютинг

Майбутнє держави визначається факторами глобалізації, найважливішим з яких є миттєва online інформованість про процеси та явища, що відбуваються на планеті, завдяки кібер-фізичним телекомунікацій. Виняток час-витратного посередника, яким завжди виступала держава і інститути влади (законодавча, виконавча, судова і ЗМІ) (рис. 4.10), між подією і громадянином (Human-to-Human,

H2H) забезпечує своєчасність і достовірність інформації для прийняття адекватних рішень.

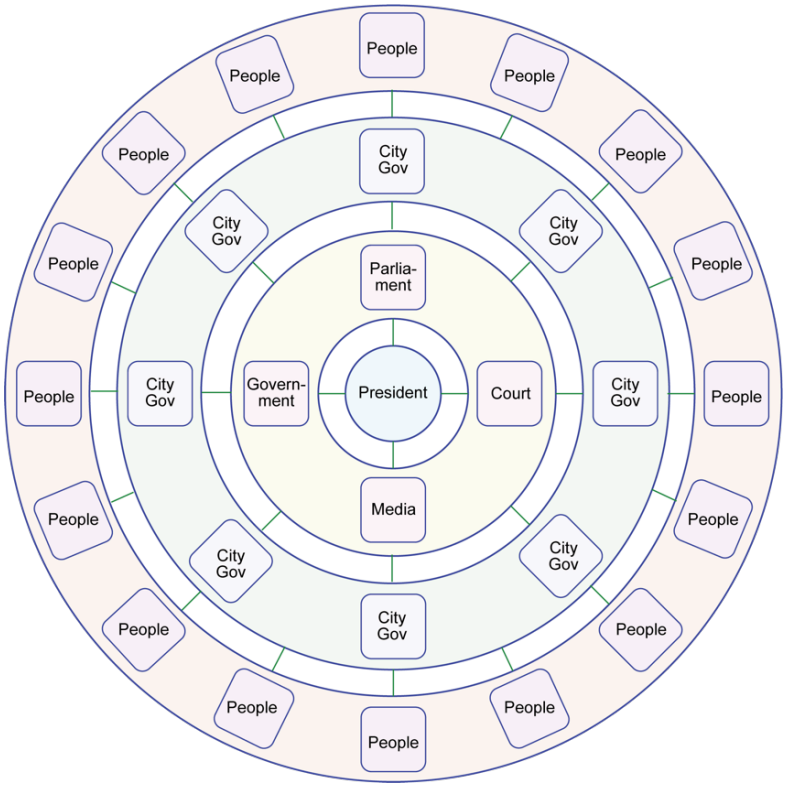


Рисунок 4.10 – Структура управління громадянами

З іншого боку, завдяки інтернету кожен громадянин може бути безпосередньо почутий всією світовою спільнотою за наявністю у нього актуального і цікавого послання (рис. 4.11).

Платники податків йдуть в інші країни, де вони будуть залишати свої податки в обмін на надійне фінансове та правове кібер-обслуговування бізнесу і життєвих процесів. Сьогодні зняті бар'єри для міграції громадян в інші країни. З'явився вільний ринок державностей, продиктований глобалізацією. На ньому виграє той (космополіт), який в обмін на податки надасть розумним і талановитим мігрантам високу якість життя, послуг і толерантне ставлення до культур, історій, релігій і мов. У конкурентній боротьбі за податки громадян будуть вигравати кібер-держави, що стануть інваріантними по відношенню до географічних

територій, на яких позиціонуються громадяни. Сьогодні вже мільйони людей мігрують по планеті згідно ведення бізнесу або кліматичним перевагам по комфортним порам року. Мобільність людини є другим суттєвим аргументом на користь появи інституту кібер-громадянства. Домінування тенденції до стирання міждержавних кордонів є третій фізичний аргумент для становлення кібер-державних утворень. Четвертий аргумент пов'язаний з аксіомою кібер-фізичної взаємодії: «Якщо чогось немає у кіберпросторі, то цього немає в реальності». No in cyberspace means no in physical space. Інакше, якщо е-держави (моніторинг і управління) немає в кібер-просторі, то його взагалі не існує.

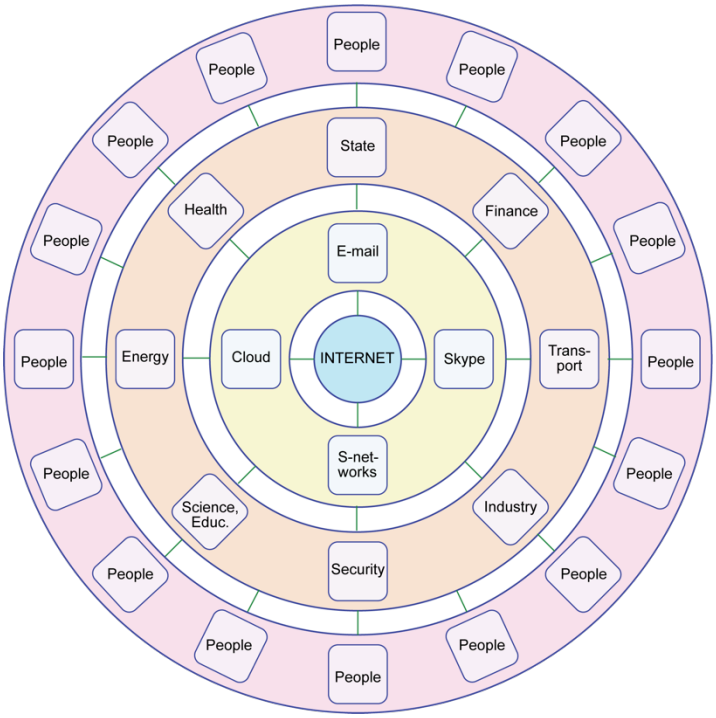


Рисунок 4.11 – Безпосередня взаємодія громадян

Таким чином, кібер-процеси і явища однозначно стають домінуючими і провідними (master) в конкурентній боротьбі між кібер і фізичним веденим (slave) світом. Ця аксіома є інноваційним фундаментом, на якому повинні бути побудовані всі державні інститути, включаючи апарат президента, парламент, міністерства, муніципалітети та університети.

Щоб зберегти державу у фізичному просторі, потрібно створювати кібер-державність (цифровий моніторинг і хмарне управління). Е-інфраструктура і ефективність держави визначається системою відносин між громадянами, яка формується законодавством. Система моніторингу та управління громадянами є ключовим компонентом, від якого залежить конкурентоспроможність держави на міжнародному ринку і якість життя громадян.

Природно, що модель соціального комп'ютингу масштабується на приватні і державні підприємства, включаючи університети.

4.8 Висновки до розділу 4

Запропоновано кіберкультура соціального комп'ютингу, спрямована на моральне вирішення питань метричного управління суспільством на основі вичерпного цифрового моніторингу з метою забезпечення високої якості життя громадян, усунення корупції, збереження екології планети. Сформульовано закон адитивності інтелекту нації або соціальної групи, який визначається метричними відстанню між компетенціями членів спільноти.

Розглянуто перспективні напрямки створення розумних: е-інфраструктур, держав, міст, університетів, компаній і будинків, що мають високий рівень капіталізації в світі. Запропоновано електронні технології безпаперового документообігу, що зберігають сотні мільйонів доларів і чисту екологію в масштабах держави. Розглянуто питання human-free управління соціальними групами на основі створення Cyber Democracy, Cyber Governance і Cyber Parliament, що знищують корупцію в масштабах держави.

Рівень капіталізації запропонованих кібер соціальних інновацій в масштабах навіть слабко розвиненої держави складає мільярди доларів. Але ще більш значимим можливим досягненням є створення моральних відносин в суспільстві і збереження екології для майбутніх поколінь. Крім того, кібер-культура, кібер-фінанси і кібер-технології знищують криміналітет, пов'язаний з крадіжкою

матеріальних цінностей, грошей і автомобілів, корупцією і хабарництвом, квартирними крадіжками і бандитизмом.

В даний час спостерігається стійке домінування інноваційної кіберкультури, що включає нано-адитивні, біоінформаційні, кіберфізичні, соціально-когнітивні технології на ринку науки, освіти, індустрії, транспорту і забезпечення якості життя. У зв'язку з цим перспективними є такі напрями інновацій:

1) Створення хмарного сервісу моніторингу та управління науково-освітніми процесами "Smart Cyber University".

2) Розробка розумного цифрового моніторингу автомобілів і streetlight-free хмарного управління транспортом.

3) Створення e-infrastructure і хмарних сервісів моніторингу і human-free управління соціальними групами.

4) Розробка трикутних 2D-3D топологій для створення оптимальних інфраструктур кіберфізичного простору: triangle-driven міста, комп'ютингові архітектури, кіберекосистема планети.

5) Створення е-інфраструктури для аутентифікації людини за первинними ознаками для банкінгу, поїздок, доступу в приміщення, що виключає паспорта, електронні карти, металеві, пластикові ключі і всі види паперових документів.

6) Розробка інтегральної е-інфраструктури будинку і квартири для online цифрового моніторингу і хмарного управління всіма побутовими приладами та службами.

7) Створення е-інфраструктури online електронного голосування на основі аутентифікації людини за первинними ознаками.

8) Створення е-інфраструктури для чистих електронних грошей шляхом тотального виключення з фізичного обігу металевих і паперових грошових знаків, що принесе мільярди доларів економії в масштабах планети.

9) Створення електронної кібердержавності, коли громадянин планети матиме право не тільки обирати керівників, а й держава, куди він буде платити податки для отримання якісних сервісів правового і соціального захисту.

Computing is the Union of a Binary. Комп'ютерна система завжди складається з двох взаємодіючих компонентів, що виконують функції управління і виконання для досягнення заданої мети функціонування у кіберфізичному просторі.

4.9 Список використаних джерел до розділу 4

[1] Gaol F. L., Hutagalung F. D. Social Interactions and Networking in Cyber Society. – Springer International Publishing, 2017.

[2] Meiselwitz G. Social Computing and Social Media. – Springer International Publishing, 2016.

[3] Koch F., Koster A., Tiago P. Social Computing in Digital Education. – Springer International Publishing, 2016.

[4] Barnaghi P., Sheth A., Singh V., Hauswirth M. Physical-Cyber-Social Computing: Looking Back, Looking Forward // IEEE Internet Computing. – 2015. – Vol. 19, no. 3.

[5] Hahanov V. I., Litvinova E. I., Chumachenko S. V., Mishchenko A. S. Cyber social system – Smart Cyber University // J. Radioelektronics and Computer Systems. – 2016. – N 5 (79). – Pp.187-194.

[6] http://fakty.ictv.ua/ru/ukraine/20170410-rejtyng-biznes-koruptsiyi-ukrayina

5 РОЗУМНИЙ КІБЕР УНІВЕРСИТЕТ

Пропонується кіберфізична система Smart Cyber University (SCU) для інтелектуального цифрового моніторингу і human-free управління науково-освітніми процесами і ресурсами університету на основі впровадження існуючих світових стандартів навчання та ефективного використання інфраструктури, кадрів, відносин і управління в напрямі, який забезпечує європейський рівень якості наукових досліджень, освітніх сервісів, випускників і життя співробітників. В рамках даної SCU представлена технологія human-free кіберуправління соціальними ресурсами (кадри і фінанси), яка включає хмарні сервіси розподілу державних замовлень і фінансів між структурними підрозділами на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками, а також розподіл кадрових вакансій шляхом порівняння інтегральних матриць компетенцій претендентів. Запропоновано метрику компетенцій як спосіб вимірювання відстані між об'єктами або процесами на основі вектора параметрів, формує простір – матрицю компетенцій людини або соціальної групи в реальному часі. Матриця компетенцій розглядається як модель інтегральної діяльності і умінь людини або соціальної групи на заданій метриці і часовому інтервалі. Як варіант реалізації розумного кіберуніверситету запропонована кіберфізична система управління кадровими і фінансовими ресурсами для масштабованих соціальних груп Cyber Physical Resources Systems (CPRS). Хмарний кіберсервіс, що надається соціальним групам, державним структурам, університетам, приватним компаніям і окремим індивідам забезпечує довічний моніторинг компетенцій відповідних суб'єктів в реальному часі для кіберуправління персоналом (ресурсами) шляхом його адекватного кар'єрного, морального і матеріального стимулювання за результатами конструктивної діяльності.

Пропонується деталізація функціональної структури розумного кіберуніверситету, яка пов'язана з оцифровуванням кіберфізичного простору,

метричних відносин і регуляторних правил для точного моніторингу та активного кіберуправління адресованими компонентами структурних підрозділів та науково-освітніх процесів, з метою прийняття кібер-рішень з управління фінансовими та кадровими ресурсами. Вводяться метричні відношення для цифрового вимірювання всіх компонентів університету: інфраструктура, кадри, студенти, управління, напрямок руху і ресурси, наука та освіта, які мають відображення в кіберпросторі для виконання науково-освітніх процесів з метою хмарно-мобільного управління. Пропонуються інноваційні моделі вимірювання та оцінювання всіх процесів і явищ розумного кіберуніверситету на основі розроблених метрик і матриць компетенцій для прийняття точних і адекватних управлінських рішень, які масштабуються на глобальний науково-освітній кіберпростір. Ринкова привабливість – створення хмарних сервісів кібермоніторингу і управління науково-освітніми процесами вищої школи, що надає можливість підвищити результативність творчості і рівень життя конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію, виключити тіньові відносини (корупцію), залучити зовнішні інвестиції.

Кіберсистема заснована на використанні технологій: Internet of Things, Smart Everything, Big Data, паралельних віртуальних процесорів. Для кожного класу суб'єктів генерується унікальна метрика компетенцій з еталонними показниками по кожній номінації професійної діяльності, а також реальна матриця компетенцій всіх суб'єктів, стовпці якої ранжуються шляхом метричного порівняння результатів конструктивної активності з еталонними значеннями.

5.1 Вступ

В даний час компанії та університети третіх країн можуть зробити технологічний прорив на ринку товарів і послуг, підтримуючи самі модні напрями в поступовому створенні кіберфізичної екосистеми або кіберфізичного простору планети, що формують найважливіший кіберсегмент Nasdaq-ринку:

біотехнології (13907 публікацій в IEEE Xplore на 05.03.2015), нанотехнології (26176), Internet of Things (4200), Smart Everything (46439), Cloud Computing (19865), Big Data and Analytics (7709), Cyber Physical System (CPS) (2348), мобільні технології (220000) та соціальні мережі (19782), технології кіберзахисту (124917), штучний інтелект (149397). Деякі модні напрями ринку комп'ютерних технологій не мають відображення в стандартах вищої освіти України.

Сьогодні важливо враховувати, що актуальні для ринку науково-освітніх послуг напряму мають наступний рейтинг посилань в IEEE Xplore: Program Engineering (79783), Computer Engineering (196748), System Engineering (376614, Electronics – 566496), Social Engineering (10012), Radio Engineering (38546, 151094 – Radiosystems), Electronical Engineering (119856), Production Engineering (45293), Telecommunications (228278), Applied Mathematics (10034), Computer Science (181916), Media Devices and TV (28126), System Programming (159495), Computer Networks and Systems (44853), Internet (118157), Control Systems (563336), Computers (702123), Computer Science and Engineering (61369).

Проривними системо-утворюючими дізрапторами для інвестицій тимчасових, фінансових і людських ресурсів в найближчі 8 років будуть: Crowdsourcing / open-sourcing of hardware development (419240), 2) Changes in educational structure / design (MOOCs) (387777), 3) Virtual / alternative currencies (Bitcoin) (71), 4) Smartphone for payment (216), 5) Cloud computing (20291), 6) Robots as source of labor (281), 7) Nonvolatile memory influencing big data accessibility and portability (2308), 8) Quantum / nondeterministic computing (7653), 9) 3D printing (1335), 10) Green computing (5827), 11) New user interfaces (Siri, Kinect) (11051).

Для якісної реалізації визначених у часі і просторі процесів, пов'язаних з науковою, освітньою, (міжнародною) волонтерською, виховною діяльністю університету, слід використовувати п'ять системоутворюючих компонентів: кадри, інфраструктуру, відносини, roadmap і управління. Всі згадані компоненти підлягають вимірюванню. Для цього існують вироблені століттями метрики

якості роботи вчених і наукових інститутів. Їх слід використовувати для генерування прямих керуючих впливів з метою морального і матеріального стимулювання діяльності вчених. Тут цікаві глобальні і неминущі критерії оцінки науково-освітніх результатів, такі як: міжнародні премії, цитування публікацій, дипломи за виставкову продукцію, що використовуються підручники і монографії, ринково орієнтована продукція, відкриття і патенти, міжнародні та локальні гранти, підготовлені наукові кадри, розроблені і затребувані студентами (суспільством) навчальні курси. Сьогодні університети третіх країн видумивют вігадують під себе фіктивні паперові показники, не маючи стандарту за метрикою оцінювання наукової та освітньої діяльності вчених і підрозділів. Найважливішими процесами, що утворюють університет, є наука і освіта, які потребують сучасного формулювання.

Мета – істотне підвищення якості управління структурними підрозділами, наукою і освітою, ресурсами і кадрами шляхом створення технологічної культури метричного оцінювання процесів і явищ для вироблення регуляторних морально-матеріальних впливів, які активізують творчу працю співробітників університету.

Завдання: 1) Для розвитку технологічних інновацій розумного кіберуніверситету розробити моделі метричного оцінювання студентів, вчених, викладачів, структурних підрозділів, науки і освіти університету для створення кіберсервісів точного моніторингу та управління ресурсами і виробничими процесами з метою досягнення затребуваної ринком якості продукції, що випускається. 2) Розробити принципи масштабування кіберсервісів управління стосовно до вищої школи з метою істотного зниження державних витрат на апарат управління, підвищення ефективності науково-освітніх процесів, укрупнення університетів, кіберстимулювання конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію. 3) Створити комп'ютингову модель активного моніторингу та управління оцифрованими науково-освітніми процесами, основними і

допоміжними структурними підрозділами університету, заснованими на технологічній культурі IoT, що має структуру ієрархії Cloud – Fog Networks – Mobile, які виключають паперові носії, залежність від суб'єктивізму академічних чиновників. 4) Розробити модель толерантної взаємодії демократичних правил голосування і кіберуправління в процесах прийняття рішень для державних університетів і організацій.

Об'єкт дослідження – технологічні процеси хмарного кіберуправління соціальними групами, що входять до складу підприємств, організацій, державних структур та країн, а також сучасні кіберфізичні системи управління, вільні від присутності людини.

Предмет дослідження – масштабована кіберсоціальная система як фізична інфраструктура (1), на якій позиціонуються реальні кадри (2) і хмарне управління (3) з законодавчо заданою структурою відносин (4) для досягнення соціально значущих цілей (5). Кіберфізичная система як сукупність взаємопов'язаних реальних і віртуальних компонентів з функціями адекватного фізичного моніторингу та оптимального хмарного управління кадрами, ресурсами підприємств і організацій на основі законних відносин для: досягнення високої якості життя соціальних груп шляхом повного викорінення корупції за рахунок усунення чиновників від управління кадрами і фінансами; забезпечення якості продукції, процесів або сервісів в умовах обмежень на час і ресурси.

Ринково-привабливі глобальні проекти сьогодні виконуються під егідою об'єднання фізичного і віртуального простору в єдине ціле. Кібер-фізичний простір (Cyber Physical Space) – метрика телекомунікаційної взаємодії фізичних, біологічних і соціальних об'єктів, процесів і явищ з віртуальними або хмарними (комп'ютерними) технологіями моніторингу та управління на основі використання Internet of Things & Smart Everything для досягнення соціально значущих цілей.

Технологія кіберуправління ресурсами включає два хмарних сервіси: 1) розподіл державних замовлень і фінансів між структурами, підприємствами та організаціями на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками; 2) розподіл кадрових вакансій в масштабованих соціальних групах шляхом змагання матриць компетенцій претендентів за заданими метриками.

Практично 20 століття було присвячено автоматизації виконавської праці людини шляхом його заміни роботами. Сьогодні ми маємо реальну можливість бути в перших рядах автоматизації управлінської праці шляхом заміни чиновника кіберсистемою менеджменту (роботом-босом). Світовий науково-технологічний тренд сьогодні визначається стадією переходу від пасивного цифрового відображення (моніторингу) у віртуальному кіберпросторі фізичних об'єктів і процесів до активного хмарного управління реальними соціальними, технологічними процесами без участі людини, яка є найслабшою ланкою в системі управління. На жаль, вищий апарат державного управління освітніми та науково-технологічними процесами в країнах третього світу декларує не завжди популярні мети науково-технологічного розвитку, які відстають від сучасних тенденцій світового ринку. Сьогодні слід здійснити революційний (disruption) перехід від пасивного споглядання процесу інформатизації та накопичення знань до активних технологій використання знань для кіберуправленія суспільством на основі його адекватного моніторингу.

Більш актуально можна позначити проблему або програму для третіх країн як: «Створення кіберфізичного простору цифрового моніторингу соціально-технологічних процесів і оптимального human-free кіберуправління ресурсами для досягнення соціально значущих цілей». Пояснення: «Взаємна інтеграція всіх земних процесів і об'єктів з їх віртуальними моделями на хмарах створює кіберфізичний простір, активна функція якого – кіберуправління без участі людини часовими, людськими і матеріальними ресурсами на основі точного цифрового моніторингу технологічних процесів для повного усунення суб'єктивізму і

корупції» . При цьому реалізація кіберфізичного простору заснована на використанні компонентів: хмарні сервіси, Internet of Things, телекомунікації, цифровий моніторинг, інтелектуальне управління, фізичні об'єкти і процеси.

5.2 Розумний кіберуніверситет. Визначення

Дані визначення істотні для викладу дослідження, яке спрямоване на раціональну зміна суспільного життя шляхом виключення людини з системи управління неприродними процесами.

Розумний (Smart) – визначення процесу або явища, пов'язане з мережевою взаємодією адресованих системних компонентів в часі і просторі між собою і навколишнім середовищем на основі технологій самонавчання для досягнення поставлених цілей.

Кіберкультура – рівень розвитку соціально-технологічних відносин між суспільством, фізичним світом і кіберпростором, який визначається впровадженням інтернет-кібер-сервісів точного цифрового моніторингу та надійного метричного хмарного управління в усі процеси і сфери людської діяльності, включаючи освіту, науку, виробництво і транспорт, з метою підвищення якості життя людей і збереження екосистеми планети.

Кіберпростір – сукупність адресованих і метрично взаємодіючих оцифрованих процесів і явищ на глобальній телекомунікаційній інфраструктурі комп'ютерних мереж з вираженими функціями моніторингу, обчислення, зберігання, транзакцій і управління для досягнення поставлених цілей.

Стадії еволюції кіберпростору планети ілюструють послідовні періоди переходу науково-технологічної моди від пасивного моніторингу (відображення) фізичних, біологічних і соціальних процесів до активного кіберуправління на основі взаємодії реальних і віртуальних структур: 1) 1980-і роки – формування парку персональних комп'ютерів; 2) 1990-ті роки – впровадження Інтернет-технологій у виробничі процеси і побут людини; 3) 2000-і роки – підвищення якості

життя за рахунок повсюдного використання мобільних пристроїв і хмарних сервісів; 4) 2010-і роки – створення цифрової інфраструктури моніторингу, управління і взаємодії між собою стаціонарних і рухомих об'єктів, включаючи повітряний, морський, наземний транспорт і роботів; 5) 2015-і роки – створення глобальної цифрової інфраструктури кіберпростору, де всі процеси і явища ідентифікуються в часі і у тривимірному просторі, поступово перетворюючись в інтелектуальні компоненти моніторингу та управління кіберфізичного простору (Internet of Things, Smart Everything, Cyber-Physical Systems). При цьому досить ясно простежується процес інтелектуалізації та інтеграції фізичних і віртуальних систем: Embedded Systems – Networked Embedded Systems – Cyber Physical Systems – Internet of Things, Data and Services [1, 2] для вирішення наукових, технологічних, економічних, політичних і соціальних проблем. Цікава статистика структури Internet of Things: 2010 рік – 12,5 млрд. гаджетів мають доступ до інтернету; 2015 – 25 млрд; 2020 року – 50 млрд. Конкретно, під структурно-технологічну дикцію кіберфізичних систем підпадають такі галузі: автомобільна промисловість, медицина, енергетика, автоматизація виробництва, мобільний зв'язок, локація і навігація, сільське господарство, транспортна логістика, створення розумних міст, будівель і будинків, соціальні мережі та спільноти, організація дорожнього руху, управління державними структурами, економічними, політичними, соціальними, фізичними і віртуальними процесами. Дев'ять технічних лідерів IEEE Computer Society [1] об'єднали зусилля для прогнозування майбутнього планети, до якого включені 23 комп'ютерні технології 2022 року. Сформована кібермода на найближчі 8 років: 3D printing, big data and analytics, open intellectual property movement, massively online open courses, security cross-cutting issues, universal memory, 3D integrated circuits, photonics, cloud computing, computational biology and bioinformatics, device and nanotechnology, sustainability, high-performance computing, internet of things, life sciences, machine learning and intelligent systems, natural user interfaces, computer vision and pattern recognition,

networking and interconnectivity, quantum computing, software-defined networks, multicore, and robotics for medical care.

Кібербезпека – галузь знань, що займається інфраструктурним забезпеченням нормального функціонування об'єкта в кіберпросторі, яке включає: легітимність доступу, менеджмент вразливостей, криптозахищені транзакції, тестування, діагностування та усунення деструктивних проникнень. Кібербезпека (у вузькому сенсі) – метрична властивість оцифрованого процесу або явища в кіберпросторі, що полягає в його здатності протистояти деструктивним проникненням, зі збереженням всіх параметрів функціонування відповідно до специфікації.

Система – сукупність відношень між компонентами і зовнішнім середовищем з вираженими функціями моніторингу і управління для досягнення поставлених цілей.

Електронний документооберт – легітимні інтелектуальні транзакції потоків оцифрованих документів (сенсорних сигналів і регуляторних впливів) в розумній логічно розміщеній мережі даних, призначені для реалізації безпаперових відношень із зовнішнім світом, прямого моніторингу і безпосереднього управління науково-освітніми процесами та підрозділами університету. Оцифровані документи (доступні для розуміння комп'ютером і людиною) виконують роль цифрових сенсорів і актюаторів в замкнутій кібернетичній системі Smart Cyber University. Це означає можливість генерування цифрових звітів і управління системою за допомогою цифрових документів, зрозумілих кібер-системі, в тому числі і без участі людини. Електронний документообіг часто асоціюється з транзакціями електронних копій паперових носіїв інформації для візуального сприйняття людиною, але не кіберсистемою, що було б інноваційно у 1990 році.

Наука – сфера людської діяльності, спрямована на процес збору та аналізу фактів для отримання об'єктивних знань про навколишню дійсність з метою прогнозування природних явищ і управління творчими процесами розвитку людства.

Мета наукової діяльності – еволюційний перехід науки зі стадії пасивного моніторингу та аналізу до фази активного управління громадськими та фізичними процесами для забезпечення якості життя людей і збереження екології планети.

Освіта – безперервний процес формування (духовної, фізичної, емоційної, інтелектуальної і професійної) культури людини шляхом придбання і накопичення загальноприйнятих цінностей, знань, умінь і навичок за допомогою існуючої в часі і в просторі багаторівневої системи виховання і навчання, що має на меті придбання соціальної значущості кожним індивідуумом у творчому процесі розвитку людства, направленому на підвищення якості життя людей і збереження екосистеми планети.

Компетентність – метрична оцінка духовної, фізичної, емоційної, інтелектуальної і професійної культури індивідуума, яка визначає його значущість для можливого застосування знань, умінь і навичок при виконанні соціальної ролі, спрямованої на підвищення якості життя людей і збереження екосистеми планети.

Метрика – спосіб вимірювання відстані у кіберпросторі між компонентами процесів або явищ, описаних векторами логічних змінних. Для оцінювання рішень необхідно використовувати метрику аналізу кіберпростору [3] і мати кінцеву множину оцінюваних компонентів, що задаються векторами чисельних або логічних змінних. У цьому випадку вирішується одне з двох завдань: 1) Яке з декількох рішень є найкращим; 2) Як оцінюється пропоноване рішення у порівнянні з кращим аналогом. Для підвищення швидкодії метричного оцінювання процесів або явищ у кіберпросторі використовується асоціативно-логічний мультипроцесор прийняття рішень. Відстань у кіберпросторі – це хог-відношення між парою векторів, що позначають компоненти процесу або явища, що відрізняє його від скаляра кодової відстані за Хеммінгом. Відстань, похідна (булева), ступінь зміни, відмінності або близькості є ізоморфні поняття, пов'язані

з визначенням відносини двох компонентів процесу або явища. Поняття близькості (відстані) компонентів у кіберпросторі є міра їх відмінності. Процедури порівняння, вимірювання, оцінювання, розпізнавання, тестування, діагностування, ідентифіковані є спосіб визначення ставлення при наявності у просторі не менше одного об'єкта.

Компонент простору представлений k-мірним (двійковим) вектором $a=(a_1,...,a_j,...,a_k), a_j \in \{0,1\}$. Нуль-вектор є k-мірний кортеж, всі координати якого дорівнюють нулю: $a_j = 0, j = \overline{1,k}$. метрика β кібернетичного простору визначається єдиною рівністю, яка формує нуль-вектор для xor-суми відстаней d_i між ненульовим і кінцевим числом точок (об'єктів), замкнутих у цикл: $\beta = \bigoplus_{i=1}^{n} d_i = 0,$ де n - кількість (ціле число) відстаней між компонентами (векторами) простору, що складають цикл $D=(d_1,...,d_i,...,d_n)$, d_i - є вектор відстані, відповідний ребру циклу, що з'єднує два компонента (вектора) a, b простору, який далі позначається без індексу як d(a,b). Відстань між двома об'єктами (векторами) a і b є похідний вектор: $d(a,b)=(a_j \oplus b_j)_1^k$. Векторному значенню відстані відповідає норма – скалярна відстань за Хеммінгом між двома векторами – як число одиниць вектора d(a,b). Інакше: метрика β векторного логічного двійкового простору є дорівняна нуль-вектору xor-сума відстаней між кінцевим числом точок (вершин) графа, що утворюють цикл. Сума n-мірних двійкових векторів, які задають координати точок циклічної фігури, дорівнює нуль-вектору. Згортка простору в нуль-вектор становить інтерес для багатьох практичних завдань, включаючи: діагностування та виправлення помилок при передачі інформації за каналами зв'язку; пошук дефектів в цифрових виробах на основі двозначних і багатозначних таблиць несправностей. Крім того, на основі введеної метрики можна дати більш формальне визначення кіберпростору, яке є векторно-логічним, нормованим β-метрікою, де xor-сума відстаней між кінцевим числом точок циклу дорівнює нуль-вектору.

Визначення метрики ставить на перше місце не елементи множини, а відношення, що дозволяє скоротити систему аксіом (тотожності, симетрії і транзитивного трикутного замикання) з трьох до одного і поширити її дію на як завгодно складні конструкції n-мірного кіберпростору.

Метрика компетенцій – спосіб вимірювання відстані між об'єктами або процесами на основі вектора параметрів, формує простір або матрицю компетенцій людини або соціальної групи в реальному часі.

Матриця компетенцій – модель інтегральної діяльності і умінь людини або соціальної групи на заданій метриці і часовому інтервалі.

Якість – сукупність властивостей процесу або явища, що обумовлюють його придатність задовольняти певні потреби відповідно до призначення.

Міжнародна співпраця – область діяльності колективу, спрямована на залучення зовнішніх інвестицій і підвищення іміджу університету на ринку науки і освіти шляхом створення науково-технічної продукції на основі виконання актуальних наукових досліджень і підготовки затребуваних ринком фахівців з академічними і науковими ступенями за рахунок пропозиції якісних освітніх сервісів з метою забезпечення високого рівня життя співробітників.

Піар (Public Relations) – кібер-інформаційне управління громадською думкою на основі цифрового моніторингу ринкових переваг з метою створення і підтримки іміджу і позитивних відносин суб'єкта із зовнішнім світом для просування власних інтересів, процесу або явища у певному сегменті ринку.

Відносини (Legislations) – сукупність соціально-технологічних зв'язків між керівництвом, співробітниками і підрозділами, що формує системну структуру університету для моніторингу та управління науково-освітніми процесами, кадрами, інфраструктурою, фінансовими і часовими ресурсами, на основі існуючого законодавства, статуту, положень, наказів і традицій з метою: 1) виконання актуальних наукових досліджень і створення ринкової науково-технічної продукції; 2) пропозиції якісних освітніх сервісів і підготовки затребуваних ринком фахівців

з академічними і науковими ступенями; 3) підвищення іміджу вишу і залучення зовнішніх інвестицій; 4) забезпечення високого рівня життя співробітників і формування позитивного морально-етичного клімату. Метрика відносин – оцифрована сукупність інформуючих документів і регуляторних впливів (накази, положення, статути, традиції і закони), що формує основи, взаємодії, оперативного та стратегічного цифрового моніторингу та кібер-управління оцифрованими науково-освітніми процесами, кадрами, інфраструктурою, фінансовими і часовими ресурсами, спрямовані на створення зовнішнього іміджу і внутрішнього морально-етичного клімату з метою досягнення європейського рівня: наукових досліджень, підготовлених фахівців і якості життя співробітників. Метрікопридатність інформуючих документів, законів, статутів, наказів і положень стає головною умовою народження та становлення цифрового простору соціально-метричних відносин, що специфікують кіберсервіси моніторингу та управління державними структурами, зокрема, університетами. Відносини в виші – головний системоутворюючий компонент, який формує успіх університету на ринку освіти. Все інше: цілі, кадри, інфраструктура, управління, наука і освіта – безпосередньо залежать від відносин. Улюблена акція всіх керівників – ротація кадрів не створює якісно нову систему – заміна несправного компонента не приводить до нового сервісу, а лише відновлює стару функціональність. Для створення європейського топ-університету слід де-факто і де-юро реалізувати три аксіоми легітимних (кібер) відносин, представлених на рис. 5.1: 1) Керівник сприймає співробітника через метрику конструктивної, результативної активності вченого і віддає по його заслугах. 2) Вчений отримує від менеджера адекватний його метриці сервіс, що забезпечує кар'єрне зростання, моральну і матеріальну винагороду. 3) Вчений дивиться на колегу через призму досягнень, які викликають захоплення і приклад для наслідування.

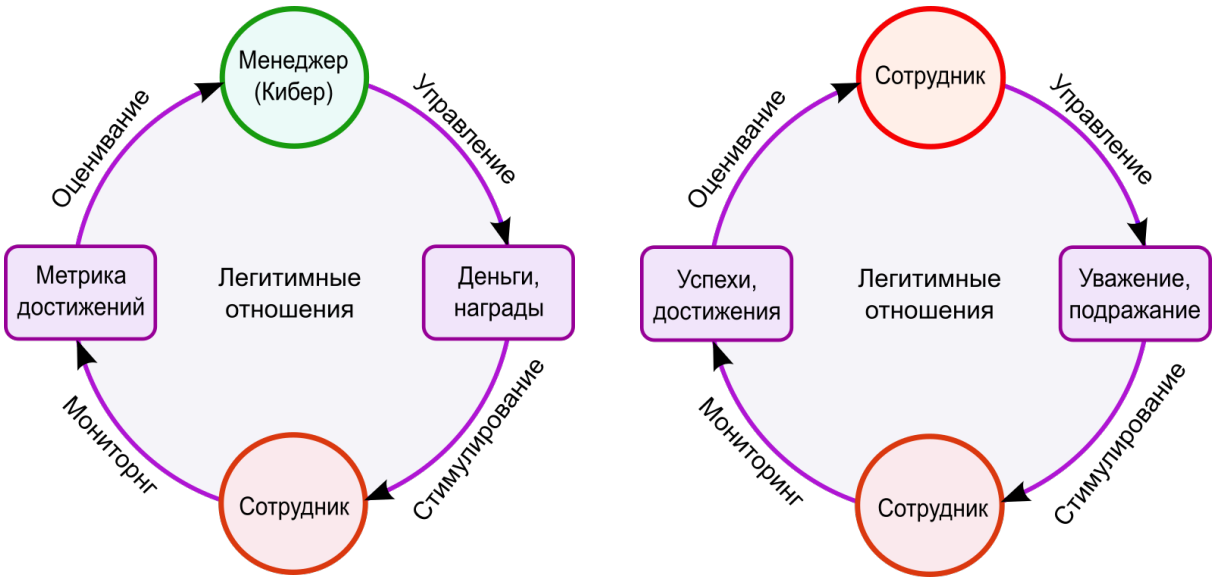


Рисунок 5.1 – Легітимні відносини в університеті

5.3 Кіберфізична система – розумний кіберуніверситет

Існуючі світові аналоги управління ресурсами (час, матеріали, кадри і фінанси). Аналіз сучасних публікацій виявив певні закономірності, які можна оформити в наступні висновки. 1) Кіберфізичні системи – найактуальніша і перспективна технологія активного вдосконалення планети в частині точного цифрового моніторингу та адекватного управління ресурсами для поліпшення якості життя кожної людини і зміни економіки та екології планети в сторону озеленення. Даній технології присвячені тисячі публікацій в пріоритетних зарубіжних джерелах, насамперед у IEEE Xplore. Спостерігається особлива активність вчених з Китаю, Німеччини і США. Найбільш близькі за темою дослідження статті представлені в джерелах [1-15], які присвячені створенню кіберфізичного простору планети, але мають один спільний недолік, пов'язаний з наявністю в системі управління людини, яка завжди суб'єктивно приймає ключові рішення. 2) Російськомовні публікації не відрізняються від англомовних за суттю, але їх кількість визначається десятками, що свідчить про наявність серйозної проблеми недостатньої уваги і моніторингу сучасних світових трендів з боку вчених

слов'янського походження. 3) Сьогодні вже активно працює європейська комісія (Communications Networks, Content and Technology, European Commission Directorate General) по масовому створенню CPS на основі вбудованих систем і розумних датчиків інтернету, що є пріоритетним напрямком політики практично всіх провідних компаній планети для зміни економіки, виробництва та суспільства завдяки народжуваній культурі кіберуправління. 4) Що стосується аналогів CPS, то серйозні ринково орієнтовані розробки є в наступних компаніях: EIT ICT Labs, Lynntech, Intel, Robert Bosch Centre. Вони розглядають CPS як інтелектуальні технологічні засоби для виконання фізичних операцій на основі використання розумних вбудованих датчиків моніторингу і збору даних від технологічних процесів. Структури CPS дозволяють програмним додаткам безпосередньо взаємодіяти з процесами у фізичному світі, наприклад, для вимірювання і корекції артеріального тиску або піків у споживанні електроенергії, а в загальному випадку – для вирішення всіх проблем реального світу. 5) Майбутнє CPS компанії пов'язують з їх впровадженням: в систему охорони здоров'я, управління суспільством, ресурсами, транспортними засобами, поновлюваній зеленій енергетиці. Кіберсистеми також ототожнюються з "розумними" фабриками, будинками і містами, критичними інфраструктурами, захистом інформації та приватної власності, авіацією і космонавтикою. 6) Підприємства мають цікавих партнерів в університетському середовищі зі створення Cyber-Physical Systems: Budapest University of Technology and Economics, DFKI, Ericsson FBK, BMW, Fortiss, Royal Institute of Technology KTH, SICS, Siemens, Technical University of Berlin, Technical University of Munich, TNO, University of Bologna, University of Trento and VTT, Kaiserslautern Illinois, West Virginia, California, Berkeley, Oslo, Texas, Carnegie Mellon, Colorado. 7) Проте, слід зазначити, що прямі розробки, спрямовані на створення кіберсистем управління ресурсами, фінансами і кадрами без участі людини, практично відсутні. Є також публікації [16-20, 21], які присвячені розробці теорії і практики кіберфізичних

систем активного інтелектуального керування транспортними засобами і ресурсами (час, гроші і кадри) на основі хмарного моніторингу автомобільних гаджетів.

Інтерес представляють офіційні сайти компаній, які анонсують технології вирішення проблем управління персоналом [22-29]. Наприклад, IBM має сьогодні Cognos Workforce Performance Talent Analytics – управління кадровим потенціалом для набору персоналу, підвищення кваліфікації, забезпечення наступності та утримання кадрів. Сервіс, придбаний компанією IBM за 1,3 мільярда доларів, дозволяє працевлаштовувати громадян, оптимально використовувати співробітників, приймати обґрунтовані рішення про поліпшення їх кваліфікації, шукати і залучати найбільш талановитих для формування управлінського апарату і стратегічних планів, прогнозувати майбутні потреби в персоналі, матеріально і адекватно стимулювати працівників з відповідно до HR-метрикою кожного з них.

Як показало опитування 2013 року, 77% HR-менеджерів не уявляють, як впливають кадри на продуктивність праці компанії, в той час як 44 % керівників використовують потенціал талантів для прийняття правильних рішень. На ринку продуктів управління робочою силою виступають компанії SAP, Oracle and Big Blue, які пропонують платформи: Talent Management Cloud, Human Capital, HR Analytics and Peoplesoft Human Capital Management,Workday, ADP, Ultimate, Infor (Lawson), CornerstoneOnDemand, Silkroad, SumTotal, Lumesse, Halogen, PeopleFluent, Saba, Kenexa(Owned by IBM). Сьогодні понад 60% компаній роблять інвестиції в технології Big Data, Cloud Services і аналітичні продукти, щоб мати data-driven кіберуправління кадровими ресурсами. Близько 60% компаній у світі, за оцінками журналу Форбс, готові купити програмні системи управління персоналом. Компанії замотивовані сімома аргументами: продукти дорослішають і розумнішають, їх стає легко купити, з'явився зручний призначений для користувача інтерфейс, системи здатні інтегрувати численні програмні засоби компанії, Big

Data реально дозволяє управляти кадрами – шляхом playing "Moneyball" with their people data, хмарні технології дозволяють легко перемикатися на нові сервіси управління кадрами, а талант став назавжди стратегічним товаром і головним питанням кожного керівника. Людський капітал, за оцінкою журналу Форбс, має індекс важливості для вирішення проблем компанії, організації, держави – 2,44; управління і виконання операцій – 2,10; інновації – 1,99; інші 7 мають індекси: відносини з споживачами – 1,72; глобальна політика – 1,68; урядове регулювання – 1,55; глобальна експансія – 1,31; корпоративний бренд і репутація – 0,92; стійкість – 0,82 і віра в бізнес –0,46. Головний висновок – людство настільки геніально і одночасно недосконале, що воно не може об'єктивно керувати самим собою. Таким чином, світовий ринок безальтернативно приходить до необхідності використання кіберхмарного управління ресурсами і кадрами без участі людини.

Треті країни світу повинні приєднатися кадровим потенціалом до науково-технологічних перегонів євро-американо-азіатських компаній країн-лідерів, щоб зайняти у майбутньому призове місце на п'єдесталі економічного зростання планети. Наприклад, потенціал України складає: кадри – 135 000 вчених, територія – 576 604 кв.км, науково-освітня культура – 325 університетів, 1 700 000 студентів, 66 500 IT-компаній, 280 000 IT-працівників, або 12% від зайнятого населення.

Університет – спільнота науково-педагогічних кадрів та обслуговуючого персоналу, об'єднана інфраструктурою і керована законодавчими актами, статутом, положеннями, наказами і морально-етичними відносинами, спрямованими на виконання актуальних наукових досліджень, підготовку затребуваних ринком фахівців з академічними і науковими ступенями та забезпечення якості життя співробітників шляхом залучення зовнішніх інвестицій за рахунок продажу освітніх сервісів і науково-технічної продукції.

Кіберфізична система (Cyber Physical System – CPS) – сукупність комунікаційно пов'язаних віртуальних і реальних компонентів в оцифрованому метричному просторі з функціями адекватного фізичного моніторингу та оптимального хмарного управління в реальному масштабі часу для досягнення поставлених цілей (рис. 5.2).

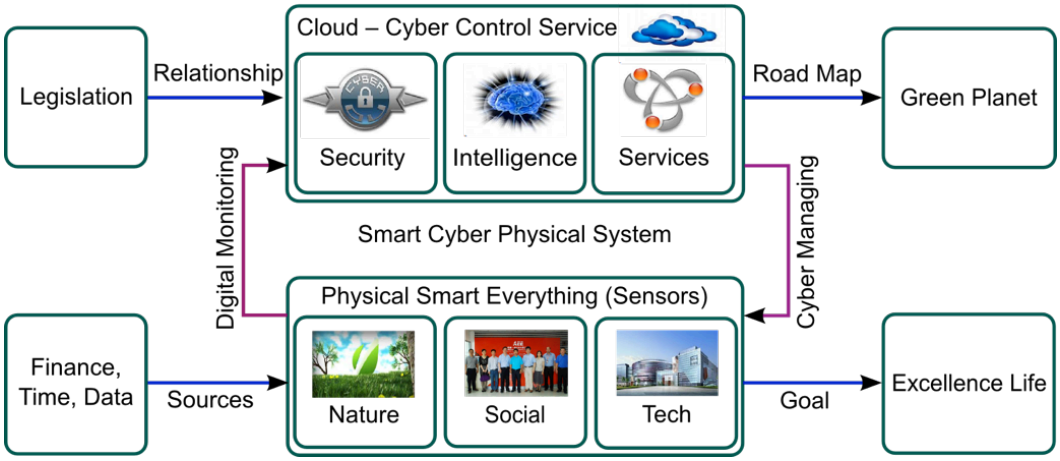


Рисунок 5.2 – Кіберфізична система моніторингу та управління неприродними процесами

Розумна кіберфізична система (Smart Cyber Physical System – SCPS) – сукупність комунікаційно пов'язаних у мережу віртуальних і реальних компонентів, в оцифрованному метричному просторі з функціями адекватного фізичного моніторингу, оптимального хмарного управління і самонавчання в реальному масштабі часу для досягнення поставлених цілей.

Розумний кіберуніверситет – метрична культура соціально-технологічних відносин, яка об'єднує в мережу кадри і розумну інфраструктуру, для виконання актуальних наукових досліджень і підготовки затребуваних ринком фахівців з академічними і науковими ступенями шляхом адекватного моніторингу та хмарного управління оцифрованими науково-освітніми процесами і явищами з метою залучення інвестицій і досягнення високої якості життя співробітників.

5.4 Технологічні рішення розумного кіберуніверсітета

Оцифрування відносин. Замість застарілих інформаційних технологій IT – Internet of Things (IoT), а далі – Internet of Everything. Замість пасивного інформаційного моніторингу – human-free активне cloud-управління в оцифрованому кіберфізичному просторі на основі sensor-actuator fog-моніторингу фізичних процесів і явищ [1, 6, 7]. Важко влити у людину нові знання, але ще важче завантажити нову метрику бачення дійсності. Йдеться про оцифровування (digitizing) наукових і освітніх процесів [7-15] для створення кіберфізичних систем не тільки моніторингу, але і управління. Майбутнє людства пов'язане з ідеєю створення human-free хмарного кіберуправленія соціальними інститутами [30-36], спрямованого на реалізацію відкритого і об'єктивного регулювання оцифрованими процесами, де замість не завжди об'єктивного керівника виступає об'єктивна кіберсистема [1, 6, 7, 12, 31- 33, 35, 37-40]. Природно, кому, як не вченим зайнятися розробкою таких сервісів для cloud-управління науково-освітніми процесами на основі fog-моніторингу в межах реалізації розумного кіберуніверситету. Факт, вимір, оцінка, дія є формат циклу кіберсистеми управління, пов'язаної з процесами моніторингу, вимірювання та управління [41-44]. Синтез матриці компетенцій для рейтингування – цифрового оцінювання процесів або явищ на основі параметрів метрики, складеної експертами або системою аналізу великих даних в Інтернеті. Використання матриці компетенцій для прозорого кібер розподілу моральних і матеріальних стимулів між учасниками метричного оцінювання відповідно до рейтингів процесів або явищ.

Керуюча активність розумного кіберуніверсітета. Підхід характеризується дізрапторною зміною парадигми пасивного IT-моніторингу активним IoT-управлінням фізичними процесами на основі використання Big Data аналітики [45]. Створення кіберфізичної системи Smart Cyber University моніторингу та управління засноване на застосуванні автоматної моделі комп'ютингу, особливістю якої є використання хмарних сервісів як механізму управління і

туманних розумних мереж (fog networks) – як механізму моніторингу та виконання [46-49]. Методи прийняття рішень кіберсистеми орієнтовані на аналіз великих даних [50-52] за допомогою фільтрів метричних відносин, що виключають безпосередню участь чиновника-керівника. Методи обчислень використовують віртуальні хмарні процесори, що працюють, в тому числі, за неаріфметичною метрикою вимірювання об'єктів у кіберпросторі [53-55]. Цифровий кіберпростір науки і освіти є платформою для створення масштабованих human-free хмарних кіберсервісів [51, 52]. Оцифрування фізичних і віртуальних компонентів науково-освітніх процесів є необхідною умовою кіберфізичного моніторингу та управління університетом. Для цього слід згенерувати метрики компетенцій з метою вимірювання якості системоутворюючих структурних і процесуальних компонентів університету: 1) Відносини; 2) Roadmap; 3) Управління; 4) Інфраструктура; 5) Кадри; 6) Ресурси; 7) Продукція: освітні послуги, випускники і наукові досягнення; 8) Наука; 9) Освіта.

Кожна метрика повинна оперувати змінними, що формують простір вимірювання, які можуть бути як булевими (лінгвістичними), так і чисельними, нормованими в інтервалі (0,1). Багатозначність градації інтервалу існування параметру метрики між нулем і одиницею залежить від сервісів, що надаються споживачеві кіберфізичних систем: 1) Прийняття рішення – (так чи ні). 2) Оцінки процесів або об'єктів для керівника (добре, погано, відмінно, задовільно) завжди потребують коментаря. 3) Безперервний інтервал дійсних чисел від 0 до 1 точно визначає якість однотипних процесів або явищ і ранжирує їх відповідно до заданої метрики компетенцій. Недоліком скалярної інтегральної оцінки є неможливість дешифрування значень всіх складових параметрів метрики за критерієм якості. Тому поряд з інтегральним показником необхідно зберігати всі значення структурних змінних, які використовуються для адекватного аналізу системних процесів і явищ. Практично всі локальні і глобальні параметри, які використовуються для формування інтегральних показників якості університетів світу добре

відомі фахівцям. Однак сьогодні не існує сервісу, здатного прогнозувати зміни в системних компонентах університету шляхом моделювання змін вхідних або внутрішніх змінних. У технічній галузі системи імітації і тренажери є невід'ємною частиною експлуатації і ремонту складних виробів (літаки, автомобілі, атомні станції). Необхідні аналогічні системи і в науково-освітній сфері людської діяльності. Всі структурні рішення при створенні CyUni (Cyber University) є новими.

Створення розумного кіберуніверсітету пов'язано з інтеграцією технологій big data, cloud computing, mobile services і cyber physical systems в рамках IoT-культури на основі використання сервіс-орієнтованих платформ програмування, пропонованих провідними компаніями IBM, Google, Microsoft, NASA, Amazon, Facebook (рис. 5.3).



Рисунок 5.3 – Технологічна платформа Google Computing (www.google.com)

Ефективність соціальної системи, зокрема університету, визначається трьома виключно економічними оцінками рівнів: споживання, експорту та інвестицій (рис. 5.4).

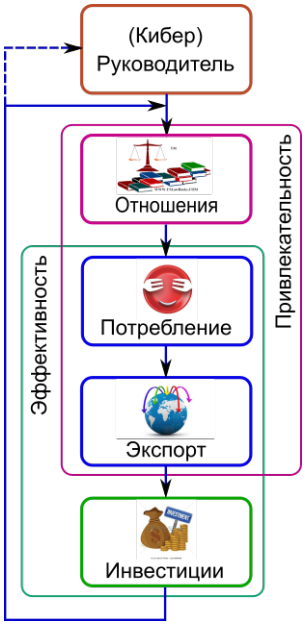


Рисунок 5.4 – Ефективність соціальної системи

Проте, в будь-якій організаційній структурі первинні не люди і економіка, а відносини, що формуються лідером, законами, історією, культурою. Відносини, споживання і експорт формують ринкову привабливість системи або імідж для зовнішніх інвестицій, замикаючих цикл процесів системи. Вибудовується очевидна ієрархія причинно-наслідкових зв'язків: «лідер – відносини – споживання – експорт – інвестиції», яка з часом стає незалежною від лідера, головна роль якого – створення і активація конструктивних відносин в системі. Інвестиції є наслідком, а не причиною ефективно працюючої соціальної системи. Отже, функції розподілу державних ресурсів слід віддати кібер-управлінню на основі прийнятих суспільством оцифрованих метричних відносин, які формуються законами.

5.5 Інноваційні сервіси розумного кіберуніверситету

Інноваційні сервіси, що формують розумний кіберуніверситет як структурний прототип глобального науково-освітнього віртуального кіберпростору Global Smart Cyber University, наведено на рис. 5.5:



Рисунок 5.5 – Інноваційні сервіси розумного кібер університету

1) Хмарний кіберсервіс захищеного електронного документообігу для цифрового моніторингу та інтелектуального кіберуправління науково-освітніми процесами (створення, реалізація та утилізація документу), в форматі замкнутого циклу: «факт – вимір – оцінка – дія», який повністю виключає паперові носії шляхом використання Cloud-Mobile Service Computing, баз даних, цифрового підпису, ID-card, пошти та мобільного телефону.

2) Хмарний кіберсервіс мобільного голосування e-voting для моніторингу громадської думки; реалізації студентських опитувань; прийняття рішень на оперативних нарадах, засіданнях вченої ради, конференціях трудового колективу; проведення виборів експертів, студентського сенату, керівного та науково-педагогічного складу при заміщенні вакантних посад.

3) Хмарний кіберсервіс управління персоналом на основі online моніторингу, вимірювання, рейтингування та накопичення цифрових метрик компетенцій для оцінювання діяльності: студентів і всіх категорій співробітників з метою вироблення прозорих регуляторних моральних і матеріальних стимулів, вибору

переможців з претендентів на вакантні позиції керівників і науково-педагогічних посад.

4) Хмарний кіберсервіс управління структурним підрозділом на основі online моніторингу, вимірювання та накопичення цифрових метрик компетенцій кафедри, пов'язаних з науково-освітнім процесом для вироблення регуляторних дій, що управляють, і генерування пакета документів, необхідних для життєдіяльності.

5) Хмарний кіберсервіс оцінки якості освітніх процесів і компонентів, online тестування знань і умінь, що виключає нелегітимні відносини між викладачем і студентом при складанні іспитів і заліків.

6) Хмарний кіберсервіс управління науковими процесами на основі цифрового оцінювання діяльності вчених, підрозділів, наукових результатів, проектів і пропозицій за метриками, розробленим експертами, з метою прозорого та легітимного розподілу фінансових, кадрових і часових ресурсів між підрозділами і співробітниками.

7) Хмарний кіберсервіс надання освітніх послуг у вигляді MOOC online і onsite курсів, а також управління освітнім процесом на основі прозорого розподілу фінансових і часових (кредитних) ресурсів між підрозділами і співробітниками у суворій відповідності з метричним оцінюванням вкладу кожного суб'єкту в актив та імідж університету.

8) Хмарний кіберсервіс моніторингу та управління науково-освітнім процесом студента в реальному масштабі часу, генерування і зберігання електронних документів для його супроводу в часі і просторі за допомогою створення персонального віртуального кабінету, пов'язаного з мобільним пристроєм і e-mail.

9) Хмарний кіберсервіс вимірювання і супроводу бакалаврських, магістерських та дисертаційних робіт, а також конкурсних проектів на основі інтеграції міжнародних метрик оцінювання наукової та практичної значущості результатів

проведених досліджень з внутрішніми критеріями якості, розробленими експертами.

10) Хмарний кіберсервіс ліцензування та акредитації спеціальностей на основі вимірювання науково-освітньої діяльності кафедр і подальшого генерування пакета документів, необхідного для зовнішнього оцінювання якості навчальних процесів.

11) Хмарний кіберсервіс електронного 24/7 доступу та моніторингу присутності співробітників і студентів в інфраструктурних аудиторіях університету на основі використання мобільних пристроїв і ID-card, а також електронний банкінг для оплати освітніх послуг і використання корпоративних кафедральних карт для придбання товарів і послуг в межах зароблених кафедрою коштів.

12) Хмарний кіберсервіс захисту інформаційно-фізичного простору університету і санкціонування електронного доступу в усі кіберфізичні компоненти і процеси, пов'язані з життєдіяльністю вишу.

У сукупності всі згадані сервіси метричного оцінювання та рейтингування вищих навчальних закладів дозволяють виключити мільйони доларів і тонни сьогодні затребуваних паперів для атестації та акредитації науково-освітніх процесів і явищ в масштабах держави, перетворивши цю процедуру в online моніторинг університетів з боку міністерства.

Згадані сервіси використовують такі базові принципи, характерні для побудови кіберфізичних систем:

1) Мобільний моніторинг і хмарне управління адресованими компонентами науково-освітніх процесів без участі чиновників.

2) Оцифрування системи метричних відносин в університеті (статут, положення, накази) для вимірювання науково-освітніх процесів з метою рейтингування структурних підрозділів, студентів і співробітників.

3) Створення цифрових метрик компетенцій для оцінювання посадових позицій всієї номенклатури співробітників, а також цифрових паспортів структурних підрозділів університету.

4) Електронний документообіг виключає паперові носії шляхом використання: цифрового електронного підпису, ключа, ID-card, E-mail і мобільного телефону.

5) Електронна система голосування інваріантна по відношенню до місця знаходження експерта, звільняє його від необхідності присутності для прийняття рішень на численних нарадах, засіданнях вченої ради, конференціях трудового колективу.

6) Електронна система виборів на вакантні позиції ректора, інших керівників і науково-педагогічних посад використовує принцип змагальності цифрових метрик компетенцій претендентів.

7) Кібер-фізична експертна система мінімізує ризики прийняття неправильних рішень за рахунок впровадження хмарних сервісів метричного оцінювання проектів і пропозицій для управління науково-освітніми процесами.

8) Цифрове вимірювання всіх процесів і явищ в університеті – єдиний шлях до перетворення хаосу помилок авторитарного правління в точні регуляторні впливи хмарного кіберуправленія.

9) Необхідно моделювання пропонованих актюаторних кібер-рішень на хмарному сервісі з метою прогнозування їх ефективності та/або шкоди для університету.

10) Розподіл фінансових ресурсів між підрозділами і співробітниками у суворій відповідності до метричного оцінювання вкладу кожного суб'єкту в підсумковий бюджет і імідж університету.

11) Blended (online-onsite) науково-освітній процес, синхронізований темпом розуміння кожного студента окремо, дає індивідууму можливість доступу до джерел знань (лектор, МООС) в режимі 24/7.

Кіберфізична система CyUni – розумний кіберуніверситет (рис. 5.6) є human-free структура online моніторингу і cloud-driven управління науковими та освітніми оцифрованими процесами на основі метрикопридатних законодавчих актів держави, статуту, положень і наказів університету, стимулюючих залучення інвестицій шляхом виконання актуальних наукових досліджень і підготовки затребуваних ринком фахівців з академічними і науковими ступенями для досягнення високої якості життя співробітників.

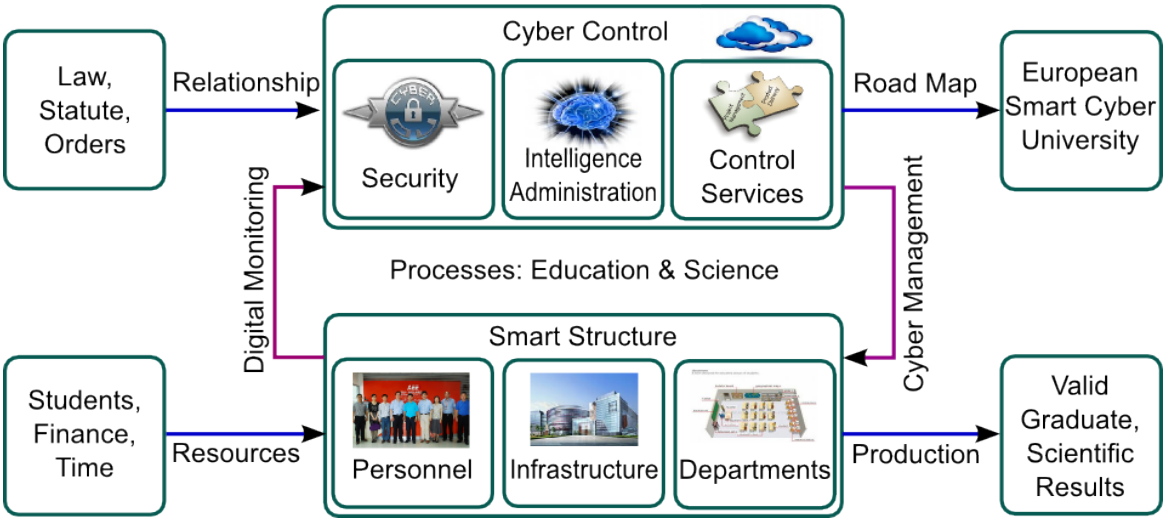


Рисунок 5.6 – Cyber Physical System - Smart Cyber University (CyUni)

Структура кіберфізичної системи CyUni характеризується: 1) відсутністю безпосередньої участі чиновника (керівника) в циклі прийняття рішень; 2) толерантною інтеграцією інтелектуальних ресурсів і інтересів колективу з надійним і неупередженим кібер-моніторингом та управлінням; 3) створенням простору оцифрованих регуляторних правил функціонування для метричної взаємодії процесів і явищ, тобто всі регуляторні правила своїм сервісом повинні бути орієнтовані на масового споживача без внутрішньої технологічної кухні, що специфікує її виконання вузьким колом експертів, а далі кіберсистемою.

Кіберфізична система Smart Cyber University (CyUni) характеризується: наявністю оцифрованого простору регуляторних правил, точним моніторингом і активним кіберуправлінням науково-освітніми процесами, автоматичним генеруванням оперативних актюаторних впливів, незалежним від керівників прийняттям кібер-рішень з управління фінансовими та кадровими ресурсами, винятком паперових носіїв з виробничих процесів.

Мета CyUni-системи – підвищення якості освітніх послуг та наукових досягнень вищої школи за рахунок створення метричної системи відносин, яка регулює правила цифрового моніторингу та активного хмарного кіберуправління науково-освітніми процесами, що дає можливість виключити тіньові відносини, залучити зовнішні інвестиції, істотно підвищити продуктивність праці, рівень життя конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію.

Реалізація концепції дозволить вирішити проблему комплексного розвитку університету з високою ринковою привабливістю (рівень споживання соціальної групи, інвестиційний клімат, експорт науково-освітньої продукції), що пов'язано з інтеграцією технологій big data, cloud computing, mobile services і cyber physical systems в рамках IoT-культури на основі використання сервіс-орієнтованих платформ програмування, пропонованих компаніями IBM, Google. Це досягається шляхом впровадження кіберсервісів цифрового моніторингу та прозорого управління ресурсами, підрозділами та науково-освітніми процесами, що забезпечить приплив зовнішніх інвестицій і підвищення якості наукових досліджень і випускників. Однак основний ефект від впровадження кіберсервісів управління пов'язаний з прямим фінансуванням праці конструктивних вчених на основі точного моніторингу їх результатів. Це дозволить протягом перших трьох років експлуатації CyUni підвищити продуктивність працівників вищої школи, що спрямоване на створення ринково затребуваної продукці, як мінімум удвічі. Завдяки

впровадженню CyUni університетська наука реально має можливість стати продуктивною.

Аналіз досліджень в області створення кіберфізичних сервісів [5-11, 13, 14, 46-49] свідчить про практичну відсутність на внутрішньому (зовнішньому) ринку науки і освіти системного розуміння хмарних кіберсервісів, що використовують метричні відносини, які регулюють правила не тільки цифрового моніторингу [6 , 10, 13, 41-44], а й активного human-free кіберуправління науково-освітніми процесами [50-52]. Таке біла пляма в наукових дослідженнях існує незважаючи на високий рівень ринкової привабливості CyUni, що становить близько 1,3 млрд гривень на внутрішньому і близько 5 млрд доларів на зовнішньому ринку. Це пов'язано з труднощами передачі влади від чиновника до кіберуправління соціальними групами і виробничими процесами без участі людини. Проте, з'являються публікації [1, 45, 46, 51, 52], які розглядають human-free управління фізичними і віртуальними процесами у межах створення єдиної кіберекосистеми (cloud services + fog networks), що народжується на планеті.

Роботи [2, 50, 51-55] з даної тематики присвячені вирішенню таких питань: 1) Створення неаріфметичних метрик і мультипроцесорів для паралельного аналізу великих даних у кіберпросторі за допомогою тільки логічних операцій [3, 50, 51]. 2) Адаптація квантових структур даних і методів для підвищення швидкодії віртуальних процесорів при пошуку інформації та прийнятті рішень [53, 54]. 3) Реалізація кіберфізичних систем точного цифрового моніторингу та активного управління фізичними та соціальними об'єктами і процесами без участі людини [50-52].

Інтегрально слід зазначити, що сьогодні існує виражена ринкова тенденція [http://www.ieeebigdata.org/ Proceedings of 2015 New York IEEE SERVICES / BigData Congress CLOUD / ICWS / SCC / MS] переходу від використання програмних додатків до хмарних сервісів, про що свідчать матеріали конгресу, де виступали провідні на ринку гравці, представлені компаніями та університетами: IBM,

Google, Amazon, NASA, MIT, Berkeley, Oxford, Purdue. Сервіс-орієнтовані технології диференціюються на наступні платформи і принципи: 1) Entity relationship modeling, 2) Failure-driven evolution, 3) Operational model does not work anymore - leveraging service-oriented platform, 4) Domain specific data is a big data structure , 5) Multiple machine learning for papallelization, 6) Packaging computers as a services, 7) IP address to the POD which migrates like car, 8) IP address for services, 9) Integration of big data, cloud computing, mobile services and cyber physical systems. З окремих додатків, сервісів і сенсорів формується кіберфізичний простір (екосистема), яка включає три виражених компоненти: хмарні сервіси, туманні (fog) мережі, сенсорні і актюаторні фізичні пристрої (mobile, pads, pods, lap tops), які взаємодіють між собою в реальному часі. Основна ідея всіх провідних компаній простежується в напрямку відмови від пасивної концепції IT-моніторингу з поступовим переходом до активної фази управління фізичними та соціальними процесами і явищами на основі IoT-культури.

Хмарні сервіси (функцільнальності) CyUni. Перехід людства від кам'яного носія інформації до паперу, як і перехід від паперового носія до електронного (далі – і до квантового), є невідворотним. Хмарні сервіси моніторингу та управління CyUni повинні: виключати паперові носії, активно управляти оцифрованими процесами, пов'язаними з наукою і освітою, а також з виробничою діяльністю основних і допоміжних структурних підрозділів університету. Сервіси кіберфізичної системи CyUni в рамках технологічної культури IoT, що створює вертикаль ієрархії Cloud - Fog Networks - Mobile наведені на рис. 5.7):

1) Сервіс електронного online (onsite) голосування при прийнятті рішень на рівні ректорату, вченої ради, конференції трудового колективу, всіх членів колективу.

2) Сервіс опитування громадської думки в групі, потоці, колективі студентів із застосуванням Cloud-сервісу I-clicker.

3) Сервіс інтерактивного online формування (експертами, керівниками кафедр) метрик компетенцій для цифрового моніторингу (оцінювання) інтегральної активності керівника, співробітника, студента, підрозділу.

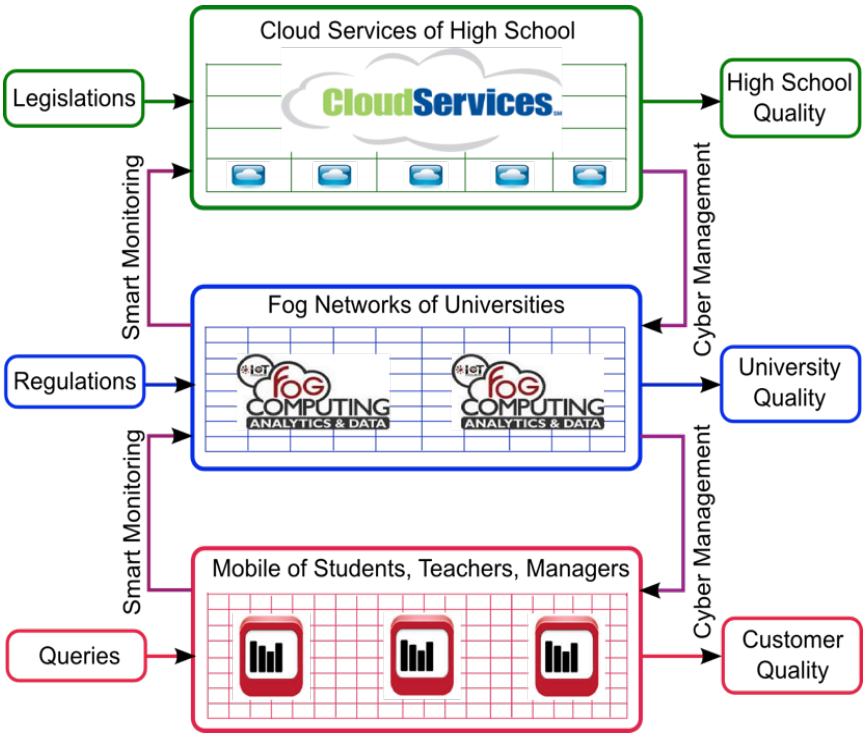


Рисунок 5.7 - Сервіси кіберуніверситету як IoT-платформа

4) Сервіс вибору керівника шляхом інтегрального оцінювання (змагання) метрик компетенцій всіх заявлених кандидатів.

5) Сервіс розподілу бюджетного фінансування НДР на основі розробленої експертами і прийнятої колективом (вченими радою) метрики рейтингового оцінювання проектів.

6) Сервіс розподілу премій і надбавок за підсумками роботи університету на основі розробленої експертами і прийнятої колективом (вченою радою) метрики рейтингового оцінювання науково-освітньої активності студентів, співробітників і підрозділів.

7) Сервіс розподілу кафедрального навантаження за підсумками роботи підрозділу і відповідно до кількості студентів, що навчаються на кафедрі.

8) Сервіс активного online моніторингу та управління науково-освітньою діяльністю студента за індивідуальним навчальним планом за допомогою використання мобільного гаджета, який відображає функціональності: розклад, відвідування занять, оцінки тестування і іспитів, інтегральна накопичувальна метрика моніторингу наукової, освітньої, волонтерської діяльності та пропозиції щодо кар'єрного зростання.

9) Сервіс online моніторингу та управління науково-освітньою діяльністю співробітника за індивідуальним планом за допомогою використання мобільного гаджета, який відображає функціональності: розклад, журнал моніторингу відвідування занять студентами, оцінки тестування і іспитів по кожному курсом, що викладається, інтегральна накопичувальна метрика оцінювання наукової, освітньої, волонтерської діяльності та пропозиції щодо кар'єрного росту.

10) Сервіс online моніторингу та управління науково-освітньою діяльністю кафедри відповідно до плану, який відображає функціональності: розклад, журнали моніторингу відвідування занять студентами, оцінки тестування і іспитів по дисциплін, що читаються, комплекс документації по курсам і спеціальностями, інтегральна накопичувальна метрика оцінювання наукової, освітньої та волонтерської діяльності.

11) Сервіс електронного (криптозахищеного) документообігу, що регламентує всі правові відносини всередині університету на основі використання електронного цифрового підпису, чинного законодавства, статуту, положень і наказів університету.

12) Сервіс супроводу захистів дисертацій в спеціалізованих радах, що регламентує форми заповнення електронної документації для проходження дисертаційних робіт, включаючи електронне голосування.

13) Сервіс оперативного і стратегічного управління, що регламентує форми заповнення документації для електронного супроводу питань, що розглядаються ректоратом, вченою радою і конференцією трудового колективу.

14) Сервіс кібербезпеки, що забезпечує санкціонований доступ студентів і співробітників до хмарних сервісів і інфраструктурних об'єктів університету за допомогою електронних цифрових ключів, мобільних пристроїв і RFID чіп-карт.

15) Сервіс "Business Travel" для online супроводу співробітника або студента під час відрядження, що виключає паперові документи, шляхом використання: електронного посвідчення про відрядження з цифровим підписом керівника, корпоративної банківської карти для розрахунків, електронних квитків для поїздок, точного позиціонування місця перебування (мобільного пристрою) та електронного цифрового підпису керівника організації по Bluetooth, який прийняв відрядженого відвідувача.

16) Сервіс генерування електронних атестаційних сертифікатів з цифровими підписами: дипломи бакалавра, магістра, кандидата і доктора наук, доцента і професора, а також додатки до них.

17) Сервіс генерування пакета електронних документів (матриці компетенцій) кафедри, університету для ліцензування і акредитації спеціальностей на основі аналізу існуючих даних цифрового університету.

18) MOOC-сервіс інтерактивного вивчення курсів і тестування знань, що надає студенту право вибору якісної дисципліни на ринку освіти.

19) Guide-сервіс оптимального вибору спеціальності для абітурієнта на основі аналізу поточних компетенцій, ресурсів і бажаної соціальної ролі в майбутньому.

Створити масштабовану модель цифрового кіберуніверситету означає вирішити такі завдання:

1) Оцифрувати і специфікувати усі дев'ять процесів і компонентів, включаючи, в першу чергу, систему відносин для прийняття кібер-рішень. Це означає,

що не повинні видаватися документи, де регуляторні впливи (моніторинг і управління) не мають логічного або цифрового значення, якого не можна виміряти. Система відносин визначається як взаємопов'язана сукупність регуляторних впливів (накази, положення, статути, закони і традиції), що формує основи взаємодії, оперативного та стратегічного моніторингу та управління науково-освітніми процесами, кадрами, інфраструктурою, фінансовими і часовими ресурсами, спрямованими на створення зовнішнього іміджу і внутрішнього морально-етичного клімату з метою досягнення європейського рівня: наукових досліджень, підготовлених фахівців і якості життя співробітників.

2) Створити метрики відносин (компетенцій) процесів і компонентів на основі інтегрування досвіду вимірювання університетів державними і міжнародними організаціями. Метрика відносин – оцифрована сукупність регуляторних впливів (накази, положення, статути, традиції і закони), що формує основи, взаємодії, оперативного та стратегічного цифрового моніторингу та кібер-управління оцифрованими науково-освітніми процесами, кадрами, інфраструктурою, фінансовими і часовими ресурсами, спрямовані на створення зовнішнього іміджу і внутрішнього морально-етичного клімату з метою досягнення європейського рівня: наукових досліджень, підготовлених фахівців і якості життя співробітників.

3) Розробити логіко-цифрові моделі науково-освітніх процесів і компонентів університету для створення сервісів адекватного моделювання структурних або функціональних змін. Інтегрувати функціональності в кіберфізичний сервіс аналітики і прогнозування станів університету на основі активізації істотних змінних. Ринкова потреба в моделюванні кіберфізичних систем призводить до створення інтернет-чіпів, що мають адресний кіберпростір і високу швидкодію за рахунок розпаралелювання обчислювальних процесів і інтегрування кращих на ринку програмно-апаратних рішень у вигляді IP-core. Тут використовуються логічні квантові [53, 54] схеми моніторингу та управління без участі

людини на основі розумних кіберфізичних структур даних, що оперують логічними і чисельними змінними ресурсів, часу, грошей, сировини та якості продукції. Квант функціональності – функція від кінцевого числа змінних, що створюють простір станів цифрового кіберуніверситету, заданих в інтервалі дійсних чисел між логічним нулем і одиницею, яка формує рівень якості процесів або явищ. Природно, що метрикопридатність законів статутів, наказів і положень стає головною умовою становлення цифрового простору соціально-метричних відносин, специфікує кіберсервіси моніторингу та управління державними структурами.

4) Інтегрувати до киберсистеми цифровий підпис, електронний ключ, електронне голосування та мобільне опитування, впровадити в практику цифрові накази і журнали обліку роботи студентів. Як наслідок, повністю виключити паперові носії у всіх сферах діяльності університету (наука, освіта, зв'язок із зовнішнім світом, дисертації, книги, методичні матеріали, регуляторні документи).

Ефективність університету як соціальної системи визначається наступним причинно-наслідковим зв’язком (рис. 5.8).

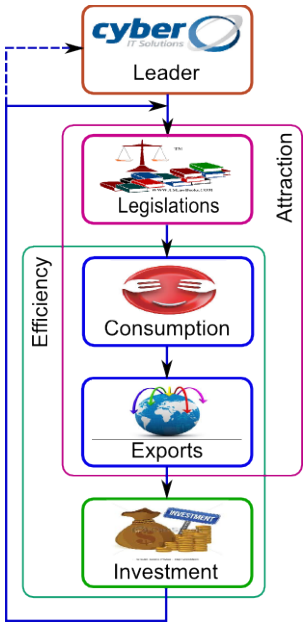


Рисунок 5.8 – Причинно-наслідковий зв'язок процесів у соціальній групі

5.6 Метрика діяльності вченого і/або підрозділу

Моніторинг діяльності кафедри. В даний час є досить велика кількість структурних підрозділів університету, що задіяні в даному процесі: самі кафедри, відділи моніторингу, служби обробки та валідації даних (рис. 5.9). Відділи моніторингу не створюють продукцію. Вони слабко допомагають кафедрам зменшити часові витрати на складання електронних звітів.



Рисунок 5.9 – Система моніторингу кафедр і розподілу винагород

Замість паперових звітів від кафедр і передачі підсумкових паперових документів в службу обробки даних пропонується [56]: 1) Створення хмарних електронних форм для заповнення кафедральних звітів керівниками кафедр з електронним цифровим підписом. 2) Електронний кабінет кафедри, що завжди доступний для перманентного занесення актуальних метричних даних протягом року. 3) Все метричні досягнення кафедр і університету в цілому видно керівникам університету і структурних підрозділів.

Для оцінювання науково-освітньої діяльності пропонується зважений і нормований в інтервалі (0-1) критерій якості Q інтегральної діяльності структурного підрозділу за поточний рік, з урахуванням середньої активності колективу за останні p років, що має n штатних співробітників, за m параметрами Pi, де

кожен з них приведений до максимального або еталонного значення Pi(max) в структурі університету і має при кожному параметрі експертний коефіцієнт

$$P_i = k_i \times p_i;\ P_{i(max)} = k_i \times p_{i(max)}$$

науково-освітньої і соціальної значущості, що затверджується на раді експертів-науковців:

$$Q_\Sigma = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{1}{m} \times \sum_{j=1}^{m} \frac{P_{ij}}{P_{ij(max)}} \right] + \frac{1}{p} \sum_{j=1}^{p} Q_{ij}.$$

Цей критерій якості може бути також використаний у вигляді інтегральної метрики оцінювання результативності науково-освітньої діяльності вченого-професора щодо кращих досягнень за кожним видом творчості, в якому виключений параметр числа співробітників у підрозділі:

$$Q = \frac{1}{m} \times \sum_{i=1}^{m} \frac{P_i}{P_{i(max)}} + \frac{1}{p} \sum_{j=1}^{p} Q_j.$$

Згадана вище оцінка творчої діяльності вченого, може бути модифікована з метою уточнення різних сторін його діяльності. Нижче подана метрика формування нормованих оцінок творчості за рік (n років – друга формула) для корпоративного використання, наведена до кращих результатів у підрозділі або в університеті, яка вже не має вагових коефіцієнтів і визначається середнім значенням всіх показників:

$$Q = \frac{1}{m} \times \sum_{i=1}^{m} \frac{P_i}{P_{i(max)}},\ Q_\Sigma = \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{1}{m} \times \sum_{i=1}^{m} \frac{P_{ij}}{P_{ij(max)}} \right].$$

Фактично метрика оцінює усереднену, нормовану в інтервалі (0,1) за m показниками результативності вченого в масштабі кафедри, факультету або університету. Критерій Q, що дорівнює одиниці, свідетельствет про метриці кращого (ідеального) вченого за всіма показниками, прийнятим в університеті. При цьому у чисельнику суми фігурують особисті досягнення, а в знаменнику – кращі за підрозділом або університетом чисельні значення досягнень вчених у кожній з n номінацій. Нульові показники в запропонованій метриці не роблять негативного впливу на оцінку діяльності вченого або підрозділу. Наявність нульових оцінок за окремими видами активності компенсується високими значеннями параметрів в інших областях науково-освітньої діяльності. Більш того, суперпозиція непересічних компетентностей (глибоких спеціалізацій) вчених і кафедр дає можливість отримувати більш високі абсолютні показники за основним видом діяльності університету. Крім того, критерій враховує сукупну діяльність вченого (співробітника) за останні m років, який формує інтегральну матрицю компетенцій або досягнень протягом всього життєвого і творчого циклу співробітника. Облік історії особливо важливий для немолодих співробітників, які повинні отримувати гідну матеріальну винагороду за свою продуктивну працю в минулі роки. Так само як і випадкові падіння або сплески активності не роблять істотного впливу на якість морального і матеріального стимулювання.

Якщо важливі для університету показники залишилися поза увагою вчених і кафедр, то моніторинг-сервіс повинен привернути до них увагу співробітників і керівників шляхом підвищення значущості відповідних експертних коефіцієнтів. Дотримуючись показників якості активності кожного вченого, вже не керівник, а хмарний сервіс управління ресурсами призначає премії і надбавки в межах університету або кафедри. Істотно, щоб така інформація була доступна всім співробітникам, щоби уникнути поширення чуток про несправедливий або таємний розподіл винагород.

Природно, що вчений повинен мати особисту метрику вимірювання абсолютних показників, які є основою для всіх похідних вимірювань і аналізу його результатів у часі і просторі. Нижче наведені оцінки інтегральної діяльності вченого за рік (n років – друга формула), які є критерієм зовнішнього оцінювання його результатів на міжнародному ринку науки і освіти:

$$Q = \sum_{i=1}^{m} (k_i \times P_i),\ Q_{\Sigma} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{i=1}^{m} (k_{ij} \times P_{ij}).$$

Доцільно складати додаткові і окремі спеціальні рейтинги для проректорів, деканів, завідуючих кафедрами, керівників інфраструктурних підрозділів, непрофилюючих і загальноосвітніх кафедр, спеціальні метрики яких повинні оцінювати їх діяльність як менеджерів. Крім того, всі співробітники інфраструктурних обслуговуючих підрозділів також повинні бути оцінені за результатами їх діяльності, відповідно до розробленої для них посадової метрики компетенцій. Якість співробітника при прийомі на роботу і в процесі трудової діяльності має перевірятися на відповідність еталонним компетенціям його посади, і навпаки.

Згадані вище показники конструктивної активності формують чисельник інтегрального критерію ефективності роботи кафедри за n параметрами за певний період:

$$E = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_i \times P_i}{\sum_{j=1}^{m} r_j \times N_j}.$$

Однак існує і знаменник, складений з m витратних параметрів (Nj з коефіцієнтами rj), який визначається фінансово-часовими витратами, необхідними для виконання науково-освітнього процесу: кількість

співробітників структурного підрозділу (кафедри), їх інтегральне фінансування; виробничі площі кафедри і витрати на їх утримання; вартість інфраструктури та обладнання лабораторій кафедри (за рахунок університету); період підготовки бакалавра, магістра, доктора філософії або наук.

Інтегральна метрика оцінки діяльності університету. Метою цифрового моніторингу процесів, структурних підрозділів та співробітників є адекватне моральне і/або матеріальну винагороду відповідно до прийнятої метрики оцінювання соціальної значимості науково-освітніх результатів. Організаційна і технологічна тривіальність розподілу моральних стимулів і матеріальних ресурсів, як правило, компенсується відсутністю політичної волі керівників для впровадження кібер-соціального комп'ютингу хмарного управління фінансами на основі цифрового моніторингу діяльності вчених зі зрозумілих причин відсутності підтримки даної інновації з боку більшості співробітників кожного університету.

Формула метричного управління моральними і матеріальними ресурсами на основі цифрового моніторингу діяльності вченого (підрозділу) оперує наступними параметрами:

$$M_i = M \times \frac{P_i}{P} = M \times \frac{\sum_{j=1}^{m} P_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} P_i} = M \times \frac{\sum_{j=1}^{m} P_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} P_{ij}}.$$

Mi – грошову винагороду співробітнику (структурному підрозділу), що відповідає якості та кількості результатів Pi; M – бюджет, що виділяється для матеріального заохочення всіх співробітників (структурних підрозділів); P – сукупна кількість балів, отримана всіма вченими (підрозділами) університету за всіма видами конструктивної науково-освітньої діяльності:

$$P = \sum_{i=1}^{n} P_i = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} P_{ij} = \sum_{i=\overline{1,n}}^{j=\overline{1,m}} P_{ij};$$

Pij – кількість балів, отримана і-м вченим (підрозділом) за j-му видом діяльності (одним з видів може бути облік історії досягнень у минулому); m – число параметрів або видів діяльності вченого (підрозділу); n – кількість вчених (підрозділів) в університеті.

Процесор для метричного управління матеріальними ресурсами на основі цифрового моніторингу співробітників (підрозділів) представлений на рис. 5.10.

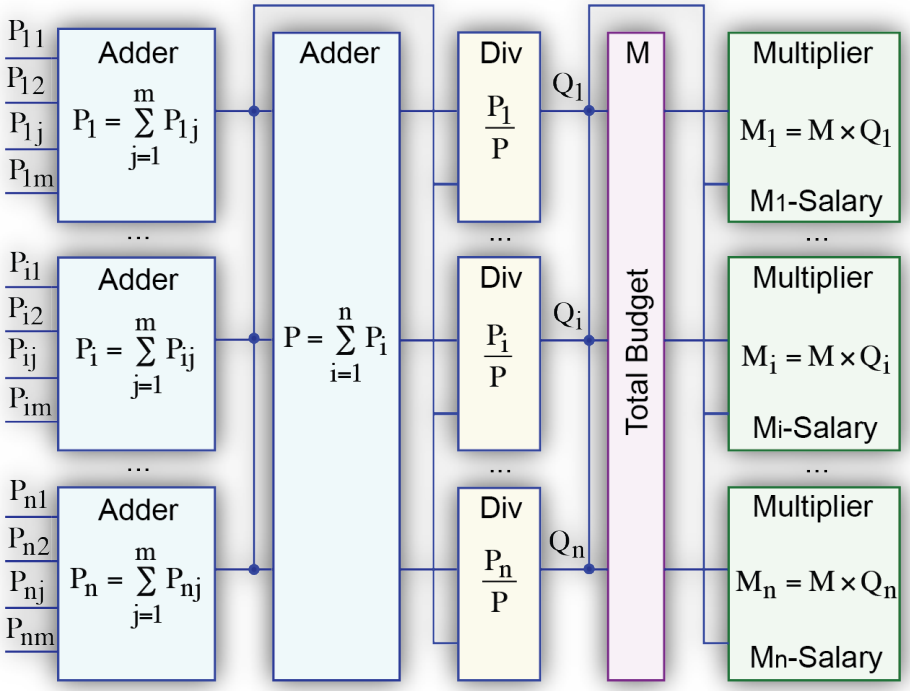


Рисунок 5.10 – Процесор метричного управління ресурсами

Тут представлені наступні обчислювальні рівні процесора метричного управління фінансами: 1) Суматори для визначення інтегральної суми балів кожного окремо співробітника (підрозділи). Суматор для обчислення абсолютної оцінки загальної кількості балів, зробленого університетом. 3) Подільники для

обчислення частки (Qi) кожного вченого (підрозділу), отриманої шляхом розподілу чисельної оцінки його досягнень на загальну кількість балів університету. 4) Загальний бюджет університету, виділений для матеріального заохочування вчених (підрозділів). 5) Мультиплексори для визначення грошового еквівалента з метою стимулювання кожного співробітника (підрозділу), відповідного частці (Q) кожного вченого, що вноситься до інтегральної оцінки діяльності університету.

Таким чином, представлені нормовані і абсолютні метрики оцінювання діяльності вчених (структурних підрозділів) орієнтовані на моральне і матеріальне стимулювання співробітників практично без участі керівників університету. Регуляторна функція менеджменту вишу полягає у своєчасному експертному призначенні і коригуванні вагових коефіцієнтів, адекватних існуючим тенденціям на міжнародному ринку науки і освіти. Абсолютна метрика оцінювання має на меті визначення процентного внеску вченого або підрозділу до загальної картини досягнень університету. Процентний внесок вченого є підставою для отримання адекватної винагороди, як відповідної частини виділеного бюджету (преміального фонду) університету.

5.7 Соціально-логічні структури управління

Синтез логічної функціональності для аналізу соціально значущих процесів (вхідних впливів) заснований на побудові простих кон'юнктивних термів диз'юнктивної нормальної форми, де кожен терм являє собою оцифроване ставлення всередині примітивної соціальної групи. Кожне аналітичне питання відповідає вхідному тестовому впливу, який ініціює створення певних соціально-логічних (SL) відносин і показує ступінь взаємодії всіх соціальних груп між собою для формування стану виходу моделі соціуму. Сукупність термів формує таблицю істинності (досконалу діз'юнктівную номально форму або кубітне

покриття) соціально-логічної функції [56], яка візначається двійковими значеннями вхідних і вихідних змінних.

Цифрова модель соціально-логічної системи містить вхідні X і вихідні Y змінні, функціональні примітиви P, а також внутрішні лінії M, які пов'язують логічні елементи відношеннями:

$$S = \{X, Y, M, F\},$$

$$X = (X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n);$$

$$Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_j, \dots, X_k);$$

$$P = (P_1, P_2, \dots, P_s, \dots, P_p);$$

$$M = (M_1, M_2, \dots, M_r, \dots, M_m).$$

Для хмарного кібер-управління університетом необхідно створювати логічні схеми менеджменту наступними компонентами: відносини, кадри, інфраструктура, фінанси, наука, освіта, напрямок руху. Як приклад синтезу соціально логічної системи далі розглядається управління електронним безпаперовим документообігом в розумному цифровому університеті для створення моральних відносин. Розглядається процес створення і застосування документа, ініційованого співробітником (E) або студентом (T). На рис. 5.11 представлена структурно-логічна схема проходження документа, що має 5 рівнів валідації і затвердження.

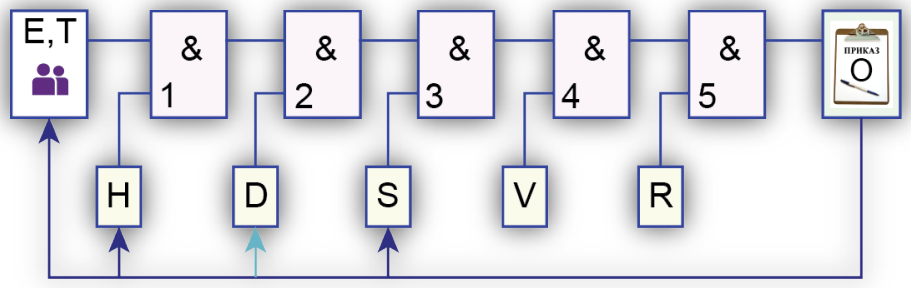


Рисунок 5.11 – Логічна схема валідації і затвердження документа

Тут представлені логічні and-елементи, на входи яких подаються сигнали H – Head of Department, D – Dean of Faculty, S – Service Departments, V – Vice-Rectors, R – Rector, що дозволяють проходження документа від його ініціатора {E, T} кілька разів його виготовлення (O – Order) і доставки до зацікавлених адресатів. Логічна функція для створення і валідації наказу має наступний вигляд:

$$O = f(E,T,H,D,S,V,R) =$$
$$= ((((((E \vee T) \wedge H) \wedge D) \wedge S) \wedge V) \wedge R) =$$
$$= (E \wedge H \wedge D \wedge S \wedge V \wedge R) \vee (T \wedge H \wedge D \wedge S \wedge V \wedge R).$$

Сутність електронного документообігу, як замкнутої технології виготовлення і застосування безпаперового документа, що зберігається на хмарі або в корпоративній мережі, полягає в його погодженні (підписання) усіма службами і доставці зацікавленим адресатам в адресному просторі e-Document Circulation (рис. 5.12).

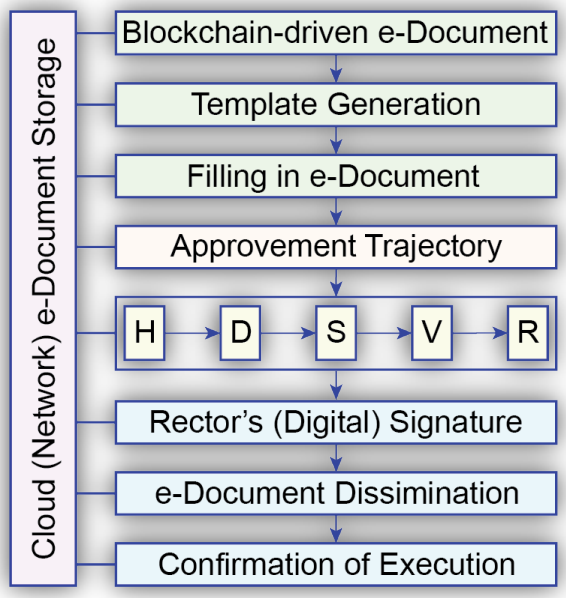


Рисунок 5.12 – Алгоритм-структура електронного документообігу

Інакше, документ від народження до його поширення та утилізації постійно знаходиться в одному місці (Cloud, Network), до якого мають доступ, в рамках своїх компетенцій, відповідальні чиновники і зацікавлені співробітники. Стадії життєвого циклу електронного документа супроводжуються маркерами стану (підписання), які забезпечуються хеш-функцією Blockchain ланцюжка, яка виключає виправлення або підробку документа. Узгодження документа поточним чиновником породжує сигнал на гаджеті подальшого відповідального керівника про готовність документа для його розгляду і підписання. Спочатку створюються шаблони для подальшого заповнення полів електронного документу його ініціатором. Заповнені поля є ключем для визначення траєкторії узгодження на множині керівників і відповідальних чиновників, які підписують документ в разі згоди електронним цифровим підписом або ручним підписом на планшеті. Істотним і відмітним пунктом алгоритму електронного документообігу є підтвердження виконання документа або наказу, що дає можливість визначати ефективність керівних впливів в університеті.

Ефект від впровадження електронного документообігу визначається наступною формулою, яка оперує параметрами: U – кількість університетів; p – середнє число наказів, що видаються в рік у кожному університеті; M – вартість однієї години проходження документа в процесі підписання; (Tb – Tn) – кількість годин для підписання документа в базовому та електронному документообігу; D – середня кількість структурних підрозділів в університеті; P – число паперових А4-пачок, що витрачаються на рік підрозділом; C – вартість однієї пачки паперу:

$$Q = U \times [p \times M \times (T_b - T_n) + (D \times P \times C)].$$

Для України чиста економія від впровадження електронного документообігу за рахунок зменшення часу підписання документів і виключення паперових носіїв у всіх підрозділах тільки в (450) [57] університетах та інститутах міністерства науки і освіти складе суму (грн):

$$Q = 450 \times [300 \times 100 \times (4 - 1) + 50 \times 10 \times 100] = 63000000.$$

Таким чином, ринкова привабливість e-document circulation полягає у зниженні вартості створення і валідації документів, а також в економії коштів для закупівлі паперу, що в масштабах вищої школи країни може скласти понад 60 мільйонів гривень на рік. Скорочення часу підписання документів і наказів при самих песимістичних прогнозах може скласти кілька разів, якщо врахувати, що електронне підписання простого документу в університеті може бути виконано протягом години замість чотирьох робочих годин (одного-трьох днів, відповідь на документ – протягом місяця) в теперішній час. При цьому якість управління, яке визначається ефективністю регуляторних впливів, істотно поліпшується за рахунок online моніторингу: всіх стадій життєвого циклу документу і його впливу на виробничі, а також соціальні процеси.

Висновки: 1) Розроблено кібер-соціальні компоненти моральної кібер-державності, спрямованої на забезпечення якості життя громадян, шляхом впровадження кіберфізичних сервісів хмарного управління на основі метричного моніторингу соціальних процесів і явищ. 2) Запропоновано структури кібер-соціального комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними групами, підприємствами і організаціями, що показують переваги кіберуправління і недоліки сучасного державного менеджменту. 2) Представлена кіберфізична структура хмарного управління університетом на основі метричного цифрового моніторингу науково-освітніх процесів і явищ, яка виключає часовитратні механізми в структурі сучасного університету. 3) Представлені приклади синтезу та аналізу соціально-логічних структур для прогнозування негативних і позитивних наслідків від прийняття управлінських впливів. 4) Представлений алгоритм електронного документообігу, як замкнутої технології виготовлення і застосування безпаперового документу, що зберігається на хмарі або в корпоративній мережі, який полягає в його погодженні (підписанні) усіма службами і доставці зацікавленим адресатам в адресному просторі e-Document Circulation. 5) Подальші дослідження будуть спрямовані на практичну, програмну реалізацію і

впровадження хмарних сервісів моніторингу, управління соціальними процесами і явищами в університеті та інших державних структурах.

5.8 Кібер-метрика управління ресурсами

Практично рідко хто з керівників державних структуру (університетів) дійсно піклується про якісну підготовку нових управлінських кадрів для свого адекватного заміщення. В результаті, при зміні керівника виникає проблема вибору гідного із запропонованих непідготовлених кандидатів! Далі методом проб, але в основному помилок, починається процес становлення нового керівника, який змушений проводити експерименти над людьми, що в 90% випадків призводять до драматичних результатів. Є ще одна хвороба деяких університетів третіх країн. Окремі ректори, які прийшли до влади, за десятиліття правління створюють вотчину, яка навіть теоретично не залишає жодних шансів на перемогу у виборах дійсно гідним конструктивним вченим. Результат – деградація університету, створення видимості успішної наукової діяльності та якісної освіти.

Завдання 1. Вихід є, і він досить тривіальний. Віддати владу в управлінні ресурсами кібер-менеджеру, функціонування якого засновано на адекватному цифровому моніторингу структурних підрозділів та співробітників університету. Одним з інструментів такого аналізу є матриця компетенцій

$$M = |M_{ij}|, i = \overline{1,n};\ \ j = \overline{1,m}$$

як цифрова структура персональних даних, орієнтована на використання методу оцінювання співробітників (підрозділів) шляхом порівняння фактичної кваліфікації кожного працівника з параметрами його функціональних обов'язків, регламентованих нормативними документами. Тут n – кількість змінних, які формують вектор (кортеж) якості працівника, підрозділу, університету; m – число суб'єктів або об'єктів, що підлягають оцінюванню або ранжуванню. Приклад такої матриці Мij (Н) для змагання співробітників представлений нижче, де є

структурні стовпчики – чисельні значення векторної метрики екстра-активності індивідуумів в форматі: 1) ринкові продукти та патенти, 2) нагороди, премії та виставки, 3) підручники і монографії, 4) статті та доповіді на конференціях з наукометричними індексами, 5) гранти і проекти, 6) підготовка наукових кадрів, 7) навчально-методичні матеріали та освітні інновації, 8) волонтерська діяльність, 9) науково-дослідна робота студентів, 10) міжнародна діяльність, 11) закордонні стажування та навчання, 12) співробітництво з підприємствами.

Структура матриця Мij (H) орієнтована на паралельний аналіз (змагання) компетенцій працівників університету, де стовпчики – чисельні значення параметрів активностей кожного вченого, нижні два рядки – рейтинг вчених в абсолютних і відносних оцінках (лідери – S9, S2, S5) у порівнянні з кращими результатами кожної номінації, зведеними в правий R-стовпець. Наявність такої матриці дає всі підстави кіберменеджеру розподіляти частину бюджету (фонд матеріального заохочення) університету між співробітниками в суворій відповідності з оцінками їх компетенцій. Функція ректора – підписати відповідний наказ, що згенерований кіберсистемою.

$M_{ij}(H)$	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	R
P_1	1	.	1	.	2	3	.	.	3	.	2	.	1	3
P_2	4	.	2	1	.	.	2	.	4	1	.	3	.	4
P_3	1	.	.	.	1	.	.	.	2	.	5	.	1	5
P_4	6	1	9	8	7	1	6	7	24	1	4	4	5	24
P_5	.	1	.	.	.	.	3	.	2	.	1	.	1	3
P_6	.	1	.	3	.	2	4	5	.	4	.	1	.	5
P_7	1	.	1	.	5	4	.	.	7	2	2	.	5	7
P_8	.	6	.	.	4	.	.	1	5	.	.	3	.	6
P_9	4	6	6	6	7	6	.	.	12	.	6	4	3	12
P_{10}	5	18	.	3	.	.	3	.	.	3	.	3	.	18
P_{11}	.	5	.	.	3	4	.	.	2	.	.	.	.	5
P_{12}	3	5	4	6	5	.	3	.	8	4	5	4	3	8
$d(S_j,R)$	25	43	23	27	34	20	21	13	69	15	25	22	19	100
$d(S_j / R)$	0,25	0,43	0,23	0,27	0,34	0,2	0,21	0,13	0,69	0,15	0,25	0,22	0,19	1,0

$M_{ij}(G)$	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	R
P_1	9	5	7	.	5	4	.	.	1	.	1	.	1	3
P_2	9	8	7	6	.	.	3	2	1	1	.	1	.	6
P_3	9	.	7	.	5	.	.	.	1	.	1	.	1	5
P_4	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	1	1	1	5
P_5	9	8	7	.	5	.	3	.	1	.	1	.	1	7
P_6	9	8	.	6	.	4	3	2	.	1	.	1	.	5
P_7	9	.	7	6	5	4	3	.	1	1	1	.		7
P_8	.	8	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	4
P_9	9	8	7	6	5	4	.	2	1	.	1	1		5
P_{10}	9	5	.	6	.	.	3	2	.	1	.		.	6
P_{11}	.	5	7	.	5	4	.	2	1	.	.	.	.	5
P_{12}	9	7	7	6	5	.	3	.	1	1		1		4
$d(S_j,R)$	90	70	63	42	40	24	24	14	9	6	6	5	4	62
$d(S_j / R)$	1,45	1,13	1,01	0,68	0,64	0,39	0,39	0,22	0,14	0,09	0,09	0,08	0,06	1,0

Завдання 2. Кіберпризначення претендента на відкриті вакансії. Це завдання має на меті визначити приналежність (близькість, відстань) тестованого R-суб'єкта до однієї або декількох еталонних компетенцій соціальної структури. Використовується друга матриця Mij (G), яка містить усі золоті еталони сукупних компетенцій для кожної вакантної посади в університеті. При цьому останній R-стовпець матриці є вектор компетенцій кандидата, що надходить на роботу в університет. Порівняльний аналіз метрики оцінювання компетентностей кандидата за допомогою стовпців матриці дає можливість досить просто визначити, до якої позиції найближче знаходиться претендент:

$$S = \min_j \sum_{i=1}^{n} \left| R_i - M_{ij} \right| = 1{,}01 \rightarrow \{S_3\}.$$

Завдання 3. Пошук або вибір одного працівника з деякого множини кандидатів, які відповідають умовам вакантного еталона компетенцій, вирішується аналогічно. В цьому випадку матриця являє собою S-вектори компетенцій кандидатів на одну посаду, а вимоги до ідеального працівника представлені вектором R. Виграє кандидат Sj, який отримує мінімальну чисельне значення відстань з R-вектором компетенцій еталона.

Сервіс управління персоналом передбачає наявність і змагання векторів матриці компетенцій щодо метрики еталона ідеальних вимог до даної посади, що містять технічні, технологічні, поведінкові, емоційні, морально-етичні параметри компетенції. Кожен вектор матриці має реальні числові параметри оцінювання компетенцій кандидатів на займану посаду, отримані в результаті незалежної експертизи, зовнішнього тестування і / або внутрішньої самооцінки. Уявімо ситуацію, що є ідеальна і формалізована модель керівника, а також метрики (матриця) компетенцій десятка претендентів. Результат порівняння компетенцій кожного з них з ідеалом дозволить ранжувати всіх кандидатів, що істотно зменшить ризик вибору невалідність керівника, що займає останні позиції в упорядкованому списку претендентів.

Завдання 4. Створення кіберсистеми ринку праці (розподілу ресурсів), де змагаються між собою вже дві матриці: 1) еталонних ринкових компетенцій претендентів, що надаються компаніями на вакантні позиції; 2) реальних компетенцій за знаннями, уміннями, навичками, особистісними характеристиками, що надаються індивідуумами. Результатом спільного аналізу (змагання) двох матричних структуру є конкурентне задоволення всіх сторін за умови, що кращі компанії отримують кращих співробітників, максимально близьких до ідеальних працівників за критерієм мінімуму компетентнісної відстані, а кращим індивідуумам киберсистема надає повний список вакансій в компаніях, які максимально задовольняють потреби претендентів. Виконання операції порівняння двох матриць компетенцій здійснюється за допомогою математично простої процедури на основі виразу:

$$S = \min_{j \wedge t} \sum_{j=\overline{1,m}}^{t=\overline{1,m'}} \sum_{i=1}^{n} \left| M_{ij}^{G} - M_{it}^{H} \right| = (M_{j}^{G}, M_{t}^{H}).$$

Цей вираз при фіксації мінімального значення суми визначає рішення – бінарне відношення двох вектор-стовпців різних матриць, яке задовольняє як індивідуума, так і компанію в частині пропонованої вакансії.

Рішення останнього завдання практично використовується при відборі абітурієнтів до університетів усього світу і при зарахуванні на роботу в приватні (державні) компанії, там де післядії помилкового рішення незначні. Парадокс полягає в тому, що при призначенні на високі керівні пости, де ризик помилкового рішення пов'язаний з глобальними або соціальними драмами і катастрофами, компетентнісна модель і конкурентна процедура призначення керівника за професійними, морально-етичними і фізіологічнимии параметрами практично завжди підміняється політичною волею, точне визначення якої – волюнтаризм, суб'єктивізм і корупція. Висновок: неупереджене кіберуправління кадрами в частині вибору керівника, відповідного кіберметриці його компетенцій, дозволить уникнути техногенних катастроф, соціальних трагедій і драматичних колізій, а, отже, продовжити існування планети, країн, руйнування яких у 70% випадків є наслідком людського фактора некомпетентістного управління.

Пропозиція – створити універсальну масштабовану кіберметріку оцінювання компетенцій всіх учасників управлінських і виконавських (виробничих) процесів на рівні країни, міста, підприємства або організації. Метрика за своєю природою (як банківська історія) повинна бути адитивною до позитивних і негативних компетенцій, що здобувається кожною людиною протягом усього життя. Накопичувальний характер негативних компетенцій відноситься до юридично доведених корумпованих дій кожного індивідууму, а також до всіх функціональних, посадових і правових порушень, яке спричинило незворотні деструктивні соціальні або техногенні наслідки. Крім того, слід враховувати і особистісні чинники способу життя людини, такі як: пристрасть до наркотиків, паління та алкоголь, які негативно впливають на якість управлінських дій і

продуктивність виконавської праці. Так само як і слід включати до метрики компетенцій зі знаком плюс заняття спортом, волонтерську та соціально значиму діяльність.

Призначення на керівну посаду передбачає, щонайменше, формальне тестування на професійну придатність або відповідність передбачуваної посади шляхом порівняльного опублікування параметрів матриці компетенцій кожного претендента в єдиній метриці оцінювання, заслуховування програми першочергових управлінських дій і плану розвитку структурного підрозділу або підприємства. Таким чином, при виборі керівника соціум повинен оцінити: 1) особистісну історію компетенцій кандидата, в плюсах і мінусах, як майбутнього керманича за інтегральною метрикою; 2) тактику менеджменту – вміння крутити кермом влади без різких рухів; 3) стратегію управління – знання навігації в ринковому океані правильних технологічних течій і айсбергів управлінської невігластва для прокладки вірного курсу корабля до рівня європейського або американського науково-освітнього, економічного і соціального успіху.

5.9 Метрика якості кафедри як основного структурного підрозділу університету

Університет є спроможним своїми сильними кафедрами, які здійснюють виробничу академічну діяльність. Всі інші відділи університету відносяться до інфраструктурних підрозділив, покликаних забезпечувати комфортні умови для якісного виконання виробничих процесів науково-педагогічними кадрами кафедр. Виходячи зі сказаного, нижче визначені параметри кафедральної метрики, що покривають всі типи академічної діяльності, яка формує результативність вишу – висока якість абітурієнтів, випускників і гідний рівень життя всіх членів колективу університету.

Позначення параметрів у процесах: k – кількість друкованих аркушів, f=2(1) – коефіцієнт закордонності, t=1(0,8) – своєчасність захисту дисертації, (c,

s) – цитованість публікації і індекс наукометрії видання, n – загальне число студентів або викладачів, (R, I) – коефіцієнти готовності і інновації НМК, $ - грошовий еквівалент, (D, K) – число докторів і кандидатів наук, (B/b, M/m) – число бакалаврів і магістрів (план/факт), Q – сума балів інтегральної студентської активності по кафедрі навчання, (n1, n2, n3, n4) – число студентів, які отримали за іспитами оцінки (A , B, C, D) відповідно.

Нижче наведено чотири складових процесу академічної діяльності вчених, покриті значеннями метричних показників (в дужках проставлені бали або формули для їх обчислення), інтегруючих досвід провідних європейських і українських університетів, які складають метрику моніторингу та оцінювання якості роботи співробітників кафедри (МЯК):

1. Науковий процес:

– ринкові продукти (100f) і патенти (10f);

– почесні звання (200f), нагороди (200), премії (200f), дипломи (10f) і виставки (10f);

– монографії (20kf);

– статті та доповіді (kscf);

– гранти, проекти та контрактні освітні послуги ($ / 1000);

– підготовка наукових кадрів: доктор наук (200t) і доктор філософії (50t).

2. Освітній процес:

– навчально-методичні комплекси (nRI);

– підручники (30kf) і методичні матеріали (10kf);

– зарубіжні стажування та навчання (викладачі та студенти) (10fn);

– співпраця з підприємствами та університетами (договору) (50f);

– якість науково-педагогічних працівників (нормоване до їх числа) 100 (4D + K) / n;

– науково-дослідна робота студентів (Q / n);

– кількість студентів і аспірантів (держзамовлення, контракт) ($/(1000n))

– якість студентів за результатами іспиту (90n1 + 75n2 + 60n3 + 50n4)/n;

– випуск бакалаврів і магістрів (B / b + M / m) (1000/2)

– працевлаштування бакалаврів і магістрів (B / b + M / m) (1000/2).

3. Волонтерський процес:

– організація конференцій (200f), семінарів (10f) і олімпіад (10f);

– участь в радах із захисту (10);

– опонування дисертацій (10f);

– участь в ПК конференцій (10f);

– читання замовних лекцій на конференціях і в університетах (10f);

– виступу на телебаченні і в газетах (10f);

– спортивні та культурні заходи (10f).

– видання журналів, газет, брошур, відеофільмів і праць конференцій (10f).

4. Виховний процес:

– науково-виховні семінари для школярів, студентів та аспірантів (10);

– організація поїздок студентів на конференції, виставки та олімпіади (10nf);

– екскурсії для студентів (фізична і естетична культура) (10);

– лекції і гуртки для школярів і абітурієнтів з профорієнтації (10).

Примітка. Пункти 11-15 є похідними або обчислюваними, оскільки вони характеризують колективну діяльність підрозділу, в той час як всі інші параметри (початкові) персоніфікують активність кожного члена кафедри. Щоб уникнути дублювання всіх видів активностей, тут не представлена міжнародна діяльність, яка безумовно входить в усі показники згаданих процесів поправкових коефіцієнтів. До того ж при сучасному рівні глобалізації науково-освітніх послуг будь-якого університету в світі розглядається як суб'єкт міжнародної діяльності, де дискримінація студента за принципом «свій – чужий», активності вченого за принципом «національна – міжнародна» більше не має сенсу. Всі існуючі в університеті процеси обов'язково є міжнародними. Тут стає важливим тільки

міжнародний рейтинг університету, який повністю залежить від якості всіх видів діяльності співробітників кафедр в глобальному масштабі. Крім того, в метриці показників не представлена в явному вигляді науково-дослідницька робота студентів, оскільки вона входить до багатьох показників академічних процесів, що означає – студент в частині своєї конструктивної активності прирівнюється до викладача-вченому і спільно формує рейтинг кафедри. Щоб оцінити якість НДРС на кафедрі необхідно розділити суму всіх балів, зароблених студентами на їх кількість, яка навчається на всіх п'яти курсах. Доцільно вибудовувати і окремі рейтинги студентів кафедри і факультету відповідно до запропонованої метрики оцінювання якості роботи співробітників.

Метрика рейтингового оцінювання Якості Співробітника (МЯС) кафедри (університету) описана нижче.

Персональні та інтегральні дані:

– Прізвище ім'я по батькові;

– університет; факультет; Кафедра;

– посаду; наукова ступінь; вчене звання;

– почесні звання (200f); нагороди (200); премії (200f); членство в академіях наук;

– читаються і підготовлені курси;

– область наукових інтересів;

– основні наукові досягнення;

– знання технологічних мов і програмних додатків;

– знання мов;

– кількість публікацій, підготовлених магістрів, кандидатів і докторів наук;

– список публікацій (PDF);

– волонтерська діяльність;

1. Науковий процес:

– ринкові продукти: програмні додатки; пристрою і макети; СС;

– патенти; авторські свідоцтва; дипломи (10f); виставки (10f); СС;

– монографії: закордонні; національні (20kf);

– журнальні статті: закордонні; (ВАК) національні; інші; СС;

– доповіді на конференціях: закордонні; внутрішні міжнародні; інші (kscf); СС;

– фінансування міжнародних грантів; національних проектів; контрактних НДР

– виконання міжнародних грантів; національних проектів; контрактних НДР; СС;

– підготовка наукових кадрів: доктор наук (200t) і доктор філософії (50t).

– захист дисертації: доктор наук (200t) і доктор філософії (50t).

2. Освітній процес:

– навчально-методичні комплекси (nRI);

– підручники; навчальні посібники; (30kf) методичні матеріали (10kf); СС;

– кількість аспірантів; магістрів; бакалаврів в поточному році;

– зарубіжні стажування та навчання студентів; викладача (10fn);

– договори з підприємствами та університетами: закордонні; національні (50f);

3. Волонтерський процес:

– організація конференцій (200f); семінарів (10f); олімпіад (10f);

– участь в спеціалізованих радах із захисту (10);

– опонування дисертацій: зарубіжних; національних (10f);

– рецензування статей: зарубіжних; національних (10f);

– участь в ПК конференцій: зарубіжних; національних (10f);

– індивідуальні гранти: закордонні; національні (10f);

– читання замовних лекцій на конференціях і в університетах (10f);

– виступу на телебаченні і в пресі (10f); СС;

– спортивні та культурні заходи (10f). СС;

– видання журналів, газет, брошур, відеофільмів і праць конференцій (10f).

4. Виховний процес:

– науково-виховні семінари для школярів, студентів та аспірантів (10);

– організація поїздок студентів на конференції, виставки та олімпіади (10nf);

– проведення екскурсій для студентів (фізична і естетична культура) (10);

– лекції і гуртки для школярів і абітурієнтів з профорієнтації (10); СС;

Наведені вище показники формують зі знаком плюс чисельник інтегрального критерію ефективності роботи співробітників кафедри за n параметрами за певний період:

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i \times k_i}{\sum_{j=1}^{m} N_j \times r_j}.$$

Однак існує і знаменник, складений з m параметрів, який визначається фінансово-часовими витратами, необхідними для виконання науково-освітнього процесу:

– кількість співробітників кафедри, їх інтегральне фінансування;

– виробничі площі кафедри і витрати на їх утримання;

– вартість інфраструктури та обладнання лабораторій кафедри (за рахунок університету);

– період підготовки бакалавра, магістра, доктора філософії або наук.

Таким чином, платою за якість науково-освітнього процесу кафедри (університету) є фінансові витрати на зарплату з ресурсів (держзамовлення, контрактні та грантові кошти повинні йти в чисельник) і часові ресурси, необхідні

для випуску придатної продукції. Частина грошових надходжень кафедри (університету) розглядається як прибуток для розвитку і додаткових виплат співробітникам. Собівартість навчання студента залежить від загальної чисельності працівників університету, яка впливає на економічні показники. Вартість навчання студента в університеті ХНУРЕ за стандартом розрахунків МОНУ залежить від обраної спеціальності і коливається в межах: бакалавр – 22000-23000; спеціаліст – 22839-24665; магістр – 29000-33000; аспірант – 40000; докторант – 50000. За пропозицією ПФО бюджет університету формується в залежності від розміру держзамовлення на підготовку бакалаврів, спеціалістів, магістрів і докторів, а потім затверджується МОНУ. Бюджет 2014 року (103 803 800 гривень) строго формує річний кошторис витрат за позиціями: зарплата, стипендії, комунальні послуги. Існуючий нормативний акт (Постанова КМ УкраЇіни від 17 серпня 2002 р. N 1134) регулює формування бюджету державного вишу складними розрахунками в залежності від кількості годин (240 кредитів х 30) на одного студента на рік, числа студентів (9-11) і годин (858) на одного викладача, а також від співвідношення між кількістю професорів, доцентів і асистентів в університеті.

Оскільки одиниці виміру в показниках процесів різні, для формування матриці інтегральних критеріїв активності всіх кафедр необхідно кожне значення комірки стовпчика матриці, відповідного кафедрі, привести до нормованої в інтервалі [0-1] оцінці шляхом ділення даного значення на максимальну величину показника в масштабах матричного рядку, формує інтегральний критерій показника за усім університетом. Матриця є масштабованою моделлю і може бути використана спільно з апаратом її аналізу для ранжирування співробітників усередині структурного підрозділу університету. Матрицю також можна використовувати для формування рейтингів факультетів, університетів, технікумів, шкіл та інших однотипних суб'єктів господарської або освітньої діяльності.

5.10 Організаційні заходи для кіберуніверситету

Генерування наказів і положень. З урахуванням прийняття цільової функції кожного метрікопригдатного документу, спрямованої на мінімізацію тексту в формі специфікації і орієнтацію інтерфейсу регуляторного правила на масового користувача, корисними для експертів будуть наступні рекомендації:

1) Розподіл регуляторних документів на призначені для користувача, зі зручним і простим інтерфейсом, і технологічні, орієнтовані на створення кібер-сервісів вузьким колом експертів або фахівців.

2) Текст цифрового документа за формою повинен бути специфікацією, далі імплементованою в програмний сервіс: призначення (мета, завдання, декларації змінних); управління шляхом моніторингу і вимірювання змінних; виконання функціональності процесу або явища, інтерфейс візуалізації сервісу.

3) Зовнішні електронні документи генеруються на основі встановлених шаблонів в онлайн режимі з мінімальним числом (цифрових) підписів.

4) Внутрішні документи не повинні мати паперового еквіваленту, а за необхідністю їх також слід супроводжувати цифровим підписом.

5) Якщо можна обійтися без правила (наказу), не слід його впроваджувати. Система працює, - не слід втручатися регуляторними актами.

6) Регуляторні документи повинні мати пряму дію, зрозумілу для масового користувача.

7) Хтось зробив помилку – значить, система дала збій. We are not looking for the person who made mistake, but the situation where the mistake has been possible (Stanley Hyduke). Слід проаналізувати ситуацію і виробити адекватний регуляторний вплив по системі, але не по співробітнику.

8) Конструктивний і цифровий формат викладу регуляторного впливу: "факт – оцінка – дія", що означає: «моніторинг даних – оцінка діяльності – вироблення рішення».

Прозорість і компетентність регуляторних актів – атрибут рейтингу, іміджу та привабливості університету в боротьбі за абітурієнта і потенційного грантодавця. Прозора політика університету (управління кадрами, фінансами, закупівлями, освітнім і науковим процесами) викликає довіру до нього з боку співробітників і зовнішніх організацій, які формують міжнародні рейтинги.

Матрицю компетенцій студента сьогодні можна і потрібно збирати з кращих курсів, які надає ринок освіти [coursera (33 univ., 200 courses, exam - $ 89), udacity, edx, edutainme, moodle, «ukr_ed», coursebuffet]. У зв'язку з цим відпадають через непотрібність неуспішні спроби створити бібліотеку всіх курсів навчального плану з кожної спеціальності для дистанційної освіти при кожному університеті. Сьогодні слід інтегруватися кожному університету декількома курсами в локальний (глобальний) освітній простір країни або світу. На перший план виступає значимість менеджменту в підготовці якісного фахівця з кращих деталей (курсів) всіх університетів світу. Це може зробити тільки просунутий в міжнародному плані вчений або (кібер) -менеджер.

5.11 Кібер-система моніторингу та управління процесом досягнення мети (освіти студента)

Автоматна структура кіберуніверситета розкладається на сервіси, які обслуговують процеси (наука, освіта) і об'єкти (студент, професор, кафедра). Наприклад, хмарні кібер-додатки, орієнтовані на активний супровід студентів, являють собою корисні мобільні сервіси, що доставляються кожному з них за допомогою гаджетів в режимі online (рис. 5.13). Такими є: 1) Інтегральний рейтинг студента на момент запиту або оцінки при здачі іспитів. 2) Формування індивідуального плану навчання в залежності від рівня компетенцій студента. 3) Online-генерування документів, що сертифікують якість студента, включаючи приведення освітніх сертифікатів до ECTS-стандарту. 4) Online-інформування студента про всі заходи і документи в сьогоденні, минулому і майбутньому (розклад занять і зміни, наукові та волонтерські заходи, виставлені екзаменаційні оцінки і

зміни в рейтингах, накази і положення). Даний список сервісів можна продовжувати за заданим форматом функціонування кіберфізичної системи.

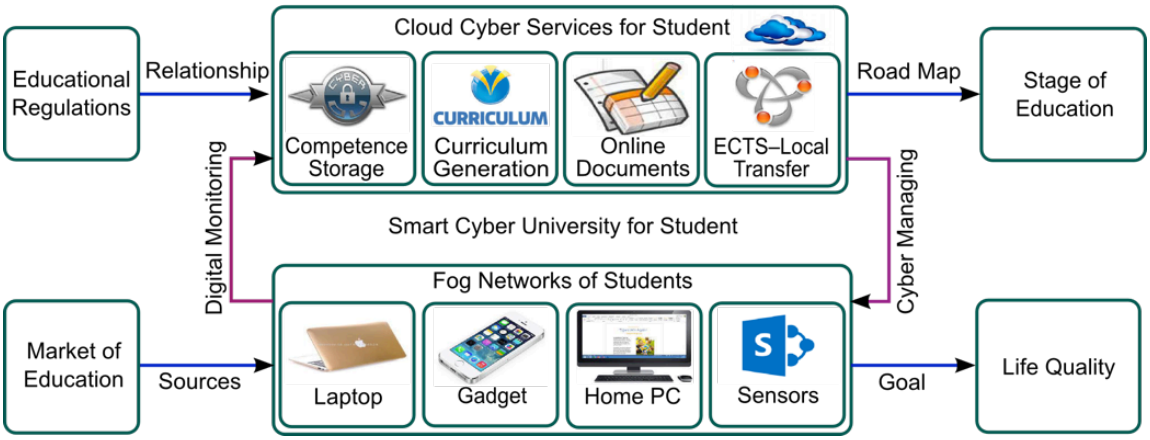


Рисунок 5.13 – Автоматна модель кіберфізичної CyUni-системи для студента

Наукова новизна полягає в створенні математичної моделі кар'єрного зросту людини в формі рівняння, що описує взаємодію трьох матриць компетенцій: 1) майбутньої соціальної ролі P (Purpose); 2) поточних досягнень C (Current); 3) поточної активності A (Activity). Рівняння (PCA) носить універсальний характер і визначає відстань між трьома компонентами (матрицями: мета – компетентність – активність) за допомогою xor (exclusive or) операції на двійковому алфавіті опису змінних: $P \oplus C \oplus A = 0$. Якщо алфавіт опису змінних в матрицях багатозначний, то рівняння використовує операцію симетричної різниці, яка також формує відстань (похідну, відмінність) між компонентами: $P \Delta C \Delta A = \varnothing$. Якщо значення координат матриць чисельні, то формуються різниці між ними за допомогою арифметичної операції вирахування. Далі слід використовувати формулу з операцією xor, яка буде позначати операцію порівняння між матрицями в будь-якому алфавіті визначення координат. За допомогою PCA-рівняння формулюються три завдання спроможності людини. 1) P-завдання: ким ти хочеш стати – потенційна досяжність бажаної соціальної ролі: $P = C \oplus A$. 2) C-завдання: який ти

сьогодні розумний – оцінювання поточного рівня компетентності: $C = P \oplus A.$ 3) A-завдання: що тобі робити для досягнення бажаного майбутнього – активність (Roadmap) в освітньому просторі, на часовому інтервалі: $A = P \oplus C.$ Таким чином, запропонована математична модель описує і оцінює всі процеси становлення індивідуума, як соціально значущої особистості, на часовому інтервалі. Відповідно до PCA-рівнянням досить просто створити кіберсервіс моніторингу та управління процесом освіти студента у формі моделі Хаффмена (рис. 5.14) для відповіді на найскладніше питання – як досягти бажаного майбутнього. Модель містить хмарний кіберсервіс, який видає студенту на гаджет туманної мережі актюаторні рекомендації: Roadmap – що, де і коли вивчати у відповідь на введені початкові умови (індивідуальний навчальний план – syllabus) у формі матриць: майбутньої соціальної ролі і поточної компетентності. Природно, що дана компетентнісна PCA-модель масштабується на всі соціальні, виробничі і технічні процеси і об'єкти, де існує необхідність у вирішенні будь-якого з трьох згаданих завдань, якщо відомі два з трьох компонентів (мета, план, умови).

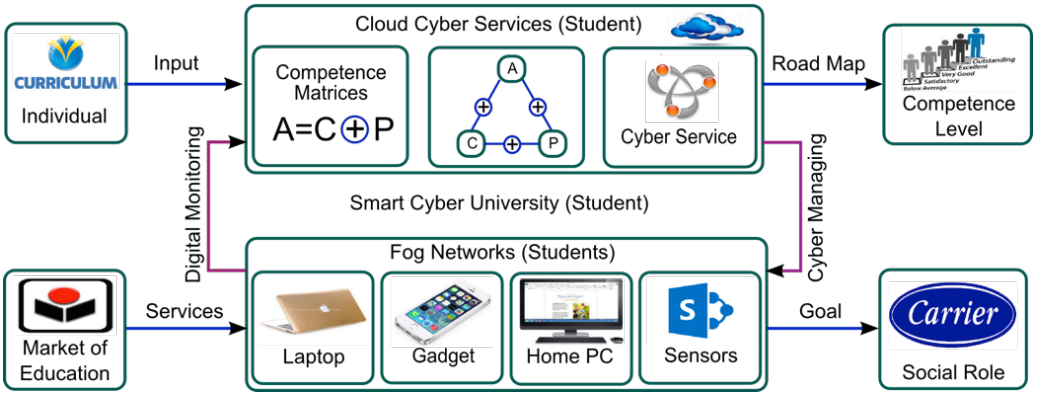


Рисунок 5.14 – Кіберсистема моніторингу та управління процесом досягнення мети

Компоненти кіберсистеми моніторингу та управління процесом досягнення мети: 1) Цільова функція (Goal) – майбутня бажана соціальна роль (бізнесмен, вчений, політик), рівень споживання (машина, будинок, подорожі), рахунок в банку ($ 1M). 2) Ресурси для досягнення мети – освітні послуги від кращих

університетів і вчених, час і гроші. 3) Матриці компетенцій – певні в часі і просторі чисельні метричні характеристики знань, умінь, конструктивної діяльності, що формує вичерпну характеристику індивідуума, (цілі, активності) для адекватного матеріального, морального стимулювання і кар'єрного зростання. 4) Кіберсервіс управління активністю студента в часі і просторі виконує порівняння матриць компетенції і цілі для формування актюаторних впливів, переданих на гаджет, за координатами параметрів, що мають ненульові значення. Кіберсервіс також виконує і два інші завдання (С, Р) з синтезу та аналізу компетентнісної спроможності індивідуума, об'єкта, процесу або явища. Наприклад, які регуляторні впливи слід застосувати до університету, щоб досягти рівня MIT? Завдання вирішується порівнянням поточної матриці вихідного об'єкта і цільового. Далі все залежить від бажання і волі перших осіб.

5.12 CyUni-сервіс освітнього процесу

Управління науково-дослідною роботою студентів (НДРС). Науково-дослідна робота студентів – не регламентований за часом і у просторі творчий процес збору та аналізу фактів під управлінням керівника для отримання додаткових знань за обраною спеціальністю в період навчання для вирішення теоретичних і практичних завдань з метою забезпечення якості затребуваних ринком дипломованих бакалаврів і магістрів.

Мета НДРС – розвиток творчих здібностей студентів під управлінням керівника для конструктивного вирішення актуальних теоретичних і практичних завдань у межах інтеграції наукового і освітнього процесів, що забезпечує якість затребуваних ринком дипломованих бакалаврів і магістрів.

Регуляторні впливи: Моральні – почесні грамоти та дипломи, подяки посадових осіб і акти міжнародного визнання досягнень. Матеріальні – іменна стипендія, цінний подарунок, грошова премія, матеріальна винагорода, дослідницький грант.

Управління НДРС – сукупність регуляторних впливів на основі цифрового моніторингу інтегральної та локальної активності студентів, спрямованих на мотивоване і творче виконання студентами науково-дослідних робіт шляхом їх морального і матеріального стимулювання на основі конкурсного оцінювання їх досягнень з метою забезпечення якості наукових досліджень і затребуваних ринком знань.

Форми НДРС: 1) наукові семінари, гуртки, товариства, студентські конференції та олімпіади, конкурси наукових робіт, виставки досягнень, виконання НДР, реферати, доповіді на конференціях, публікації статей і книг.

Принципи НДРС: систематизація знань про спеціальності, поглиблене вивчення конкретної проблеми, самостійність в процесах пошуку, збору та аналізу даних, відповідальність за результати досліджень, акуратність і точність у проведенні експериментів,

Норми часу для виконання НДРС: для магістрів – 5 годин на тиждень при вивченні планових дисциплін; для всіх студентів – 18 годин на тиждень, як самостійна робота.

Керівництво НДРС здійснює науковий керівник, а також в межах виконання своїх посадових обов'язків – завідувач кафедри, декан і проректор з наукової роботи.

Метрика НДРС рейтингового оцінювання студента:

– Персональні та інтегральні дані:
– Прізвище ім'я по батькові;
– університет; факультет; кафедра;
– нагороди (200); премії (200f);
– область наукових інтересів;
– основні наукові досягнення;
– знання технологічних мов і програмних додатків;
– знання мов;

– кількість публікацій;

– список публікацій (PDF);

– інтегральна волонтерська діяльність;

1. Науковий процес:

– ринкові продукти: програмні додатки; пристрої і макети; СС;

– патенти; авторські свідоцтва; дипломи (10f); виставки (10f); СС;

– монографії: закордонні; національні (20kf);

– журнальні статті: закордонні; (ВАК) національні; інші; СС;

– доповіді на конференціях: закордонні; внутрішні міжнародні; інші (kscf); СС;

– виконання міжнародних грантів; національних проектів; контрактних НДР; СС;

2. Освітній процес:

– успішність за шкалою накопичувальної системи ECTS;

– навчально-методичні комплекси (nRI);

– підручники; навчальні посібники; (30kf) методичні матеріали (10kf); СС;

– зарубіжні стажування та навчання; (10fn);

– договори з підприємствами та університетами: закордонні; національні (50f);

3. Волонтерський процес:

– організація конференцій (200f); семінарів (10f); олімпіад (10f);

– участь в ПК конференцій: зарубіжних; національних (10f);

– індивідуальні гранти: закордонні; національні (10f);

– доповіді та лекції на конференціях і в університетах (10f);

– виступу на телебаченні і в пресі (10f); СС;

– спортивні та культурні заходи (10f). СС;

– видання журналів, газет, брошур, відеофільмів і праць конференцій (10f).

4. Виховний процес:

– науково-виховні семінари для школярів, студентів та аспірантів (10);

– організація поїздок студентів на конференції, виставки та олімпіади (10nf);

– проведення екскурсій для студентів (фізична і естетична культура) (10);

– лекції і гуртки для школярів і абітурієнтів з профорієнтації (10). CC.

Управління академічної мобільністю. Академічна мобільність – здатність студентів до набуття і накопичення знань, умінь і навичок від бажаних університетів і вчених в формах online (MOOC) і onsite навчання за рахунок можливостей, що надаються державними структурами і приватними компаніями на конкурсній основі.

Мета – підвищення якості знань в середовищі талановитої молоді, інваріантної до рівня розвитку країн і регіонів проживання, за рахунок конкурсного надання кращих світових освітніх сервісів.

Завдання, пов'язані зі створенням сервісу моніторингу та індивідуального управління науково-освітнім процесом студента в рамках кіберуніверситету (рис. 5.15):

1) Накопичення і збереження освітніх (ECTS) і наукових компетенцій студента.

2) Планування шляху навчання в часі і просторі, виходячи з можливостей, передбачуваної кар'єри і вже отриманих знань з курсів.

3) Генерування в режимі online всіх форм документів, необхідних для підтвердження спроможності студента: відрядження, академічні довідки, доповнення до диплома, освітні угоди, індивідуальні навчальні плани і графіки, рекомендаційні листи, довідки з місця навчання.

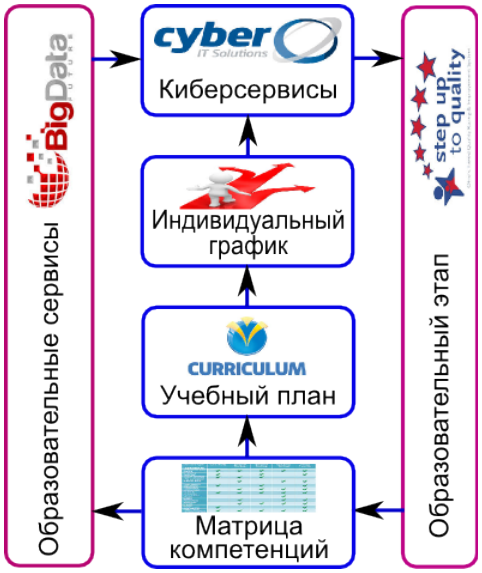


Рисунок 5.15 – Кіберуправління мобільністю студента

4) Трансформування кількісних і якісних оцінок освітніх сервісів з національних метрик до міжнародних ECTS-стандартів і навпаки.

Переваги: 1) Human-free cloud-driven управління процесом навчання студента з повною відсутністю чиновницького бюрократизму. 2) Економія фінансових і часових ресурсів при генеруванні документів працівниками університету за рахунок створення і впровадження online сервісів кіберуніверситету. 3) Активні online рекомендації студенту нових освітніх сервісів від локального і міжнародного ринку відповідно до його компетенції, можливостей і переваг.

Управління якістю публікацій. Мета – запобігання потрапляння в публічні бази даних авторських наукових, методичних та атестаційних робіт, що мають високі оцінки плагіату або плагіарізму.

Плагіат – усвідомлене привласнення авторства шляхом оприлюднення під своїм ім'ям чужого опублікованого твору або його фрагментів без вказівки джерела.

Плагіарізм (self-plagiarism) – повторне опублікування власних творів або їх фрагментів (без вказівки джерела). У різних виданнях припускається наявність в поданих матеріалах до 25-50% плагіарізму.

Завдання кіберсервісу для попередньо розміщених в базі даних матеріалів (факт, оцінка, дія): 1) Ідентифікація фактів (видів) плагіату: копіювання тексту або його фрагментів, переформулювання або парафразування ідеї, компіляція опублікованих фрагментів за допомогою хмарних додатків (etxt.ru, advego.ru / plagiatus/, antiplagiat.ru, plagiarisma.ru, http://dltntu.edu.ua/ap). 2) Метричне оцінювання оригінальності тексту, як доповнення до рівня плагіарізму (%): 75+ - високий (наукові роботи), 50+ - допустимий (атестаційні проекти), 50 - неприйнятний (потребує доопрацювання). 3) Регуляторні дії кіберсервісу управління якістю публікацій: online інформування автора про прийнятність тексту для подальшого розгляду матеріалів експертами; рекомендувати йому допрацювати текст з урахуванням отриманих оцінок і зауважень; відмовити автору в подальшому розгляді матеріалів, що мають неприйнятний рівень плагіарізму.

Управління самостійною роботою студентів (СРС). СРС – творчий процес глибокого осмислення знань, умінь і навичок, що надаються курсами навчального плану, які формують цілісну картину обраної спеціальності і їх конструктивного застосування в майбутній професійній діяльності.

Мета СРС – якісне засвоєння навчальної програми обраною спеціальністю за рахунок передбаченого освітніми стандартами позааудиторного часу для індивідуального осмислення отриманих знань, набуття вмінь та навичок в процесі вирішення науково-освітніх та практичних завдань.

Завдання СРС-сервісу: 1) Online управління процесом інтерактивного вивчення курсу (осмислення лекційного матеріалу і самотестування; підготовка, виконання та захист лабораторних, практичних робіт та курсових проектів), що виключає паперові носії. 2) Розробка knowledge-driven електронних методичних вказівок для online виконання лабораторних робіт, практичних та семінарських

занять, курсових та атестаційних проектів. 3) Планування і облік часових ресурсів СРС в сітці розкладу занять для online-управління активністю студента в процесі вивчення курсу (СРС = 1/2–2/3 від кредиту в 30 годин, основні курси бакалаврату – 16 годин, соціально-гуманітарні курси – 18 годин) із загальним тижневим навантаженням не більше 45 годин. 4) Контроль СРС є сервісом об'єктивного метричного оцінювання якості знань умінь і навичок, отриманих в процесі вивчення курсу шляхом залучення комісії, викладача, комп'ютерного тестування. В межах кіберсервісу слід реалізувати рейтингові та накопичувальні види (сервіси) контролю: вхідне тестування готовності студента до вивчення курсу, семінарських, практичних і лабораторних робіт; поточний контроль засвоєння матеріалу на лекціях, практичних і лабораторних заняттях; самоконтроль знань в процесі вивчення дисципліни; проміжний контроль (колоквіум) після закінчення вивчення розділу або модуля курсу; контроль засвоєння модулів курсу, винесених на самостійне вивчення; підсумковий контроль засвоєння теоретичного і практичного матеріалу у вигляді заліку або іспиту; контроль залишкових знань і умінь з часом.

5.13 Еволюція моделей моніторингу та управління соціумом – кібердемократія

Кібердемократія. Як можна інтегрувати демократію колективу з дізрапторною і точною метричною кіберекспертізою процесів і явищ? Технологія кібердемократії здатна об'єднати традиції демократичного вибору експертів за заданими метриками, які сформують правила для створення хмарних сервісів точного цифрового моніторингу процесів і явищ, що дає можливість кіберсервісу управління приймати системно-орієнтовані рішення, пов'язані з вибором керівників або розподілом ресурсів. Для цього вибудовується процес-модель (рис. 5.16) кібер-демократичної взаємодії колективу університету і хмари управління: 1) Колектив демократично за транспарентною метрикою обирає експертів і делегує їм повноваження для підготовки метрики компетенцій - цифрового

вимірювання процесу або явища. 2) Експерти формують цифрову метрику оцінювання процесу або явища у вигляді специфікації, яка демократично затверджується колективом (вченою радою, ректоратом) і вводиться до кіберсистеми як правило при виборі варіанту рішення. 3) Саме рішення, оцінка якого має вищий рейтинг серед всіх пропозицій, завжди приймає неупереджена кіберсистема управління на підставі прийнятої колективом цифрової метрики, що вимірює вхідні дані за процесом або явищем.

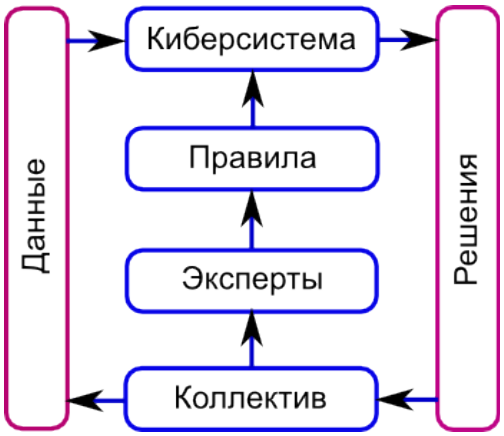


Рисунок 5.16 – Кібер-демократична система CyUni

Керівник у запропонованій процес-моделі виконує роль підписання електронного документу, згенерованого кіберсистемою. Важливо звикнути до думки і прийняти метрику: голосуються правила вибору рішення, а не саме рішення, яке об'єктивно формується кіберсистемою. Остання завжди ставить на п'єдестал вченого-професора, що створює ринкову продукцію і надає кожному члену колективу рівні права морального і матеріального заохочення кіберсистеми відповідно до його заслуг і незалежно від суб'єктивної думки керівника. Окреслені правила між кіберсистемою і колективом за короткий проміжок часу призводять університет до структури, де закон 20/80 (активні/пасивні співробітники) перетворюється у співвідношення 80/20, характерне вже для ефективних приватних компаній. Нова система відносин робить привабливою університет для зовнішнього

світу, що породжує потік інвестицій і якісних абітурієнтів, в тому числі, з розвинених країн. Імідж університету поступово перетворюється в помітний рейтинг на світовому ринку науково-освітніх послуг. Рівень заробітної плати співробітників збільшується не менше, ніж в 2 рази за рахунок надання зовнішньому ринку високої якості науково-освітніх послуг.

Модель кібер-демократичної системи CyUni визначена шістьма взаємопов'язаними компонентами:

$$S = f(C, D, R, E, P).$$

Тут S – вихідна функція (сервіс) кіберфізичної CyUni-системи, яка являє собою детерміноване метричне кібер-рішення або регуляторний вплив для актюації процесів і явищ; C – хмарні кіберсервіси моніторингу та обробки даних для вироблення керуючих впливів чи рішень; D – дані, що в цифровому вигляді представляють стан процесів і компонентів університету; R – оцифровані правила або відносини, що специфікують функціонування процесів і явищ на основі метрікопридатних законів, статутів, положень і наказів; E – експерти, які формують метричні правила (відносини) взаємодії і функціонування процесів і явищ; P – колектив, що делегує повноваження експертам для створення оцифрованих відносин, що специфікує функціонування, моніторинг та управління, мета якої – високий рівень придатної продукції і якості життя співробітників.

Досить просто масштабувати систему «кіберуніверситет» для управління іншими організаційними структурами, які мають соціальні групи людей. Тут функція мети – ефективність роботи соціальної системи, яка визначається рівнями: споживання, експорту та інверстіцій. Існують три очевидні стадії еволюції системи кібер-демократичного врядування соціумом (рис. 5.17).

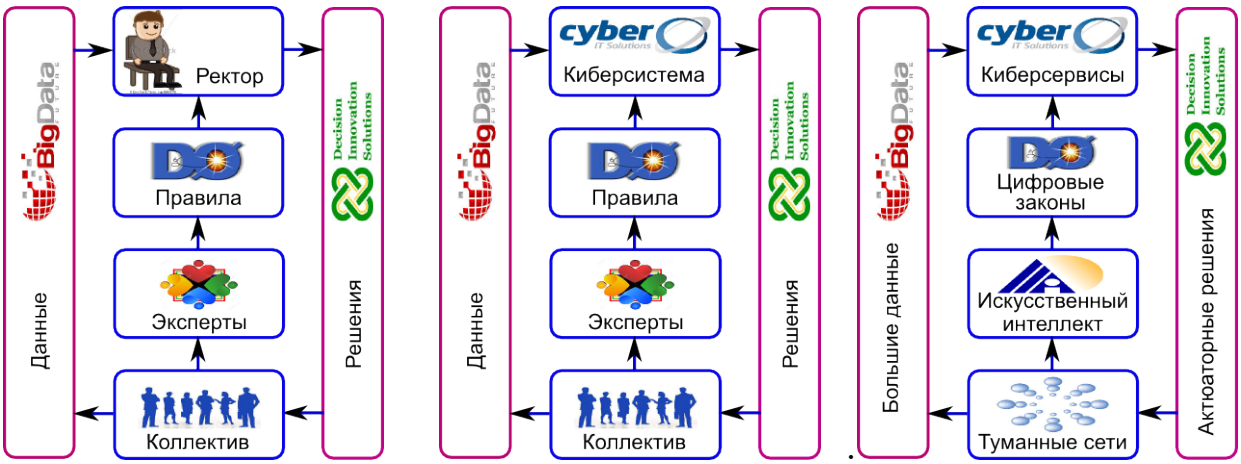


Рисунок 5.17 – Еволюціонування кібер-демократичної системи управління соціумом

Кібер-демократична система в майбутньому трансформується в універсальну масштабовану структуру моніторингу та управління, придатну для формування кібер-демократії (кіберекосистеми) планети, де колектив висловлює свою думку за допомогою Fog-Network мобільних пристроїв, далі інтелектуальні кіберексперти створюють регуляторні правила відносин, які прямо і безпосередньо інтегруються кіберсервісами для моніторингу та управління всіма процесами та явищами у віртуальному і реальному світі. Дані трансформуються в домени Big Data. На основі аналізу Big Data рішення формуються кіберсервісами за допомогою цифрових регуляторних правил, створених кіберекспертами, що в сукупності трансформується в штучний інтелект або мозок людства. Cyber Democracy – Innovative Management Model of Real and Virtual World.

На рис. 5.18 предствлено дві системи моніторингу та управління: 1) Соціальної групою, що забезпечена мобільними пристроями, які виконують активні функції введення запитів і отримання відповідей в реальному часі. 2) Фізичним світом, представленим реальними процесами і явищами, оснащеними сенсорами-актюатором, що підлягають моніторингу та управлінню з боку кібермозку

в режимі online. Не існує принципових відмінностей в методології управління між двома структурами.

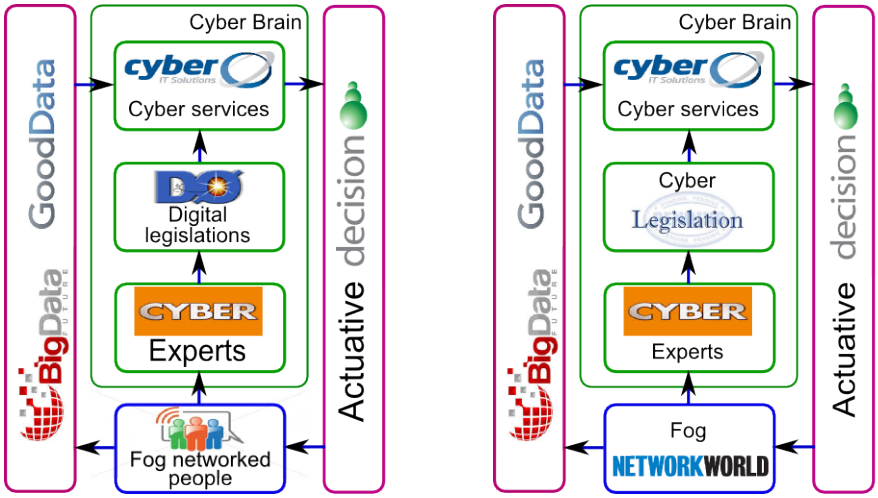


Рисунок 5.18 – Кібер-демократія для соціуму і фізичного світу

Однак суб'єктивізм (багатоваріантність) управління соціумом накладає істотний відбиток на відносини між компонентами процесів, які повинні відповідати таким вимогам: 1) Прозорість моніторингу всіх процесів і явищ для членів соціальної групи. 2) Можливість відкликання експертів, законів (положень і наказів), рішень. 3) Моделювання та прогнозування можливих наслідків в процесах і явищах соціальної системи, як реакції на формовані кіберсервісом рішення. 4) Створення метрики моніторинг-керуючих впливів і побудова на її основі моделі M = (AxC) у вигляді матриці бінарних відносин, оформлених в бібліотеку конструктивних регуляторних рішень, шляхом пошуку кращих позитивних прецедентів на ринку менеджменту (Big Data: провідні університети світу). Вчений створює інновацію, знаходить найкращі в світі аналоги, а потім вдосконалює їх. Тому в моніторингу і управлінні слід створювати кібер-сервіси, засновані на кібер-знаннях, що збагачують кібермозок, які не повинні бути гірше існуючих в світі рішень. Модель поведінки соціальної системи M в формі матриці (таблиці) управління, регуляторні (тестові) впливи T і існуючі проблеми F

формують математичну структуру їх взаємодії з операції порівняння (АБО, що виключає, симетрична різниця, арифметичне вирахування), яка носить універсальний характер: $M \oplus T \oplus F = 0$. Дане рівняння формулює рішення трьох практично важливих задач: 1) Пошук істотних проблем в конкретній системі на основі заданих регуляторних впливів: $F = M \oplus T$. 2) Визначення регуляторних впливів для виявлення проблем, що деструктурують систему: $T = M \oplus F$. 3) Створення правильної моделі системи на основі знання регуляторних впливів і існуючих відомих проблем: $M = T \oplus F$. Природно, що формати опису всіх компонентів рівняння повинні бути однієї розмірності вектора змінних в метриці завдання системи.

Приклад. Нехай є система M і вхідні тестові впливи T на неї, задані у формі таблиць істинності. Тест необов'язково повинен збігатися з таблицею опису поведінки системи. Необхідно визначити, які проблеми F здатний виявити даний тест в процесі функціонування деякої системи? Для цього виконується порядкова процедура xor-порівняння таблиць за правилами, наведеними нижче:

$$
\begin{aligned}
&F = T \oplus M = \\
&= T_1 \oplus M_1 \vee T_1 \oplus M_2 \vee T_1 \oplus M_3 \vee T_1 \oplus M_4 \vee \\
&\vee T_2 \oplus M_1 \vee T_2 \oplus M_2 \vee T_2 \oplus M_3 \vee T_2 \oplus M_4 \vee \\
&\vee T_3 \oplus M_1 \vee T_3 \oplus M_2 \vee T_3 \oplus M_3 \vee T_3 \oplus M_4 \vee \\
&\vee T_4 \oplus M_1 \vee T_4 \oplus M_2 \vee T_4 \oplus M_3 \vee T_4 \oplus M_4 :
\end{aligned}
$$

$$
\begin{array}{|cc|c|}\hline 0&0&1\\ 0&1&1\\ 1&0&0\\ 1&1&0\\ \hline\end{array}
\oplus
\begin{array}{|cc|c|}\hline 0&0&1\\ 0&1&1\\ 1&0&0\\ 1&1&0\\ \hline\end{array}
=
\begin{array}{|cc|c|}\hline 0&0&0\\ 0&1&0\\ 1&0&1\\ 1&1&1\\ \hline\end{array}
\vee
\begin{array}{|cc|c|}\hline 0&1&0\\ 0&0&0\\ 1&1&1\\ 1&0&1\\ \hline\end{array}
\vee
\begin{array}{|cc|c|}\hline 1&0&1\\ 1&1&1\\ 0&0&0\\ 0&1&0\\ \hline\end{array}
\vee
\begin{array}{|cc|c|}\hline 1&1&1\\ 1&0&1\\ 0&1&0\\ 0&0&0\\ \hline\end{array}
=
\begin{array}{|cc|c|}\hline 0&0&0\\ 0&1&0\\ 1&0&1\\ 1&1&1\\ \hline\end{array}
$$

Отримана результуюча таблиця шляхом виключення повторюваних рядків не містить функціональних режимів системи, а формує опис тих ситуацій, які заборонені правилами її поведінки. Природно, що за аналогією можна вирішувати два інші завдання аналізу, згадані вище, шляхом порівняння двох відомих

компонентів для отримання третього. Однак складність вирішення всіх трьох завдань знаходиться в формалізації процесів на основі введених метрик і створенні таблиць або матриць опису поведінки соціально-орієнтованої системи.

Масштабування автоматної моделі кіберфізичної системи [46] університету заснована на взаємодії двох макрокомпонентів: хмарних кіберсервісів і туманних мереж, які є сенсорами і актюатором реального фізичного світу. Сучасне бачення майбутнього, як фізичної сутності планети, з'єднаної з кіберпростором, представлено на рис. 5.19. Принципова відмінність структури полягає в тому, що вона використовує великі дані для отримання інформації, а також чисті дані для управління кіберфізичними процесами.



Рисунок 5.19 – Кіберфізична екосистема моніторингу та управління

Важливо, що кіберфізична екосистема покликана кардинально підвищити якість життя людства і кожного мешканця планети окремо за рахунок наданих кіберсервісів, що забезпечують здоров'я, харчування, відпочинок і комфортні умови для продуктивної праці.

Як підсумок, пропонується формальна масштабована автоматна математична модель кіберфізичної системи – Cyber Physical Social System (CPSS) [21] (468 публікацій в IEEE Xplore) – у вигляді двох механізмів: Cyber – моніторингу та управління; Human (Social) – виконання (виробництва) бажань, які пов'язані

між собою чотирма сигналами: Моніторингу, Управління, Ініціювання бажань і Ресурсів для їх виконання. Аналітична форма завдання CSS-системи має вигляд:

$$A = \{C, H, M, U, X, R, Y, P\},$$
$$Y = C(X, M); \quad P = H(P, R).$$

Структурний еквівалент киберсистеми управління соціальними групами зображений на рис. 5.20. Тут представлені (C, H, M, U, X, R, Y, P) відповідно: C – блоки управління (кіберменеджери) і H – виконання (інфраструктура, виконавці та роботи); сигнали M – моніторингу та U – управління виробничими (науково-освітніми) процесами; X – входи керуючих законів, ідей (бажань); R – ресурси здійснення мрій (час – гроші – матеріали); виходи: Y – індикації стану алгоритму (плану) реалізації ідеї, P – випуск продукції або сервісу – реалізація бажання. Вхід керуючих законів і ідей X служить не тільки колектором всіх цікавих пропозицій, що надходять від членів спільноти, а й селектором, який здатний відфільтрувати деструктивні або нездійсненні в умовах обмежених часових і матеріальних ресурсів. Від структури даного входу істотно залежить ефективність системи в цілому, оскільки правильно налаштований перший фільтр дає можливість збирати велику кількість конструктивних ідей шляхом матеріальної і моральної активізації членів спільноти.

Функція другого фільтра полягає в якісній селекції плідних ідей за рахунок залучення експертів світового рівня серед вчених, економістів і маркетологів. Деструктивно, коли менеджер хоче бути генератором і/або реалізатором ідей. Традиційно він впадає до спокуси – ставити заборону на всі ідеї, щоб згодом видавати їх за свої. Функція менеджера - тільки якісне і компетентнісний управління процесом реалізації плідних ідей в умовах обмежень на час, людські, фінансові та матеріальні ресурси.

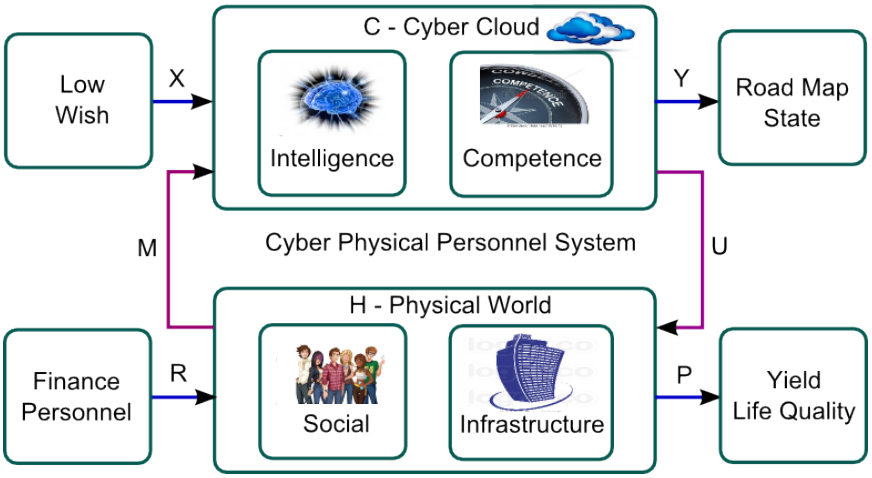


Рисунок 5.20 – Структура CPSS-системи

5.14 Висновки до розділу 5

Сильна централізація влади в руках одного керівника (ректора або чиновника) уявляє собою топологію «зірка», яка означає, що все замкнуто на нього. Надійність системи «зірка» - найнижча з усіх топологій, яка залежить від центрального компонента, в даному випадку – суб'єктивізму керівника. У сучасній технологічній культурі – це нераціональна («нерозумна») організація будь-якої системи. Альтернативним європейським рішенням є децентралізація влади (рис. 5.21) з потужними горизонтальними зв'язками сильного графа компонентів, занурених у кіберпростір взаємодіючих підрозділів і дублювання функцій керівника (ректора) кібер-фізичною системою моніторингу та управління.

Вирішення актуальних, перерахованих вище питань, за допомогою кібер-сервісів вже не ринкових відносин означають: 1) Складання студентами іспитів за допомогою комп'ютерного тестування. 2) Призначення на посади тільки шляхом відкритого online конкурсу компетенцій кандидатів і подальшого електронного голосування із застосуванням цифрового підпису. 3) Автоматичне призначення премій за результатами рейтингового оцінювання вкладу керівника, співробітника, кафедри або відділу. 4) Автоматичне формування кіберсервісом списків співробітників для отримання нагород, премій і звань на основі аналізу

їх матриць компетенцій. 5) Автоматичний розподіл фінансування за держбюджетними НДР на основі рейтингових оцінок проектів, виставлених експертами МОНУ. 6) Формування технологічної культури генерування зовнішніх і внутрішніх документів і наказів на основі інтелектуальної перевірки їх доцільності для університету, що візуються цифровими підписами.



Рисунок 5.21 – Старий і новий університет: головний компонент – система відносин

Наукова новизна:

1. Запропоновано кіберфізична система Cyber University (CyUni), яка характеризується: наявністю оцифрованого метричного простору регуляторних правил, точним моніторингом і активним кібер управлінням науково-освітніми процесами, автоматичним генеруванням оперативних актюаторних впливів, незалежним від керівників прийняттям кібер-рішень з управління фінансовими, часовими і кадровими ресурсами, повним виключенням паперових носіїв з виробничих процесів.

2. Створено метрики і моделі цифрового оцінювання студентів, вчених, викладачів, структурних підрозділів, науки і освіти університету, які характеризуються відсутністю арифметичних операцій, мінімальним набором логічних команд, паралельним виконанням процедур пошуку і прийняття рішень на основі квантових структур даних, необхідних для істотного підвищення швидкодії проектування кіберсервісів оперативного і стратегічного human-free управління ресурсами з метою досягнення затребуваного міжнародним ринком якості науково-освітніх сервісів.

3. Запропоновано метрику компетенцій як спосіб вимірювання відстані між об'єктами або процесами на основі вектора параметрів, що формує простір у вигляді матриці компетенцій людини або соціальної групи в реальному часі, яка відрізняється від аналогів моделлю інтегральної діяльності і умінь людини (соціальної групи) на заданій метриці в часовому інтервалі, що дає можливість враховувати науково-освітню активність співробітника або студента для його стимулювання і оперативного управління.

4. В рамках даної структури CyUni запропонована модель human-free кіберуправління соціально-значущими процесами і ресурсами (кадри і фінанси), яка характеризується хмарними сервісами розподілу державних замовлень і фінансів між структурними підрозділами на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками, а також розподіл кадрових вакансій шляхом порівняння інтегральних матриць компетенцій претендентів, що дає можливість уникнути суб'єктивних помилок при прийнятті важливих рішень.

5. Розроблено моделі масштабування сервісів кіберуправління стосовно вищої школи, які характеризуються автономним цифровим моніторингом і активним кібер управлінням процесами без участі людини з метою істотного зниження державних витрат на апарат управління, підвищення ефективності науково-освітніх процесів за рахунок повного викорінення корупції, укрупнення

університетів, кібер стимулювання конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію.

6. Запропоновано нові моделі дізрапторної взаємодії демократичних правил і кіберуправління, які характеризуються циклічною взаємодією демократичних принципів формування експертних груп для вироблення регуляторних правил і кібер управління ресурсами в реальному часі без безпосередньої участі чиновників, що дозволяє виключити помилки в процесах прийняття рішень для державних університетів і організацій, а також повністю усунути ситуації, що допускають корумповані відносини.

7. Розроблено сервіси хмарного моніторингу та активного кіберуправління оцифрованими науково-освітніми процесами в рамках IoT-культури, що включає ієрархію Cloud – Fog Networks – Mobile Gadgets, масштабовані на університети вищої школи, що виключають паперові носії і залежність від суб'єктивізму чиновників.

Практична цінність для економіки і суспільства:

1. Ринкова привабливість CyUni-сервісу визначається тенденцією глобального проникнення в державні науково-освітні структури кіберсервісів, спрямованих на ініціювання конструктивної активності науково-педагогічних кадрів, здатної підвищити продуктивність праці вчених, як мінімум, в два рази.

2. Істотне зниження сумарних непродуктивних державних витрат на навчально-освітні процеси вищої школи за рахунок кіберсервісов моніторингу та управління,в розмірі 1 млрд. 245 млн. грн.

3. Отримання прибутку від впровадження кіберсервісів управління за рахунок прямого фінансування праці вчених на основі точного моніторингу їх результатів, що дозволить протягом перших трьох років експлуатації CyUni підвищити продуктивність працівників вищої школи, спрямованої на створення ринково затребуваною продукці, як мінімум в 2 рази.

4. Завдяки впровадженню CyUni університетська наука вперше реально матиме можливість стати продуктивною силою за рахунок виключення чиновника з процесів авторитарного управління всіма видами ресурсів.

5. Ринкова привабливість хмарних сервісів кіберуправління науковими дослідженнями та освітніми процесами в масштабах планети не менше 5 000 000 000 доларів.

6. Кіберсистеми human-free управління виробничими процесами і ресурсами, що масштабована своїми регуляторними впливами до рівня всіх державних структур і організацій тотально знищить корумповані відносини, що забезпечить економічний ефект за рахунок підвищення продуктивності працівників державного сектора, сумірної з бюджетом країни.

7. Моральна сторона ефекту від впровадження кіберсистеми пов'язана з реанімацією довіри населення до державних організацій і структур, які втратять функціональність розподілу ресурсів і посад, делегувавши ці повноваження непередженому кіберсервісу.

5.15 Список використаних джерел до розділу 4

1. Clohessy T., Acton T., Morgan L. Smart City as a Service (ScaaS): A Future Roadmap for E-Government Smart City Cloud Computing Initiatives // IEEE/ACM 7th International Conference on Utility and Cloud Computing (UCC). – 2014. – Pp. 836-841.

2. ISO/IEC 38500:2008. Corporate governance of information technology.

3. Хаханов В.И., Бондаренко М.Ф., Литвинова Е.И. Структура логического ассоциативного мультипроцессора // Автоматика и телемеханика. – 2012. – № 10. – С. 73-94.

4. Proceedings of IEEE SERVICES / BigData Congress CLOUD/ICWS/SCC/MS. – New York City, 2015.

5. Barnaghi P., Sheth A., Singh V., Hauswirth M. Physical-Cyber-Social Computing: Looking Back, Looking Forward // IEEE Internet Computing. – 2015. – Pp. 7-11.

6. Dameri R. P., Rosenthal-Sabroux C. Smart City: How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space. – Springer. – 2014.

7. Copie A., Fortis T., Munteanu V.I., Negru V. From Cloud Governance to IoT Governance // Proc. of the 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA). – 2013. – Pp. 1229-1234.

8. Hai-Ning Liang, Ka Lok Man. Building a smart laboratory environment at a university via a cyber-physical system // Proc. of the IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE). – 2013.– P.239-247.

9. Bueno-Delgado M.V., Pavon-Marino P., De-Gea-Garcia A., Dolon-Garcia A. The Smart University Experience: An NFC-Based Ubiquitous Environment // Proc. of the Sixth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS). – 2012. – Pp. 799-804.

10. Tao Li, Wei Mao. Intelligent document technology in university educational administration management system // Proc. of the IEEE International Symposium on IT in Medicine and Education (ITME). –2008. – Pp. 103-107.

11. Owoc M., Marciniak K. Knowledge management as foundation of smart university // Proc. of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS). – 2013. – Pp. 1267-1272.

12. Pardo T. Guest Editors' Introduction: Research in the Digital Government Realm // J. Computer. – 2005. –Vol. 38, no. 12. – Pp. 26-32.

13. Moon J., Kim C., Won Cho K. CFD Cyber Education Service Using Cyber infrastructure for e-Science // Proc. of the Fourth International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management. – 2008. – Pp. 306-313.

14. Gilani S.M.M., Ahmed J., Abbas M.A. Electronic document management: A paperless university model // Proc. of the 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology (ICCSIT). – 2009. – Pp. 440-444.

15. Alberto K.G., Abella C.M., Sicat M.G.C.E., Niguidula J.D., Caballero J.M., Compiling Remote Files: Redefining Electronic Document Management System Infrastructure (CreED) // Proc. of the International Conference on Information and Multimedia Technology. – 2009. – Pp. 347-350.

16 Hahanov V., Mischenko A., Mercaldi M., D'Oria A., Murru D., Liang H.-N., Man K. L., Lim E. G. Internet of things: a practical implementation based on a wireless sensor network approach // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. – 2012. – Ukraine. – Pp. 486 – 488.

17 Hahanov V., Hahanova I., Guz O., Abbas M.A. Quantum models for data structures and computing // Proc. of the International Conference on Modern Problems of Radio Engineering Telecommunications and Computer Science (TCSET). – Slavske, Ukraine. – 2012. – P. 291.

18 Hahanov V.I., Guz O.A., Ziarmand A.N., Ngene C.U., Arefjev A. Cloud Traffic Control System // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. – Rostov-on-Don, Russia. - 2013. – Pp.72-76.

19 Hahanov V., Gharibi W., Abbas B. A. A., Chumachenko S., Guz O., Litvinova E. Cloud traffic monitoring and control // Proc. of the IEEE 7th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems (IDAACS). – Berlin, Germany. – 2013. – Pp. 244-248.

20 D Afolabi., Man K. L., Liang H.-N., Lim E. G., Shen Z., Lei C.-U., Krilavicius T., Yang Y., Cheng L., Hahanov V., Yemelyanov I. A WSN approach to unmanned aerial surveillance of traffic anomalies: Some challenges and potential solutions // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium. – Rostov-on-Don, Russia. – 2013. – Pp.1-4.

21 Hahanov V., Gharibi W., Kudin A.P., Hahanov I., Ngene C., Tiekura Y., Krulevska D., Yerchenko A., Mishchenko A., Shcherbin D., Priymak A. Cyber

Physical Social Systems – Future of Ukraine // Proc. of the 12th IEEE EWDT Symposium. – Kiev, Ukraine. – 2012. – Pp. 67-81,.

22 http://www.washingtonpost.com/business/on-it/ibm-using-analytics-software-to-solve-hr-problems/2014/08/06/ccef2f80-1cd7-11e4-82f9-2cd6fa8da5c4_story.html

23 http://www-01.ibm.com/software/analytics/solutions/operational-analytics/hr-analytics/

24 http://www-03.ibm.com/software/products/ru/workforce-talent-analytics

25 https://www14.software.ibm.com/webapp/iwm/web/signup.do?source=swg-BA_WebOrganic&S_PKG=ov15450&S_TACT=101KR64W&dynform=2981&lang=en_US

26 http://www.citeworld.com/article/2137364/big-data-analytics/how-hr-analytics-can-transform-the-workplace.html

27 http://www.forbes.com/sites/joshbersin/2013/10/07/big-data-in-human-resources-a-world-of-haves-and-have-nots/

28 http://www.forbes.com/sites/joshbersin/2013/02/17/bigdata-in-human-resources-talent-analytics-comes-of-age/

29 http://www.hrzone.com/feature/technology/analysing-analytics-what-does-big-data-mean-hr/142802

30. Paradis J., Zimmerman M. The MIT Guide to Science and Engineering Communication. Electronic Documents. – MIT Press, 2002.

31. X. Xi Liu, J. Qiu, J. Ming Zhang. High Availability Benchmarking for Cloud Management Infrastructure // Proc. of the International Conference on Service Sciences (ICSS). – 2014. – Pp. 163-168.

32. L. Xu, G. Tan, X. Zhang, J. Zhou. Aclome: Agile Cloud Environment Management Platform // Proc. of the Fourth International Conference on Digital Manufacturing and Automation (ICDMA). – 2013. – Pp. 101-105.

33. Forell T., Milojicic D., Talwar V. Cloud Management: Challenges and Opportunities // Proc. of the IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Processing Workshops and Phd Forum (IPDPSW). – 2011. – Pp. 881-889.

34. Bellini P., Cenni D., Nesi P. A Knowledge Base Driven Solution for Smart Cloud Management // Proc. of the IEEE 8th International Conference on Cloud Computing (CLOUD). – 2015. – Pp. 1069-1072.

35. Da Fonseca N., Boutaba R. Cloud Services, Networking, and Management. – Wiley-IEEE Press, 2015.

36. Hahanov V., Gharibi W., Zhalilo A., Litvinova E. Cloud-driven traffic control: Formal modeling and technical realization // Proc. of the 4th Mediterranean Conference on Embedded Computing (MECO). – 2015. – Pp. 21-24.

37. Kalvet T. Management of Technology: The Case of e-Voting in Estonia // Proc. of the International Conference on Computer Technology and Development. – 2009. – Vol. 2. – Pp. 512-515.

38. Villafiorita A., Weldemariam K., Tiella R. Development, Formal Verification, and Evaluation of an E-Voting System With VVPAT // IEEE Transactions on Information Forensics and Security. – 2009. – Vol. 4, no. 4. – Pp. 651-661.

39. Bishop M., Frincke D.A. Achieving Learning Objectives through E-Voting Case Studies // IEEE Security & Privacy. – 2007. – Vol. 5, no. 1. – Pp. 53-56.

40. Buckland R., Wen R. The Future of E-voting in Australia // IEEE Security & Privacy. – 2012. – Vol. 10, no. 5. – Pp. 25-32.

41. Priyogi B., Nan Cenka B.A., Paramartha A.A.G.Y., Rubhasy A. Work in progress – Open Education Metric (OEM) developing metric to measure open education service quality // Proc. of the 1st International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE). – 2014. – Pp. 319-323.

42. Tsay D., Matthews E. P. Metrics for comparative analysis of operations competency // Bell Labs Technical Journal. – 2005. – Vol. 10, no. 1. – Pp. 175-179.

43. Fairchild A.M. Knowledge management metrics via a balanced scorecard methodology // Proc. of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. – 2002. – Pp. 3173-3180.

44. Zhu J., Xujie H. Evaluation of the Teacher Quality in University Based on the Unascertained Measurement Model // Proc. of the Second International Symposium on Electronic Commerce and Security. – 2009. – Vol. 2. – Pp. 222-225.

45. Zhang L., Wu C., Li Z., Guo C., Chen M., Lau F.C.M. Moving Big Data to The Cloud: An Online Cost-Minimizing Approach // IEEE Journal on Selected Areas in Communications. – 2013. – Vol. 31, no. 12. – Pp. 2710-2721.

46 Tantatsanawong P., Kawtrakul A., Lertwipatrakul W. Enabling Future Education with Smart Services // Proc. of the Annual SRII Global Conference (SRII). – 2011. – Pp. 550-556.

47. Bing L., Yuan S., Yuan L. Research on Customer Relationship Management Intelligent Decision-Making Mechanism of University Based on System Dynamics // Proc. of the International Workshop on Intelligent Systems and Applications. – 2009. – Pp. 1-5.

48. Nugroho H., Surendro K. Proposed model of Vocational University Governance and measurement model by utilizing the ISO 38500 framework and COBIT 5 enabler // International Conference on ICT for Smart Society (ICISS). – 2013. – Pp. 1-5.

49. Braun D. Governance of universities and scientific innovation // Proc. of the Atlanta Conference on Science and Innovation Policy. – 2011. – Pp. 1-37.

50. Hahanov V., Litvinova E., Gharibi W., Chumachenko S. Big Data Driven Cyber Analytic System // Proc. of the IEEE International Congress on Big Data. – 2015. – Pp. 615-622.

51. Hahanov V., Chumachenko S., Mishchenko A., Mazen Abdelrahman Abdelaziz Hussein, Hahanova A., Filippenko I. CyUni Service – Smart Cyber University // Proc. of IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS-2015). – 2015. – Pp. 129-136.

52. Abdullayev V., V Hahanov., Litvinova E., Dahiri F., Arefiev A., Hahanova Y. Cloud Service – Cyber Social Democracy and Smart University // Proc. of the IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS-2015). – 2015. – Pp. 176-180.

53. Hahanov V.I., Gharibi W., Litvinova E.I., Shkil A.S. Qubit data structure of computing devices // Electronic modeling. – 2015. – Vol. 37, no 1. – Pp. 76-99,.

54. Hahanov V.I., Tamer Bani Amer, Chumachenko S.V., Litvinova E.I. Qubit technology analysis and diagnosis of digital devices // Electronic modeling. – 2015. – Vol. 37, no 3. – Pp. 17-40.

55. Hahanov V. Infrastructure intellectual property for SoC simulation and diagnosis service // Chupter in the book “Design of Digital Systems and Devices”. – Springer, 2011. – Pp. 289-330.

56. Hahanov Vladimir. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. – New York: Springer, 2018. – 279 p.

57. https://ru.osvita.ua/vnz/guide/search-17-0-0-0-450-425.html

6 СТРУКТУРИ ДАНИХ КІБЕРСОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ

Пропонуються моделі і структури даних, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютингом. Моделі орієнтовані на схемотехнічну реалізацію методів і алгоритмів online моделювання з метою вироблення адекватних автоматичних актюаторних впливів без участі людини. Пропонуються кубітние структури даних для цифровізації будь-яких соціальних процесів і явищ, засновані на унітарній кодуванні універсуму примітивів, які можуть бути представлені чисельними, символьними вербальними, графічними і аналітичними великими даними. Для вичерпного опису соціального процесу або явища вводиться вектор параметрів, кожен з яких відповідає за конкретну функціональність. У сукупності всі параметри повністю покривають функціонування соціального процесу або явища, створюючи їх вичерпний зразок. В результаті виходить дворівнева ієрархічна матрична модель: процес (явище) – вектор параметрів – вектор примітивів, яка орієнтована на схемотехнічну реалізацію для online моделювання з метою передбачення поведінки людини або соціальної групи.

Мета – розробка моделей, структур даних і алгоритмів кіберсоціального комп'ютингу, спрямованих на вироблення актюаторних впливів для управління людиною і соціальними групами шляхом вичерпного моніторингу їхньої поведінки на заданих стандартах оцифрованих функціональних властивостей.

Сутність – цифровизація великих даних, отриманих шляхом моніторингу соціальних процесів і явищ, шляхом унітарного кодування універсуму примітивів, що становить закінчену кубітну функціональність по заданому параметру, число яких формує зразкову вичерпну структурну схему поведінки людини і / або соціальної групи.

Завдання: 1) Логічні схеми моделювання соціальних функціональностей. 2) Кубітні метрики універсуму примітивів на основі унітарного кодування

чисельних, вироблених або графічних значень змінної. 6) Вектор параметрів соціального процесу, що створює кубітний образ-еталон соціального процесу або явища для передбачення поведінки людини або соціальної групи. 7) Матрична модель процесу (явища) на основі використання вектора параметрів, що створює універсум примітивів для схемотехнічної реалізації і online моделювання. 8) Створення оригінальних цифрових кубітних структур для моделювання соціальних процесів шляхом завдання еталонів його функціональних властивостей.

6.1 Архітектури та структури даних кіберсоціального комп'ютингу

Розглядаються архітектури та структури даних для опису соціальних процесів на основі введення логічних функцій, змінних та їх значень, як правило, багатозначних.

Дані в форматі «Functions – Parameters – Values» підлягають унітарному кодуванню з метою паралельної обробки шляхом використання кубітних алгоритмів і операцій (and, or, xor). Для цього необхідно для кожного параметра використовувати прості таблиці, де по вертикалі записуються дані (Data) або назви змінних, яким ставиться у відповідність унітарний код – одиниця у відповідному розряді. Розмірність коду дорівнює числу можливих варіантів (даних) для розглянутого параметра.

Першим кроком на шляху створення унітарної моделі паралельної соціальної аналітики є створення сукупності таблиць, потужність якої дорівнює загальному числу параметрів і значень. Другим кроком буде побудова загальної таблиці соціальної функціональності, складеної з унітарних кодів, які відповідають даним для кожного параметра.

Третім кроком буде пошук аналогічних соціальних функціональностей, але вже на основі кодування кожного вхідного текстового фрагмента з подальшим порівнянням його кодів з уже отриманим і верифікованим кубітним вектором-зразком.

Архітектура Social Analytics Computing з використанням Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning представлена на рис. 6.1, де фігурують компоненти: Input Business Flow, U-Coder, U-Encoded Table Library, U-Encoded Input Business Flow, Business Analytics Processor, AI-Algorithms для створення Business Functionalities. Library інтерактивно і в реальному часі взаємодіє з U-coder для розширення інтелекту функціональності кодування в міру появи оригінальних параметрів і активностей, пов'язаних з новими бізнес-процесами в компанії.

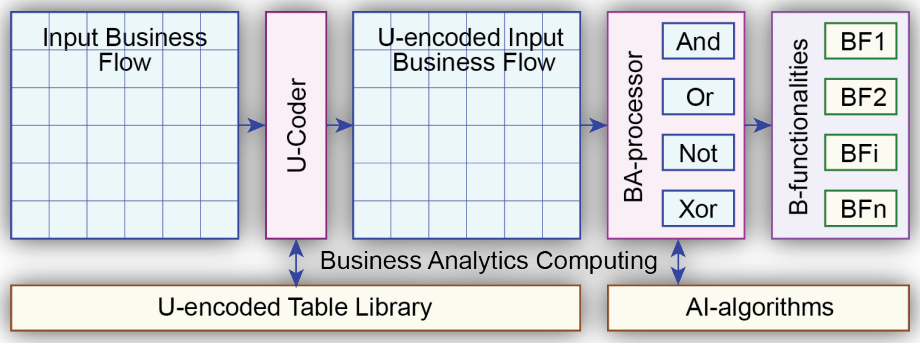


Рисунок 6.1 – Social Analytics Computing

Комп'ютинг оперує двома системними математичними модельними компонентами: 1) структури даних, які представляють собою носій, і 2) операції-алгоритми, які складають сигнатуру обчислювальної моделі. Чим простіше і регулярніше структури даних, тим ефективніше операції-алгоритми social-аналітики паралельних обчислювальних процесів. Існує два рівня структур даних: 1) Системний, де кожна таблиця представлена всіма можливими параметрами, що зустрічаються в social-аналітиці. 2) Функціональний, де кожна таблиця являє собою локальні параметри, що зустрічаються в конкретній social-функціональності. Різниця структур даних полягає тільки в їх масштабованості або розмірності.

Перевага завжди спеціалізованої математичної структури (носій і сигнатура) полягає в тому, що вона оперує логічними операціями в паралельному

режимі обробки структур даних, завдяки замкнутості останніх щодо логіки. Замкнутість «алфавіту» означає неможливість виробництва нових структур даних (символів) при використанні логічних операцій і похідних алгоритмів. Альтернативним варіантом може служити відкритість структур даних (алфавітів), які постійно нарощуються по відношенню до логіки обробки, вимагаючи за це експоненційних витрат пам'яті і обчислень, що не гарантує детермінованого рішення і використовується в технологіях штучного інтелекту. Даний варіант використовується компанією Google для інтелектуального (machine learning, data mining) пошуку і семантичного розпізнавання інформації.

Що стосується математичної структури, яка розробляється для аналізу social-процесів, то тут пропонується замкнути структури даних щодо кінцевого максимального числа атрибутів (параметри і значення) всього social-процесу у вхідному потоці даних для паралельного виконання логічних операцій і алгоритмів з метою аналізу social-потоків даних і синтезу social-функціональностей. Розглядаючи ієрархію структур даних social-процесу (рис. 6.2), слід виділити три його складових: 1) Текстовий фрагмент, заданий стовпцем матриці даних в максимальному форматі атрибутів всього social-процесу. 2) Соціальна функціональність, яка визначається сукупністю стовпців матриці даних, що покривають все мікрооперації закінченою функціональністю в максимальному форматі змінних всього social-процесу. 3) Вхідний потік даних, який використовується для створення формату кінцевого числа істотних змінних на основі їх логічного об'єднання у всіх вхідних даних, що необхідно для синтезу матричних моделей структур даних social-функціональностей з метою подальшого застосування до них паралельних логічних операцій, правил і алгоритмів.

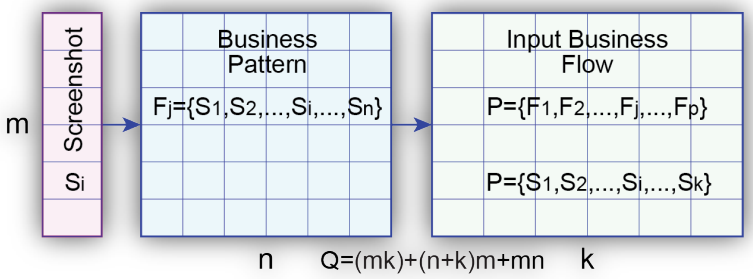


Рисунок 6.2 – Ієрархія приналежності структур даних

Паралелізм виконання social-комп'ютингу має свою вартість, яка формується надмірністю препроцесінга, представленого першими двома складовими, і власне social-аналітикою, яка визначається третім компонентом такої формули обчислювальної складності:

$$Q = (mk) + (n + k)\, m + mn.$$

Тут складовими представлена складність трьох обчислювальних процедур: 1) Визначення сукупності всіх атрибутів у вхідному потоці даних. 2) Унітарне кодування даних, відповідних матриць social-функціональності і вхідного потоку даних. 3) Виконання паралельних логічних column-операцій, правил і алгоритмів для пошуку та ідентифікації social-функціональностей у вхідному потоці.

6.2 Суттєвість змінних social-функціональностей

Проблема визначення суттєвості вербальних змінних для ідентифікації фреймів social-функціональності може бути зведена до аналізу логічних функцій на основі використання булевих похідних. Для цього необхідно побудувати відповідності між вербальними і булеві змінними, а також визначити логіку роботи отриманих булевих мінливих, наприклад, шляхом побудови таблиці істинності, для формування нульових і одиничних вихідних значень логічної функції.

Стан питання. Експерти в області social-аналітики формують логічні функції без побудови таблиць істинності. При цьому інтуїтивно експерти

синтезують логічні примітиви, використовувані для формування стану їх виходів шляхом завдання взаємодії між змінними-параметрами: Y = f (x1, x2, ..., xi, ..., xn). Для формування логічної функції. оперує регістровими змінними, експерти використовують вираз:

$$P \in S \rightarrow Y = \bigvee_{i=1}^{m} (P \wedge S) \oplus P = \bigvee_{i=1}^{m} (P \wedge \overline{S}).$$

Даному висловом можна поставити у відповідність схему (рис. 6.3), яка складається з двох логічних елементів, де перший оперує двома регістровими змінними по функції and, а другий являє собою аналіз всіх розрядів отриманої реєстрової змінної на предмет визначення функції or.

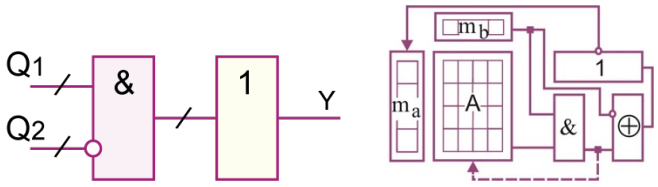


Рисунок 6.3 – Логічні схеми для формування значення виходу Y

Логічна схема для формування значення виходу Y, рівного 0, якщо значення змінних регістра Q1 є підмножиною Q2, в іншому випадку Y = 1.

Таким чином створюються логічні схеми істотних змінних, які інтегрально формують обчислювальну модель social-функціональності, яка має виконавчі входи і вихід.

Процедура мінімізації S-flow, рис. 6.4, містить послідовність даних, xor-операцію для порівняння двійкових значень повного безлічі параметрів в двох сусідніх текстових фреймах:

$$S_{i-1} \oplus S_i = \begin{cases} 0 \rightarrow B_i = \{S_i \cup S_{i-1}, B_i \setminus S_{i-1}\}; \\ 1 \rightarrow B_i = S_i. \end{cases} \qquad S_{i-1} \oplus S_i = \begin{cases} 0 \rightarrow B = \{S_i \cup S_{i-1}, B \setminus S_{i-1}\}; \\ 1 \rightarrow B = S_i. \end{cases}$$

Однак можна і урізати їх, зробивши матрицю локальної для заданого тимчасового інтервалу.

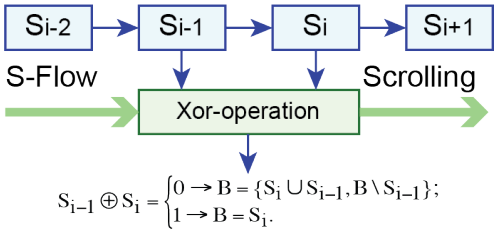


Рисунок 6.4 – Мінімізація кроків S-Flow при синтезі функціональності

6.3 Алгоритми social-аналітики на основі унітарно-кодованих матриць опису social-процесів

Пропонується розробити структури даних для опису social-процесів і алгоритми аналітики, які формують компактну форму social-функциональностей для їх паралельного пошуку у великих даних.

Ідеальним рішенням в пошуку оптимальних структур даних є опис заданої social-функціональності одним вектор-стовпцем метричних параметрів, який можна назвати сигнатурою. У цьому випадку з'являється можливість синтезувати, інваріантну до часу, компактну інтегральну матрицю еталонних social-функциональностей.

Недоліком унітарно-кодованої цифровий логічної моделі є фіксоване число атрибутів матриці, які за кількістю і якістю можуть не збігатися з новим вхідним social-потоком, що підлягають аналізу, з метою визначення належності до одного зі згаданих вище класів. В цьому випадку необхідно оперативно доповнювати метрику social-процесів оригінальними параметрами і новими даними з метою приведення вхідного потоку даних і існуючих social-функциональностей до єдиного формату. Доповнення метрики параметрів призводить до необхідності переформатування всіх моделей social-процесів, а також до реструктуризації вхідного потоку даних. Щоб уникнути такої час-витратної процедури,

необхідний новий адаптивний підхід настройки метрики social-процесів компанії, який не буде пов'язаний зі зміною метрики функціональностей при виявленні нових параметрів і даних в поточному потоці вхідних даних.

Таким чином, можливість розширення метрики новими атрибутами і даними передбачає створення структурованої, але апріорно надлишкової моделі social-процесу, де не використовуються поля параметрів і даних матимуть нульові значення. Модельний приклад опису social-функціональності і вхідного потоку має наступний вигляд:

P	F_1	F_2	F_3	F_4	$R_1 \in F_3$	$R_2 \in F_1$	$R_3 \notin F$
1	01010	00011	10001	10000	10000	01000	10000
2	01001	00110	10011	11000	00001	01000	01000
3	01101	10001	11100	11100	01100	00001	01000
4	01110	11000	00011	10100	00010	00010	00100
5	01010	00010	10001	00010	00001	01000	00000
6	01100	11000	11000	10100	01000	00000	00100

Тут процедури визначення приналежності кожного вхідного фрагмента тексту до однієї з функціональностей, а також неналежність до всіх функціональних, можуть бути представлені в наступному вигляді:

$$R_1 \in F_3 \leftrightarrow R_1 \cap F_3 = R_1;$$
$$R_2 \in F_1 \leftrightarrow R_2 \cap F_1 = R_2.$$
$$R_3 \notin F \leftrightarrow \begin{cases} R_3 \cap F_1 \neq R_3 \\ \wedge R_3 \cap F_2 \neq R_3 \\ \wedge R_3 \cap F_3 \neq R_3 \\ \wedge R_3 \cap F_4 \neq R_3. \end{cases}$$

Якщо зафіксовано факт неналежність вхідного вектора до існуючих функціональних, що означає оригінальність вектора, то необхідно вирішувати задачу його ідентифікації, що належить до нової social-функціональності або оголошувати його спамом по відношенню до легітимним social-процесів.

Головною відмінністю запропонованої time-free матричної унітарної моделі уявлення social-функциональностей є її компактність і повнота щодо всіх

можливих значень атрибутів в метриці social-процесів, що дає можливість паралельно вирішувати всі завдання social-аналітики на основі використання операцій двійкової логіки.

Синтез такої моделі заснований на десятковою нумерації всіх можливих значень усередині кожного атрибута інтегральної матричної структури social-процесів. Отримання унітарного коду для конкретного значення атрибута пов'язано з виставленням одиниці в кодовому довічним розряді, адреса якого задається десятковим номером згаданого значення.

Додатковим засобом обробки матричної унітарної моделі social-функциональностей є нечіткий алгоритм визначення функції приналежності екрану з вхідного потоку до однієї з social-функциональностей шляхом визначення мінімального кодового відстані по Хеммінга. Показовим прикладом для ілюстрації нечіткого алгоритму на інтегральної матричної унітарної моделі може служити наступна таблиця обчислень:

P	F_1	F_2	F_3	F_4	R_1	$\bar{\mu}(R_1,F_1)$	$\bar{\mu}(R_1,F_2)$	$\bar{\mu}(R_1,F_3)$	$\bar{\mu}(R_1,F_4)$
1	01010	00011	10001	10000	10000	11010	11010	00001	00000
2	01001	00110	10011	11000	01000	00001	01110	11001	10000
3	01101	10001	11100	11100	01100	01100	11101	10000	10000
4	01110	11000	00011	10100	00010	01100	11010	00001	10110
5	01010	00010	10001	00010	00001	01011	00011	10000	00011
6	01100	11000	11000	10100	01000	00100	10000	10000	11100
U	14	11	14	11	7	12 / 30	16 / 30	8 / 30	10 / 30

Компромісна або альтернативна унітарна модель бізнес-функціональності може бути представлена у вигляді таблиці стовпців-вхідних текстів, координати яких своїми значеннями комбинаторно покривають істотні атрибути, що створюють функціональність. При цьому виникають додаткові завдання по обслуговуванню моделі, що підлягають вирішенню:

1) Групування однакових за значеннями істотних атрибутів (перші два рядки) сусідніх текстів, де значення координат атрибутів логічно об'єднуються:

P	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_1	$S_{2,3}$	$S_{4,5,6}$
1	01010	00011	00011	01100	01100	01100	01010	00011	01100
2	01001	00110	00110	11000	11000	11000	01001	00110	11000
3	01101	10001	11100	11100	00010	11000	01101	11101	11111
4	01110	11000	00011	10100	00100	00011	01110	11011	10111
5	01010	00010	10001	00110	01100	10001	01010	10011	11111
6	01100	11000	00011	10100	00100	01110	01100	11011	11110
							1	2∪3	4∪5∪6

2) Мінімізація числа текстових фрагментів social-функціональності шляхом пошуку оптимального покриття (S2, S3, S5) всіх істотних атрибутів в п'яти рядках таблиці їх значеннями або даними:

P	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	$\cup S_i$	S_2	S_3	S_5
1	01010	00011	10001	10000	01100	11111	00011	10001	01100
2	01001	00110	00101	11000	11000	11111	00110	00101	11000
3	01101	10001	11100	11100	00010	11111	11101	10000	00010
4	01110	11000	00011	10100	00100	11111	11010	00001	00100
5	01010	00010	10001	00110	01100	11111	00011	10000	01100
6	01100	11000	00011	10100	00100	11111	10000	10000	00100

Унітарне кодування, що покриває здатності кожного стовпця, дає можливість зробити алгоритм пошуку оптимального покриття практично паралельним. Приклад унітарного паралелізму представлений процедурою пошуку оптимального покриття стовпцями всіх рядків для чотирьох параметрів:

P	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
2	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
3	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
4	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
Y	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0

Дані стовпці асоціюються з параметрами social-функціональності. При цьому останній рядок представляється моделлю булевої функції від n змінних: Y = f (P). Розмірність таблиці істинності такої функції дорівнює 2**n, що дає підстави уявляти її в компактній формі кубітного покриття.

Введена інноваційна модель social-процесу дає можливість моделювати будь-які вхідні впливи, попередньо приведені до двійкової форми. Розвиток даної функціональної моделі social-функціональності в бік її заміни кубітним покриттям дозволить прибрати з розгляду таблицю істинності і перейти до векторної формі завдання функціональності. Прикладом такого переходу може служити наступна xor-функція, яка за допомогою унітарного кодування вхідних впливів перетворюється в один кубіт-вектор:

$$\begin{array}{cccc} 0 & 0 & 0 & 1000 \\ 0 & 1 & 1 & 0100 \\ 1 & 0 & 1 & 0010 \\ 1 & 1 & 0 & 0001 \end{array} \xrightarrow{\cup 1 \wedge \cup 0} \begin{array}{c} \\ 0110 \\ 1001 \\ \end{array}$$

Це дає можливість оперувати адресами бітів вектора для моделювання вхідних наборів.

6.4 Сигнатурний аналіз для кіберсоціального комп'ютингу

Мета сигнатурного аналізу полягає у суттєвому зменшенні (від квадратичної до лінійної) обчислювальної складності процедури унітарного кодування текстових значень атрибутів при обробці великих даних вхідного потоку, що містить тисячі текстових фрагментів. Сигнатура виконує роль адреси-посередника між довгим текстовим фрагментом і вектором покриття, який моделює процес ідентифікації оригінальності значень текстових змінних: U[S(T)]={0,1}. Заповнення вектора покриття за правилом: U[S(T)]=1 дає можливість змоделювати кількість і якість оригінальних текстових фрагментів. Таким чином, інтерпретація чисел D = A, як адрес 1-координат для початкового 0-вектора, є ефективною технологією рішення комбінаторних задач: U (D) = 1. Слід врахувати, що рядкові змінні, в загальному випадку, неможливо уявити в вигляді адрес вектора. Тому необхідний буферний компонент, який, з одного боку може компактно

ідентифікувати строкову змінну, а з іншого – бути її адресою. Таким компонентом може виступати 16-розрядна сигнатура (або hash-функція), як ідентифікатор-адреса для тексту і вектора: U [S (T)] = 1.

T	S (T)	U [S (T)]		D	U (D)	D *
A	**73A1**	**1**000 0000		3	0010 00000	1
B	**FC67**	1000 1000		6	0010 01000	2
C	**2C67**	1010 1000		8	0010 01010	3
D	**ACF0**	1010 1100		2	0110 01010	4
E	**E143**	1001 1101		4	0111 01010	6
F	**FC67**	1001 1101		9	0111 01011	7
G	**ACF0**	1001 1101		1	1111 01011	8
	EF43	1101 1101			1111 01111	9

Big Data мають два суттєвих недоліки: 1) Для них необхідна велика пам'ять. 2) Для їх аналізу необхідно виконувати порівняння вхідного фрагмента даних з уже існуючими атрибутами в бібліотеці або базі даних. Обчислювальна складність такого переборного порівняння дорівнює

$$Q = L\,(\text{Input}) \times N\,(\text{Records}) \times L\,(\text{Record}).$$

Чим більше записів і чим більше їх довжина, тим кубічно більше часу потрібно на визначення приналежності вхідного фрагмента до вже існуючої записи в бібліотеці. Якщо такого запису немає, то виконується поповнення бібліотеки новим записом після фіксації негативного результату порівняння вхідного фрагмента з бібліотечними атрибутами.

Як уникнути істотних витрат часу, маючи кубічну функціональну залежність обчислювальної складності? За рахунок надмірності пам'яті і додаткових обчислювальних процедур, що дають можливість зменшити обсяг прямих обчислювальних витрат, пов'язаних з перебором при порівнянні строкового

значення вхідної змінної з таблицею бібліотечних рішень. Для цього існує технологія хешировання або сигнатурного стиснення двійковій інформації в 16-розрядний код сигнатуру-адреса, яка з імовірністю 0,9998 відображає як завгодно довгу двійкову послідовність. Платою за таку компактність є додаткові тимчасові витрати для отримання сигнатури Q = L (Input), які можуть бути неприйнятними при сигнатурному стисненні невеликих обсягів даних, порядку сотень біт. Інтегрально обчислювальна складність сигнатурного методу аналізу вхідних потоків даних визначається виразом: Q = L (Input) + L (Sign) x N (Sign), де перший доданок формує час сигнатурного стиснення вхідної послідовності, друге задає час порівняння вхідних сигнатури з бібліотечними аналогами. В результаті обчислювальна складність стає квадратичною, але вже по відношенню до сигнатурних кодів, які по розмірності істотно менше, ніж вхідні потоки даних. Якщо порівнювати сигнатурні коди паралельно, що можна здійснити на низькорівневих мовах програмування або опису апаратури, то обчислювальна складність аналізу бізнес-процесів стає лінійною і залежною від часу отримання сигнатури і числа бібліотечних аналогів, з якими виконується порівняння: Q = L (Input) + N (Sign).

Порівняння сигнатур здійснюється з метою привласнення кожному унікальному 16-разрадному коду десяткового номера, який далі може служити адресою для генерування унітарного коду сигнатури або вхідного потоку даних. Якщо число сигнатур в базі даних дорівнює 10, то це означає, що розмірність унітарного коду для ідентифікації сигнатур дорівнює 10.

Перетворення: <input – Sign – Digit – Ucode> має дізрапторну практичну спрямованість, яка пов'язана з відсутністю перебору на рівні даних при взаємодії вхідного потоку з бібліотекою або таблицею рішень. Проте такий перебір тут існує на рівні сигнатур, який дає можливість формувати компактну базу даних шляхом присвоєння кожній сигнатурі десяткового номера або унітарного коду для виконання паралельних логічних операцій:

T	S (T)	D [S (T)]	U {D [S (T)]}
A	**73A1**	1	**1**000 00
B	**FC67**	2	**11**00 00
C	**2C67**	3	**111**0 00
D	**ACF0**	4	**1111** 00
E	**E143**	5	**1111 1**0
F	**FC67**	2	**1111 1**0
G	**ACF0**	4	**1111 1**0
H	**EF43**	6	**1111 11**

Альтернативне рішення може бути отримано шляхом використання сигнатури як адреси для формування унітарного коду в масштабі 2**16=65536. Розмірність адресного простору дає можливість абсолютно без перебору і порівняння вирішувати завдання по визначенню приналежності вхідного потоку даних до значень атрибутів бібліотеки. Завдання вирішується шляхом запису одиничного значення за адресою-сигнатурою вхідного потоку. Це дає можливість звести процедуру ідентифікації вхідного потоку шляхом запису одиниці в нульову координату інтегрального вектора унітарних кодів. Якщо за даною адресою вже існує одиниця, то вхідний потік не є оригінальним і робиться висновок про його приналежність до значення конкретного атрибута:

T	S (T)	U [S (T)]	D [S (T)]
A	**73A1**	… 01000 000 …	1
B	**FC67**	… 01100 000 …	2
C	**2C67**	… 01110 000 …	3
D	**ACF0**	… 01111 000 …	4
E	**E143**	… 01111 100 …	5
F	**FC67**	… 01111 100 …	2

G	**ACF0**	… 01111 100 …	4
H	**EF43**	… 01111 110 …	6

Рішення даного завдання дозволяє: 1) Ідентифікувати великі потоки даних і вигляді компактної сигнатури (16-ковий алфавіт: 0-9, A, C, F, H, P, U), яка може являти собою адресу одиничного значення координати в унітарній векторному просторі , розмірністю 2**16; 2) Уникнути кубічну складність переборного завдання з пошуку в базі даних вхідного потоку і привести її рішення до лінійної обчислювальної складності Q = 2n. 3) Впорядковувати вхідні потоки по чисельним значенням сигнатур з метою зменшення обчислювальної складності при вирішенні завдань аналізу бізнес-процесів. 4) Визначати актуальне число розрядів для унітарного кодування множини вхідних потоків даних після отримання сукупності оригінальних сигнатур.

Можна не використовувати буферний компонент у вигляді сигнатури, яку досить важко обчислювати через неможливість її генерувати паралельно. У цьому випадку пропонується кожному новому текстовому фрагменту привласнювати номер-ідентифікатор, який може виступати і адресою для формування унітарного коду фрагмента шляхом занесення одиниці за адресою в відповідному полі вектора покриття. Проте в даному випадку кожен новий текстовий фрагмент, що надходить на вхід <string-address> кодера, потребує порівняно з уже існуючими текстами.

Формальна постановка задачі: отримати мінімальну сукупність символів з вхідного набору букв (тексту), що має повторення:

Example 1 (minimal set number should be ordered).

Input = {4,5,2,8,4,3,7,1,5,4}.

Buffer = (000 000 000). Writing 1-unit on addresses, pointed in Input-set:
4 (000 100 000), 5 (000 110 000), 2 (010 110 000), 8 (010 110 010), 4 (010 110 010), 3 (011 110 010), 7 (011 110 110), 1 (111 110 110), 5 (111 110 110), 4 (111 110 110).

Output = 1-unit address decoding (111 110 110) = {1,2,3,4,5,7,8}.

Computing Complexity Q = 2n instead of Q = 1/2 [n ** 2].

Example 2 (minimal set number).

Input = {we are the world, we are the children}.

Buffer = (w-1, e-2, a-3, r-4, t-5, h-6, o-7, l-8, d-9, c-10, h-11, I-12 , n-13).

Initial U-vector = (000 000 000 00) - Resulting U-vector = (111 111 111 11)

Output = {w, e, a, r, t, h, o, l, d, c, n}

Example 3 (minimal set number).

1) Input = {we are the world, we are the children}.

2) Buffer (coder) = (a-1 b-2 c-3 d-4 e-5 f-6 g-7 h-8 i-9 j-10 k-11 l-12 m-13 n-14 o-15 p-16 q-17 r-18 s-19 t-20 u-21 v-22 w-23 x-24 y-25 z-26)

3) Initial U-vector = (000 000 000 000 000 000 000 000 00)

4) Resulting U-vector = (101 110 010 001 011 001 010 010 00)

5) Output (pattern) = {a, c, d, e, h, l, n, o, r, t, w}

Класична теорія обчислювальних процесів говорить про те, що взаємодія даних з їх адресами дорівнює порожній множині або у кращому разі не визначено. Далі пропонується порушити традицію і подивитися на дані і адреси, як на дві форми існування інформації (дві функціональності одного явища). Феномен дуалізму дані-адреса (data-address) полягає в створенні «універсального солдата» для організації структур даних за новим принципом взаємної оборотності з метою використання даних як адрес, або адрес, як даних. Завдяки дуалізму (фотон і квант = частка і хвиля), є можливість побудувати структури даних, в яких одночасно (concurrently) з'єднуються властивості адрес і даних в двох різних формах опису сутності. Виникають дві практично значущі аксіоми: 1) Будь-які дані можна розглядати як адреси, або трансформувати в адреси. 2) Будь-які адреси

можна розглядати як дані. Наприклад, дані V = {1,3,2,7,9,4} є деяка множина елементів, позначених цифрами. Ці цифри можна представити у вигляді адрес координат девятірозрядного вектора V, в яких записані, наприклад, одиниці: U = (111 100 101). Фактично тут представлені дві форми запису однієї сутності у вигляді: 1) невпорядкованої множини цифр-елементів, 2) двійкового вектора, що представляє собою суперпозицію унітарних кодів елементів в розширеному дискретному просторі, де координати одиничних значень збігаються зі значенням цифр-елементів. Проте замість цифр-елементів можна записати будь-які дані, включаючи, символи, літери, слова і пропозиції. При цьому унікальність кожного елемента всередині системи гарантує неповторність адреси, який виходить за допомогою унітарного кодування (взаємно-однозначного перетворення) компонентів в надмірному форматі перших десяти символів алфавіту (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j , k): V = {a, c, b, k, d, e}, U = (111 110 001). Щоб система кодування «дані – адреса» була повною, вона повинна бути надмірною у частині адрес, які передбачають наявність вичерпної метрики для інтерпретації будь-яких даних як адрес. Для даних, що слабо корелюються з адресним простором, необхідно створювати посередника у формі хеш-функції або сигнатури, які технологічні для їх використання як ідентифікаторів даних і адрес у векторному просторі.

Однією з головних проблем при створенні social-аналітичного робота є повна автоматизація процесу аналізу вхідного потоку даних в цілях синтезу еталонних функціональностей з їх подальшою ідентифікацією семантично значущими заголовками.

Структурна модель комп'ютингу для аналізу С-процесів (рис. 6.5) має наступні компоненти:

1) Синтез матриці істотних змінних.

3) Побудова унітарної матриці даних.

5) Декомпозиція унітарної матриці даних.

6) Синтез U-RPA (Robotic Process Automation) на основі застосування ML-технології до матриць С-функціональностей.

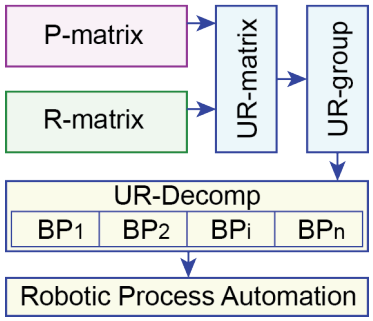


Рисунок 6.5 – Карта комп'ютингу для аналізу С-процесів

Для написання програмного коду за наведеними нижче алгоритмам слід мати доступ до структур даних існуючого програмного додатка або необхідно створювати нові моделі взаємодії вхідних, внутрішніх і вихідних даних.

Слід також визначити технічні умови за часом розробки, пам'яті і швид-кодії, по супроводу й тестування, мови, операційну систему, позиціонування, масштабування, захист, аутентифікацію, систему доступу та учасників по альфа і бета тестування. Визначення унітарної матриці істотних змінних соціальних процесів і кодування всіх значень.

Рішення. Організовується цикл по n істотним змінним С-функціональності, де всередині створюється цикл за значеннями змінних, де є ще один вкладений цикл, який перераховує всі існуючі С-функціональності, що обробляються на предмет їх оригінальності (рис. 6.6).

Таким чином, програмний модуль P-matrix, що містить три вкладених цикли, створює таблицю відповідності текстових значень істотних змінних їх де-сятковим номерами або унітарним кодам для подальшого аналізу соціальних-процесів.

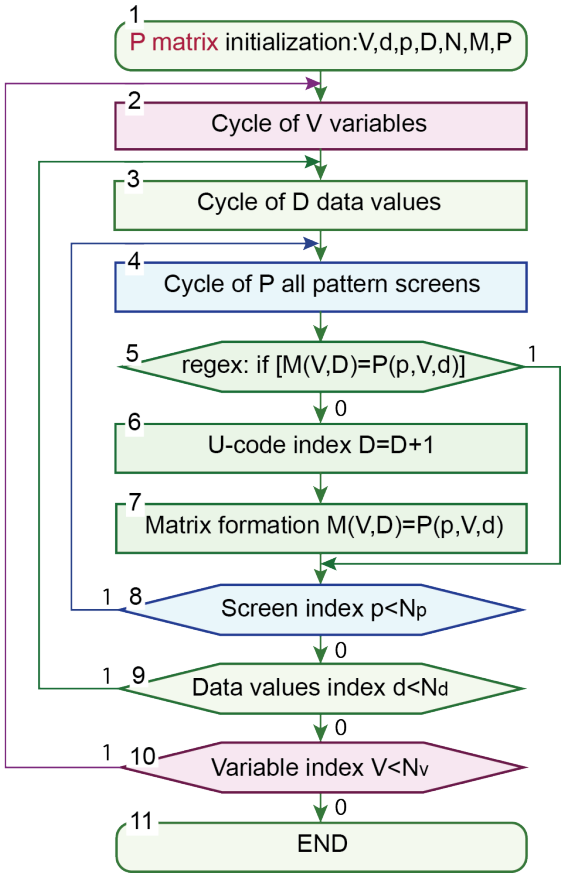


Рисунок 6.6 – Алгоритм синтезу матриці значень параметрів

6.5 Модель соціальних процесів на основі універсуму примітивів

У загальному випадку задача формулюється як пошук і цифрова ідентифікація унікальних компонентів в текстовому фрагменті, якими можуть виступати літери, слова, пропозиції. Потім сукупність унікальних компонентів, що складають в даному випадку універсум примітивів, виступає в якості метрики, щоб чисельно ідентифікувати всі компоненти, але вже в масштабі текстового фрагмента цифровими (унітарними) кодами знайдених примітивів, рис. 6.7 [1].

Таким чином, цифровизація моделі текстового фрагмента і подальший її аналіз формулюють наступні завдання: 1) Визначення метрики або словникового запасу текстового фрагмента, рівного універсуму примітивних слів, що містяться в ньому. Універсум є моделлю покриття функціональності істотними компонентами, які фігурують в текстовому фрагменті. 2) Цифрове або унітарне кодування

всіх метричних компонентів універсуму примітивів. 3) Ідентифікація компонентів текстового фрагмента цифровими (унітарними) кодами метричних примітивів. 4) Пошук повторень в кодованій моделі текстового фрагмента (пропозиції) з метою виключення одного представника з однакових сусідніх слів або їх заміни на синоніми, якщо вони не сусідні. 5) Пошук аналогічного текстового фрагмента в інших текстових послідовностях на основі аналізу покриття універсуму примітивів, раніше знайдених в С-функціональності.

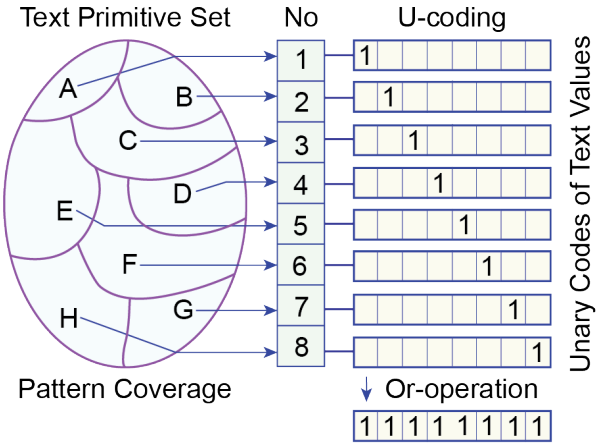


Рисунок 6.7 – Синтез унітарної моделі універсуму текстових примітивів

Нижче представлений результат аналізу С-функціональності, який зведений до створення таблиці, де вказані вісім унікальних значень істотних змінних, їх десяткові номери і унітарні коди:

P-value	No	U-code
A	1	1000 0000
B	2	0100 0000
C	3	0010 0000
D	4	0001 0000
E	5	0000 1000
F	6	0000 0100
G	7	0000 0010
H	8	0000 0001

Маючи таку таблицю, виконанням переборного процедури порівняння лінійної обчислювальної складності можна знайти аналоги заданої С-функціональності в наступних вхідних послідовностях: (AACFGHTDBDBE), (BACFGHTYBDBY), (DECFGHTDBDBAA). Для цього необхідно логічно об'єднати всі унітарні коди символів, що входять до кожної послідовності. В результаті об'єднання шляхом виконання процедури Coverage виходять покриття:

Coverage 1 (AACFGHTDBDBE) = (1111 1111),
Coverage 2 (BACFGHTYBDBY) = (1111 0111),
Coverage 3 (DECFGHTDBDBA) = (1111 1111).

Таким чином, перша і третя послідовності покривають своїми значеннями істотних змінних всі компоненти С-функціональності. Друга послідовність не формує повного покриття, тому вона не належить до С-функціональності, що задається універсумом (ABCDEFGH). Можна формувати функцію приналежності за ступенем покриття С-функціональності значеннями істотних змінних вхідного вектора. Тоді друга послідовність матиме якість покриття, що дорівнює Q = 7/8 = 0,875. При цьому якість покриття для першої і другої послідовності матиме оцінку Q=1.

Система є сукупність взаємопов'язаних в просторі і часі структурних компонентів для досягнення поставленої мети. Аналіз будь-якої структури реалізується за допомогою пошуку універсуму примітивів, як базису системи, після чого визначаються чисельні характеристики і взаємні просторово-часові зв'язки повторюваних структурних компонентів. Інакше, щоб створити модель деякої дискретної системи необхідно виконати її розкладання на примітиви, за допомогою яких далі синтезується просторово-часова структура, як правило, неявно задана в системі. Для цього виконується аналіз поведінки системи в тестовому режимі або під час її функціонування шляхом зіставлення реакцій заданим вхідним

впливам. Процедура аналізу використовує також навчання на основі технологій Machine Learning and Artificial Intelligence.

Маючи унітарну матрицю, що кодує текстові значення параметрів фрагментів вхідного потоку, можна визначати істотність змінних на заданій послідовності фрагментів шляхом перетину (кон'юнкції) стовпців між собою, що дає можливість знаходити незмінні значення параметрів: P (essential) = $\wedge$[UMR (i)], i = 1, …, n. Істотність змінних для заданої С-функціональності буде ідентифікуватися одиничними значеннями координат матриці, отриманими в результаті виконання логічної операції кон'юнкції. Класичний комп'ютинг вимагає створення структур даних під існуючу реалізацію логічних операцій в кристалах кремнію: «дані для логіки». Альтернативний шлях може бути представлений реалізацією логічних операцій, які будуть впроваджуватися в хаос великих даних: «логіка для даних».

Представлення даних у вигляді компактних адрес-ідентифікаторів створює потужну технологію паралельних обчислювальних процесів, орієнтованих на високопродуктивну аналітику великих даних. Адреса даних є головною перешкодою на шляху до створення паралельних обчислювальних процесів, оскільки формує послідовність даних для їх завжди непараллельной обробки.

Позбавлення від адрес в структурах пам'яті призводить до комп'ютингу високої продуктивності за рахунок паралельної обробки даних.

Хаотичне невпорядковане теоретико-множинне уявлення даних в найближчому майбутньому буде представляти основу для створення сучасного високопродуктивного паралельного комп'ютингу.

Існуючі технології паралельної обробки безадресних даних включають: 1) Комбінаційні логічні схеми. 2) Регістрові логічні операції. 3) SIMD, MIMD процесори. 4) Квантові обчислення на основі операцій суперпозиції і змішування. 5) Пам'ять без адресних дешифраторів.

Пропонується address-free chaos-computing, де одним з можливих варіантів апаратної реалізації є quantum computing. The Chaos Computer Club (CCC) is

Europe's largest association of hackers. (dbpedia.org) Фактично, хаос-комп'ютингом займаються хакери, які прагнуть підвищити продуктивність своїх додатків за рахунок високого паралелізму обчислень, пов'язаного з апаратною надмірністю.

На рис. 6.8 подано алгоритм формування матриці значень змінних, де вирішується головна проблема ідентифікації суттєвості на тлі різноманіття атрибутів вхідного потоку даних [2].

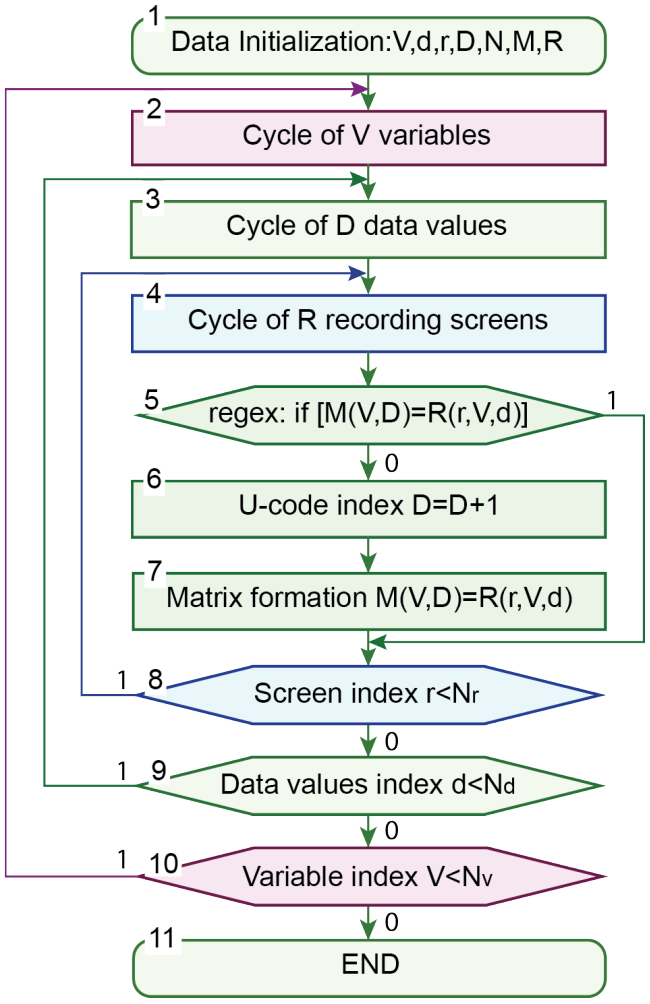


Рисунок 6.8 – Алгоритм формування матриці значень параметрів

Слово створює реальний світ і слово руйнує дійсність. Слово зберігає історію, формує дійсність і прогнозує майбутнє. Теорема Томаса (WI Thomas, 1928) [3]: якщо щось прийнято за реальність, то воно реально в своїх наслідках. Пророцтво є причиною подальших подій. Все, що бажає людина, підкріплене

волею, трапляється. Будь-яка брехня, багато разів повторена ЗМІ, стає для людини істиною. Негативні доктрини легко сприймаються людиною. Розуміння позитивних доктрин вимагає роботи мозку. Любов і творення вимагає від людини витрат, в той час як ненависть і руйнування дається йому даром. Войовниче або агресивне невігластво, що зведене в ранг закону, завжди перемагає моральну компетентність. Людина програмує своє життя позитивними доктринами, якщо вона хоче бачити, або негативними, якщо його мета - руйнувати.

Успіх компанії програмується відносинами між співробітниками, які визначаються статутом, традиціями і культурою менеджменту. Цифровий світ з образу трансформується в прообраз. Якщо чогось немає в кіберпросторі, то цього немає і у фізичному світі.

Соціальний комп'ютинг гарантує і підтримує моральні відносини між людьми, вироблені людством за тисячі років його існування.

Комп'ютинг, побудований в тріаді компонентів: Memory-Address-Transaction (MAT) або Data-Address-Logic (DAL), або Logic-Address-Data (LAD), страждає відсутністю паралелізму, внаслідок наявності адрес у даних, які передбачають послідовну обробку даних шляхом перебору адрес. Однак і тут інформацію можна обробляти паралельно на класичному комп'ютері, якщо скористатися апаратної надмірністю і закодувати дані унітарною кодом. Таке рішення є лише частково позитивним, оскільки воно не має перспективного майбутнього.

Десятки років вчені досить успішно поєднують два компонента (дані і логіку) в послідовність, що має виражену ієрархію, за допомогою двох можливих рішень: 1) створити комп'ютер (обчислювач, додаток, логіку) для обробки існуючих даних і 2) адаптувати дані під уже існуючий комп'ютер (обчислювач, додаток, логіку).

Дані, в частині зручності використання форматів, орієнтовані на людину і/або комп'ютер. Виходячи з цього створюються парсери-перекладачі даних, які створюють всі можливі пари: (людина-людина), (людина-комп'ютер),

(комп'ютер-людина), (комп'ютер-комп'ютер). Виникає класифікація парсеров за ступенем близькості даних до комп'ютера і/або людині, яка має вигляд: 1) Системний рівень опису, 2) Рівень регістрових передач, 3) Вентильний рівень, 4) Транзисторний або аналоговий рівень опису апаратури.

Квантовий паралелізм логіки:

1) Множина кубів таблиці істинності подається сукупністю унітарних кодів.

2) Кількість входів і виходів примітивного логічного елемента дорівнює 2**n.

3) Формується відповідність між входами і виходами логічного елемента.

4) Значення на всіх входах логічного елемента обробляються паралельно. Одночасно можна моделювати всі вхідні значення таблиці істинності.

5) Число можливих комбінацій нулів і одиниць на входах, оброблюваних паралельно, дорівнює 2**n, де n – число входів логічного примітиву.

6) Натомість багатовходового унітарного примітиву можна зображувати регістровий примітив, що має 2**n входів і 2**n виходів.

7) Для синтезу унітарної моделі примітиву необхідно створювати адресний дешифратор, що перетворює позиційний код-адресу на входах логічного примітиву, в унітарний код на виходах дешифратора.

8) Альтернативне рішення – використовувати в схемній структурі тільки унітарну логіку.

6.6 Таблиця істинності С-функціональності

Таблиці істинності для завдання С-функціональностей формуються на основі позиційного або унітарного кодування значень істотних змінних. При цьому передбачається замкнутість значень істотних змінних в межах С-функціональності, які формують групу логічних функцій, заданих кубітними покриттями таблиць істинності. Конкретна функціональність може оперувати не більше, ніж n

значеннями, істотної змінної, які складають алфавіт або універсум примітивів-значень A = {A1, A2, ..., Ai, ..., An}. Наступна таблиця ілюструє два види кодування універсуму примітивів значень змінної для формування таблиць істинності трьох логічних функцій, які беруть участь у створенні С-функціональності:

A	Hash 16	P-Code	U-code	P1	P2	P3
A1	0100 ... 10	00	1000	1	0	0
A2	0100 ... 11	01	0100	1	0	1
A3	1100 ... 10	10	0010	0	1	1
A4	0101 ... 11	11	0001	0	1	0

Аналогічні таблиці істинності створюються для всіх (істотних) змінних, що в сукупності формує матрицю таблиць істинності для кожного соціального процесу або явища. За фактом, стовпець позиційного кодування P-code не використовується на практиці, але він слугує базовим компонентом для доказу застосовності класичної таблиці істинності при описі будь-яких С-процесів. Стовпці P1, P2, P3 тривіально використовуються для мінімізації кількості стовпців.

Далі пропонується матрична модель С-процесів на метриці значень змінних. Стовпці-кубіти P1, P2, P3 з попередньої таблиці трансформуються в рядки-вектори, які представляють собою суперпозицію унітарних кодів значень параметрів, що беруть участь у формуванні С-процесів PT1 - PT3:

Pi	PT1	PT2	PT3
P1	1100	1 101	1011
P2	0011	1011	0111
P3	0110	0111	0110
P4	+1001	1011	1 101

Дуалізм інтерпретації даної таблиці формує ієрархію, яку необхідно враховувати при синтезі моделі С-процесів.

1) Отримана таблиця або матриця об'єднання унітарних кодів, розміщених в координатах, являє собою двійкову модель С-функціональності, прив'язану до модельного часу РТ1-РТ3. Тут істотно, що кожна координата матриці є векторною або кубітную формою опису таблиці істинності.

2) Проте, формат матричної моделі також адекватно створює структури даних для опису сукупного С-процесу, що має місце бути в компанії. При цьому кожен стовпець матриці РТі інтегрально задає С-функціональність.

6.7 Висновки до розділу 6

1) Запропоновано модель кіберсоціального процесу, що використовує кубітні вектори опису соціальних функціональностей, яка зводиться до виконання єдиної векторної паралельної логічної операції над однойменними координатами стовпців матриці.

2) Отримав подальший розвиток метод взаємодії двох соціальних об'єктів шляхом виконання паралельної логічної операції перетину між значеннями істотних змінних, що визначається п'ятьма варіантами:

$$1)\ a = b,\ 2)\ a \in b,\ 3)\ b \in a,\ 4)\ a \cap b \neq \{a, b, \varnothing\},\ 5)\ a \cap b = \varnothing.$$

3) Запропоновано унітарне кодування тільки значущих текстових фрагментів в змінних social-функціональностей для подальшого порівняльного аналізу вхідних векторів в логічними еталонами.

4) Запропоновано матричну модель соціального процесу (явища) на основі використання вектора параметрів, що створює універсум примітивів для схемотехнічної реалізації і online моделювання.

5) Розроблено оригінальні цифрові архітектури соціальних процесорів для синтезу структур даних і алгоритмів отримання логічних соціальних схем шляхом завдання еталонів його функціональних властивостей.

6.8 Список використаних джерел до розділу 6

1. Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. – New York. – Springer. – 2018. – 279 p.

2. Соклакова Т.Г. Архитектуры и методы кубитного логического моделирования киберсоциальных процессов / Т.Г. Соклакова, В.Г. Абдуллаев, В.И. Хаханов // Радиоэлектроника и информатика. – 2018. – № 2. – С. 75-86.

3. Електронний ресурс: Robert K Meri'on. The Thomas Theorem and The Matthew Effect // Social Forces, 74(2): (www.sociosite.net) 379-424, December 1995 [http://garfield.library.upenn.edu/merton/thomastheorem.pdf]

[1] 4. Хаханов В.И. Кубитные структуры данных вычислительных устройств / В. И. Хаханов, В. Гариби, Е. И. Литвинова, А. С. Шкиль // Електронне моделювання. – 2015. – Т. 37, № 1. – С. 76-99.

7 ХМАРНІ СЕРВІСИ МЕТРИЧНОГО УПРАВЛІННЯ УНІВЕРСИТЕТОМ

Мета – створення масштабованої кіберфізичної системи human-free управління віртуальними і фізичними ресурсами Cyber Physical Resource Systems (CPRS) як хмарного сервісу для соціальних груп, державних структур та приватних компаній на основі цифрового моніторингу технологічних процесів згаданих суб'єктів у реальному часі для досягнення суспільно значущих цілей і тотального усунення корупції.

Завдання дослідження і реалізації:

1. Розробка моделі кіберфізичного простору на основі телекомунікаційного взаємодії цифрового моніторингу соціально-технологічних процесів і оптимального хмарного управління ресурсами для досягнення соціально значущих цілей при використанні технологій Big Data & Services, Internet of Things & Smart Everything.

2. Розробка кіберсистеми управління віртуальними і фізичними ресурсами (CPRS) у вигляді масштабованого хмарного сервісу, що надається соціальним групам, державним структурам, приватним компаніям на основі цифрового моніторингу технологічних процесів згаданих суб'єктів у реальному часі для досягнення суспільно значущих цілей.

3. Створення структури масштабованої кіберфізичної системи хмарного управління персоналом на основі використання накопичувального моніторингу усіх видів активності людини або соціальної групи, що формує в реальному часі матрицю компетенцій, для адекватного морального і матеріального стимулювання співробітників.

4. Розробка технологічної кіберструктури цифрового моніторингу і хмарного управління на основі використання: Big Data, Smart Everything, Internet of Things, паралельних віртуальних процесорів для обслуговування фізичних

суб'єктів на основі генерування еталонної метрики компетенцій і поточних матриць компетенцій суб'єктів, що заповнюються в процесі їх життєдіяльності, які ранжуються шляхом метричного порівняння результатів діяльності з еталонними значеннями.

5. Створення нової моделі управління науково-освітнім процесом університету Cyber Physical System – Smart Cyber University, яка включає компоненти: 1) кваліфіковані кадри, 2) розумну інфраструктуру, 3) кібер-управління і моніторинг, 4) морально-етичні відносини (закони, статут, накази, діловий етикет), 5) напрямок руху – Roadmap (Smart Cyber University) з виділеними зовнішніми ресурсами (абітурієнти, час і гроші) для досягнення мети – забезпечення високої якості життя співробітників і підготовки валідних для ринку фахівців.

6. Розробка структур даних і віртуального паралельного матричного процесора для аналізу і ранжування матриць компетенцій на основі масштабованих метрик суб'єктів діяльності з метою: 1) оптимізації розстановки кадрів соціальної групи в суворій відповідності до ринкових або корпоративних стандартів; 2) створення сервісу кіберуправління фінансовими та кадровими ресурсами університету на основі онлайн моніторингу, вимірювання та ранжування результативних активностей співробітників і структурних підрозділів. 3) створення сервісу безпаперової онлайн подачі документів для зарахування студентів на перший курс за метрик: "найкращим абітурієнтам – кращі університети", "кращим університетам – максимальне держзамовлення".

7. Розробка сервісу кіберуправління планом кар'єрних досяжності бажаного робочого місця для абітурієнтів та студентів з урахуванням їх поточних компетенцій в умовах обмежень на час і ресурси шляхом оптимізації вибору правильних університетів, компаній, спеціальностей, науковців і курсів за результатами вхідного тестування.

8. Розробка еталонних тестів технологічної, поведінкової та емоційної культури для формування вхідних компетентнісних матриць працівника або

соціальної групи з метою вимірювання їх готовності і придатності до реалізації виконавської або управлінської діяльності на підприємстві або організації.

9. Актуалізація та впровадження хмарних сервісів кіберуправління на основі матриць компетенцій для університетів, державних структур і підприємств з метою цифрового моніторингу та квазіоптимального управління ресурсами і усунення корупції.

Практична мета – розробка і тестування компонентів інфраструктури SmartCyberUniversity для реализації електронного документообігу й рейтингового оцінювання вченіх, студентів та підрозділів, яка характеризується цифровими метріками керування освітою та наукою, що забезпечує істотне зменшення часу створення документів та підвищення якості науково-освітніх процесів.

Завдання:

1. Розробка методу оцінювання метріки науковця для хмарного сервісу керування наукою в університеті на базі мікросервісної архітектури, що імплементує різні джерела інформації для розрахунку.

2. Розробка архітектури та маршрутів хмарного сервісу для безпаперового електронного документообігу в університеті.

3. Програмна реалізація моделей, методів і сервисов для цифрової платформі розумного кіберуниверситету.

4. Тестування програмних модулів інфрастурктури сервисів, а також визначення ефективності запропонованих моделей, методів і структур даних при створенні реальних рейтингів на кафедрі та факультеті.

7.1 SmartCyberUniversity як комп'ютерна система нового покоління

Комп'ютерні системи характеризуються такими компонентами: hardware, software і оператор. SmartCyberUniversity як технологія кібер-соціального комп'ютингу має всі необхідні ознаки, де hardware можна описати через реалізацію на IoT-пристроях, fog- і cloud-технологій; software через додатки та

розподілену хмарну сервіс-орієнтовану архітектуру; оператора, частина завдань якого буде брати на себе зростаючий ринок IoT-пристроїв, експертну складову, яка дозволяє вносити в систему визначають розвиток чинники.

Таким чином, SmartCyberUniversity визначає новий технологічний уклад в науці та освіті, на базі якого описується організація принципово нових і вдосконалення існуючих комп'ютеризованих та комп'ютерних систем і мереж, розподілених комп'ютерних систем, методів і засобів реалізації комунікацій в них; розробку наукових логічних, алгоритмічних методів і засобів обробки знань і природно мовних інформаційних об'єктів; створення алгоритмічного, апаратно-програмного і інформаційно-вимірювального забезпечення процесів освіти, збору, зберігання, захисту, обробки, передачі, вводу, виводу та перетворення інформації в комп'ютерних та інформаційних системах і мережах; визначення, вимірювання та оцінку параметрів комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів.

Формування нового покоління технологічного стека освіти і науки ставить завдання розробки інфраструктурного рішення та певні вимоги, яких немає на більш ранніх етапах проектування подібних систем. Все частіше наукові та освітні послуги стають доповнюючими до існуючих в іншому регіоні, університеті і навіть країні. Тому виникає необхідність створення такого рішення, при якому кожен університет може зібрати свій власний варіант інфраструктури, використовуючи як програму підготовки дані від різних журналів, MOOC-серверів та інших університетів. При цьому відпадає необхідність в реалізації деяких сервісів всередині університету, стає вигідним процес налагодження колаборації та взаємного проникнення сервісів, спеціалізація окремих освітніх і наукових процесів в певних наукових школах. Освітній і науковий процеси стають все більш вільними в плані географії.

Аудійованість і прозорість процесів, певна ступінь децентралізації може послужити потужним поштовхом, що підштовхує до кооперації та зменшення витрат.

Тому сервіс-орієнтована архітектура, покладена в основу інфраструктурного пакету, являє собою найбільш прийнятний варіант розробки платформи. При цьому сама система є розподіленою і децентралізованою, що дозволить будь-кому підключитися до вже зібраного варіанту, частково запозичити набір сервісів або зібрати опціональний варіант для своїх потреб. Подібна гнучкість і гибридність дозволить об'єднати в собі всі доступні існуючі рішення, тематичні проекти, де їх напрацювання не є виключними елементами системи. Швидше навпаки, наявність ще одного варіанту збільшує покриття доступних технологій в науці і освіті, дозволяє простежити історію змін, заздалегідь передбачити тенденції, знайти помилки або неточності, як і будь-які спроби зламати систему.

Скористаємося reactive manifesto для визначення такого інфраструктурного пакету (рис. 7.1). Очікуваними перевагами комп'ютерної системи є: незалежна розробка; незалежне розгортання; незалежна масштабування; можливість повторного використання.

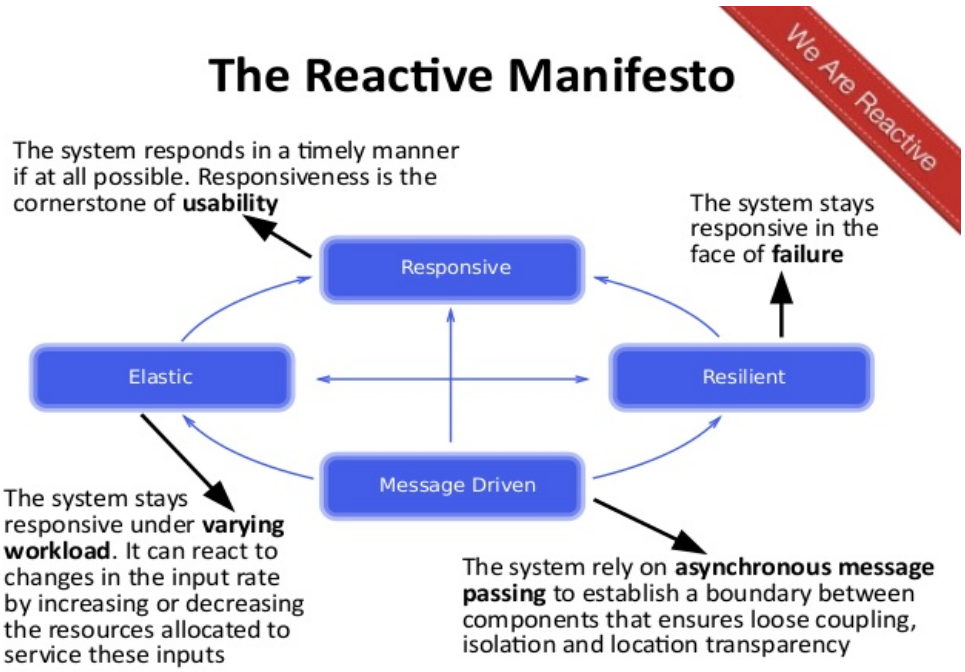


Рисунок 7.1 – Reactive Manifesto

7.2 Організація інфраструктури

Розглянемо розгорнуту інфраструктуру SmartCyberUniversity, використовуючи схему IBM для побудови мікросервісів (рис. 7.2).

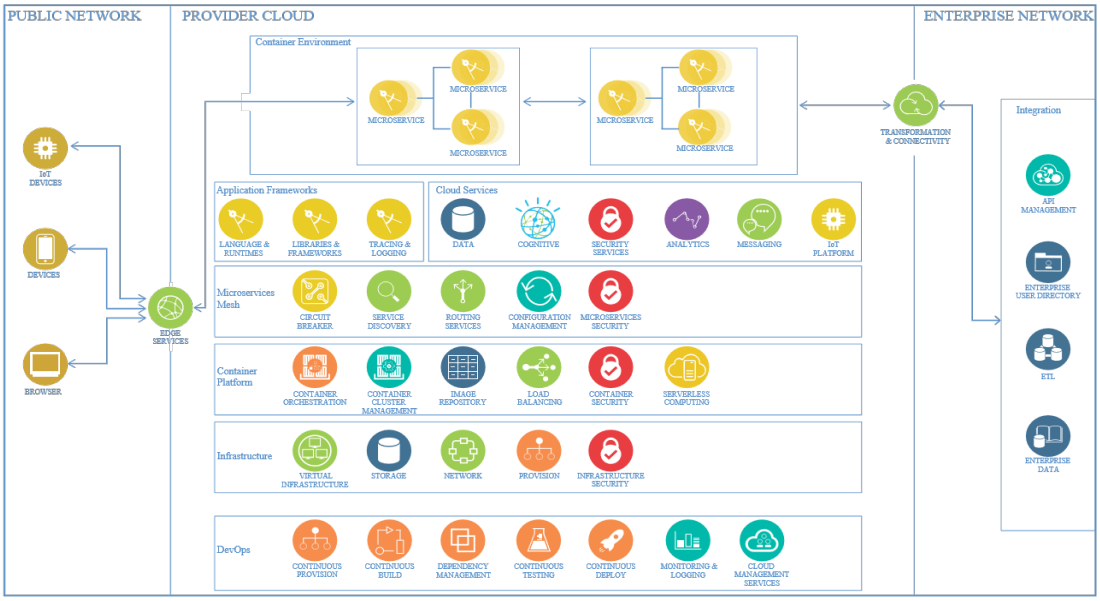


Рисунок 7.2 - Схема IBM для побудови мікросервісів

Джерелом запитів в SmartCyberUniversity є будь-які пристрої з зовнішнього світу IoT, мобільні пристрої і запити з комп'ютерних браузерів.

Залежно від регіону, завантаження певних серверів або будь-яких технічних умов (оновлення ПЗ, тестування), весь створюваний трафік може бути розподілений за допомогою компонента балансувальника навантаження. Запит з нього може бути спрямований на будь-які мікросервіси, наприклад, моніторингу діяльності кафедри. Кожен мікросервіс може працювати всередині будь-якої організації, університету, запозичений у інший, більш спеціалізованій організації, написаний новий під різні вимоги. Кількість запущених мікросервісів додатку є динамічним числом і споживає тільки ту кількість ресурсів інфраструктури, яка необхідна для роботи.

Розглянемо реалізацію розвитку інфраструктури SmartCyberUniversity на прикладі розгортання його в рамках університету ХНУРЕ. Залежно від кафедри,

спеціалізації, досвіду студентів, аспірантів, вчених, може бути вибрано будь-який зручне для них оточення.

Деякі компоненти можуть бути розташовані в хмарах. Вони дозволяють зберігати розподілені дані, містити реалізацію і оптимізацію певних алгоритмів машинного навчання, забезпечувати стандарти галузі з безпеки, виділяти і виконувати попередню підготовку для завантаження в аналітичну систему, мати загальну шину для обміну повідомленнями про стан системи і зміни подій всередині інфраструктури, містити весь спектр реалізацій IoT-платформ різного рівня абстракції.

В межах реалізації мікросервіса, як fog-мережі, необхідно створити кілька шаблонів проектування, які дозволять оптимально управляти системою. Такими сервісами є:

- Автоматичний вимикач за типом "Коротке замикання";
- Каталог сервісів;
- Маршрутизатор сервісів;
- Загальні настройки конфігурації;
- Сервіси забезпечення безпеки при спілкуванні нод між собою.

Завдяки такій організації роботи, мікросервіс при старті забирає актуальну конфігурацію, отримує список доступних маршрутів для тих нод, з якими він спілкується і повідомляє мікросервіс каталогу сервісів про свій актуальний стан. Якщо розробником була допущена деяка неточність або виникли проблеми з hardware, система сама побачить, що мікросервіс не відповідає вимогам всієї інфраструктури і відключить його з подальших запитів, перенаправивши запит на іншу ноду або сервер.

Оскільки один і той же образ мікросервіса може бути запущений у великій кількості копій (для обробки великого завдання, більш швидкого доступу за територіальною ознакою, несподіваного або очікуваного сплеску запитів у певний час), необхідний механізм оркестрації, завдяки якому ноди будуть вчасно

запущені і вимкнені, а їх стан і дані розподілені на інші компоненти системи з найбільшою економією для всієї інфраструктури. Така система оркестрації потрібна для управління нодамі в межах сервера, кластера серверів, хмари.

Однією з важливих завдань є управління версіями образів мікросервісів. Кожна кафедра або університет може запустити свою версію, яка присутня в сховище образів.

Деякі завдання можна покласти на лямбда-сервіси і serverless computing. В рамках такого підходу декомпозиція складної задачі може зводиться до конкретного завдання для навчання студентів, де кожна реалізація може бути створена, випробувана і запущена.

Таким чином, можна скласти такі контури інфраструктури:

- Територіальний або реальний розподіл системи;
- Віртуальний і логічний розподіл системи та інфраструктури в цілому;
- Сховище даних;
- Маршрутизація і питання мережевої доступності;
- Забезпечення актуальної взаємодії;
- Безпека.

7.3 Вимоги до розробки програмного забезпечення інфраструктури SmartCyberUniversity

Окремо слід вказати на складність розробки розподіленої системи і створення механізму включення вже створених і робочих компонентів і їх версій в різні системи. Для успішної реалізації такого контуру можна вказати необхідність наявності інструментів:

- Continuous provision;
- Continuous build;
- Dependency management;
- Continuous testing;

– Continuous deploy;
– Monitoring and logging.

7.4 Проектування мікросервісної взаємодії

Розглянемо процес спілкування двох мікросервісів. При цьому один з них є провайдером даних і сервісу, а інший – споживачем. Можна визначити таку послідовність (рис. 7.3).

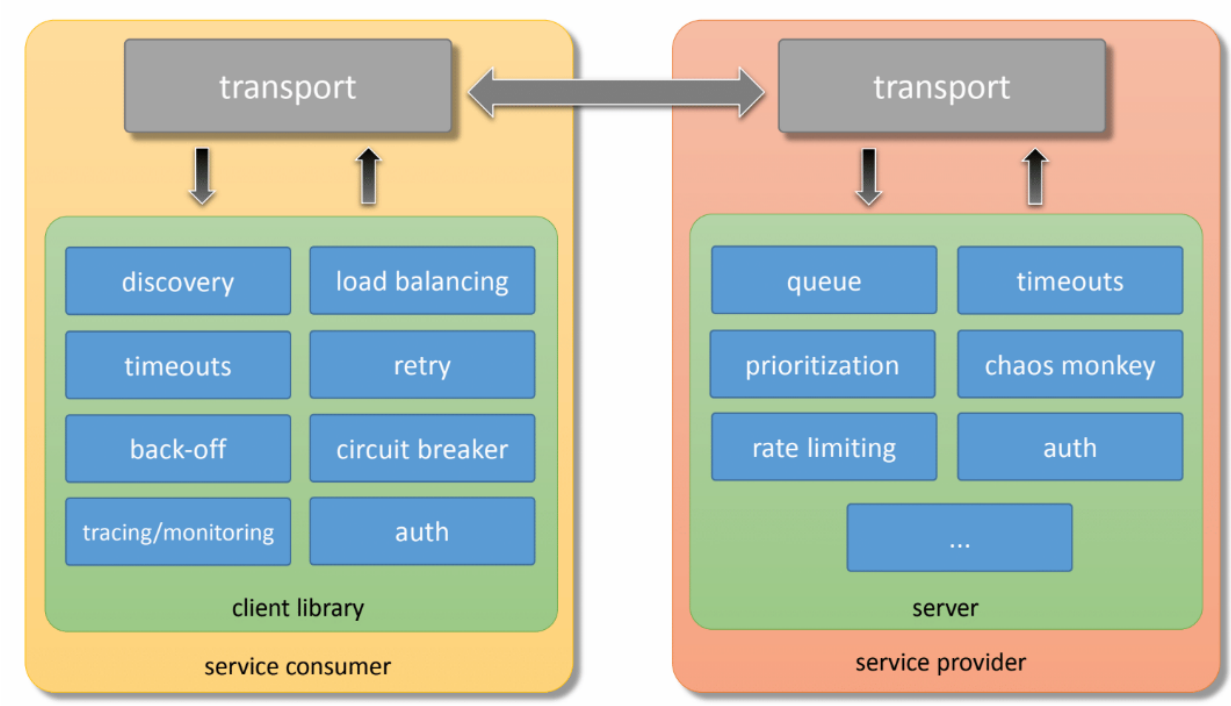


Рисунок 7.3 – Мікросервісна взаємодія

Безумовно, сама реалізація може бути більш складною, так як на кожному кроці можна зберігати дані в кеші і оптимізувати структуру запиту. Якщо потрібні певні дані, слід отримати у service discovery список всіх доступних на поточний момент нод. Після цього виходять правила, як і за яким маршрутом слід звернутися (залежить від завантаженості мережі, планових завдань, поновлення інших частин проекту, доступу). Поряд з цим виходять правила, при яких можна

вважати, що запит не виконався, скільки можна зробити спроб після невдалого запиту, і при яких подіях мікросервіс може провести самодіагностику і передати в загальну шину сигнал про свій стан. При цьому будуть задіяти компоненти трасування, моніторингу та логування.

У свою чергу, сервіс-провайдер, отримавши запит, повинен перевірити, хто його запитує і в якому він знаходиться стані. Якщо він обробляє запит в даний момент, то на підставі пріоритету запитуваного мікросервіса він ставить в чергу, оцінюючи можливість і ліміти роботи. Якщо час виконання завдання перевищує виданий ліміт, про це йде негайне повідомлення і мікросервіс перемикається до нової задачі.

7.5 Реалізація модуля хмарного сервісу системи моніторінгу діяльності кафедри

Виконано програмну реалізацію та візуалізацію модуля хмарного сервісу рейтингу кафедри та викладачів для системи моніторингу діяльності кафедри. Для оцінки діяльності кожного викладача були покладені наступні критерії (рис. 7.4, таблиця 7.1) http://www.cyuni.org/metric/attributes

Задача полягає в тому, щоби зібрати дані за усіма викладачами кафедри та на підставі їх активності визначити наступні показники:

1. Хто із співробітників кафедри є найбільш активним і має найбільший потенціал?

2. Хто складає ТОП5 або входить до ТОП10?

3. Який розрив між першими позиціями і серединою списку, співробітниками з низу списку?

4. Якщо співробітник знаходиться в середині / кінці списку, то який у нього розрив з лідером?

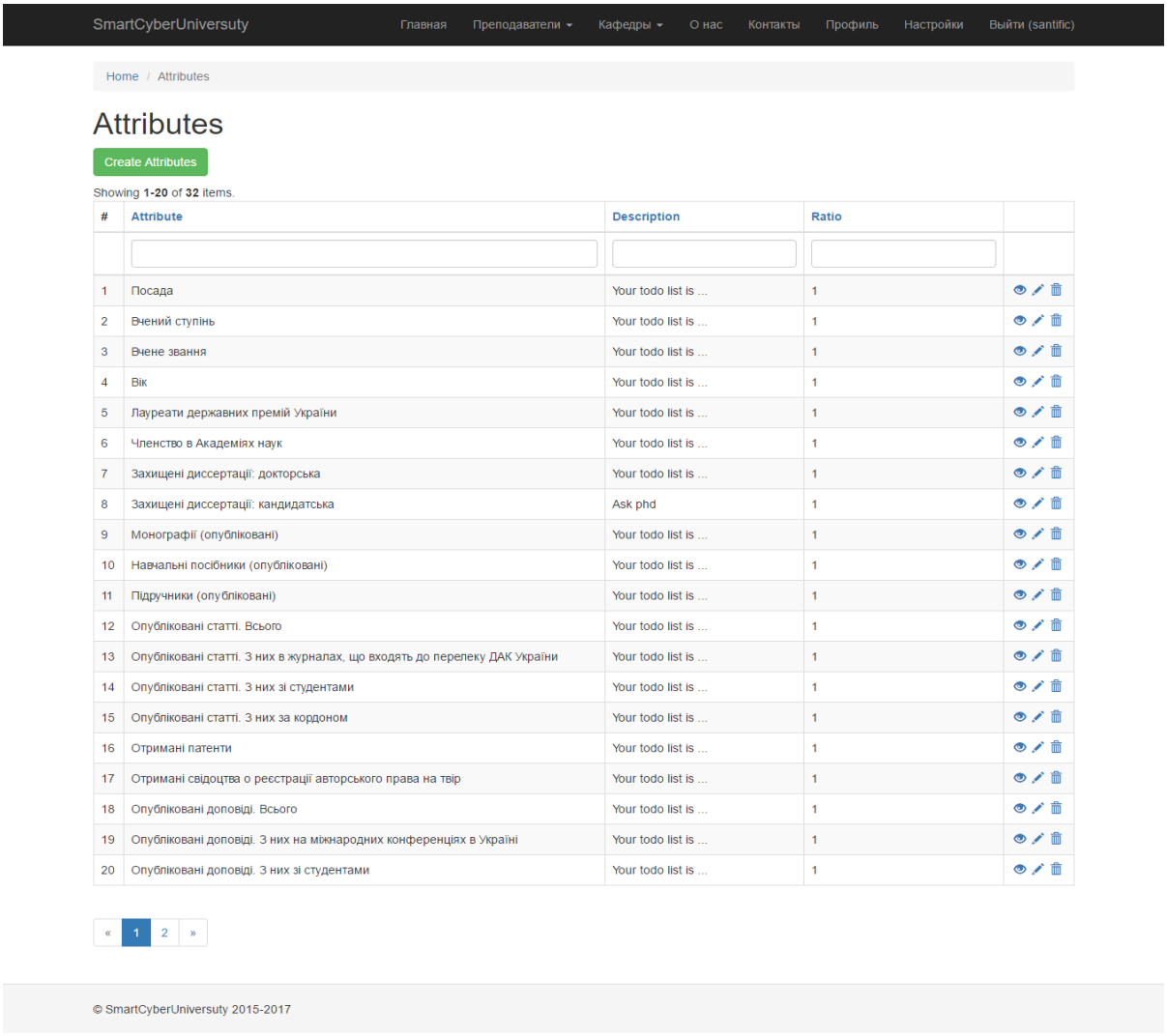


Рисунок 7.4 – Вікно атрібутів рейтингу викладача

Таблиця 7.1 – Критерії активності викладача

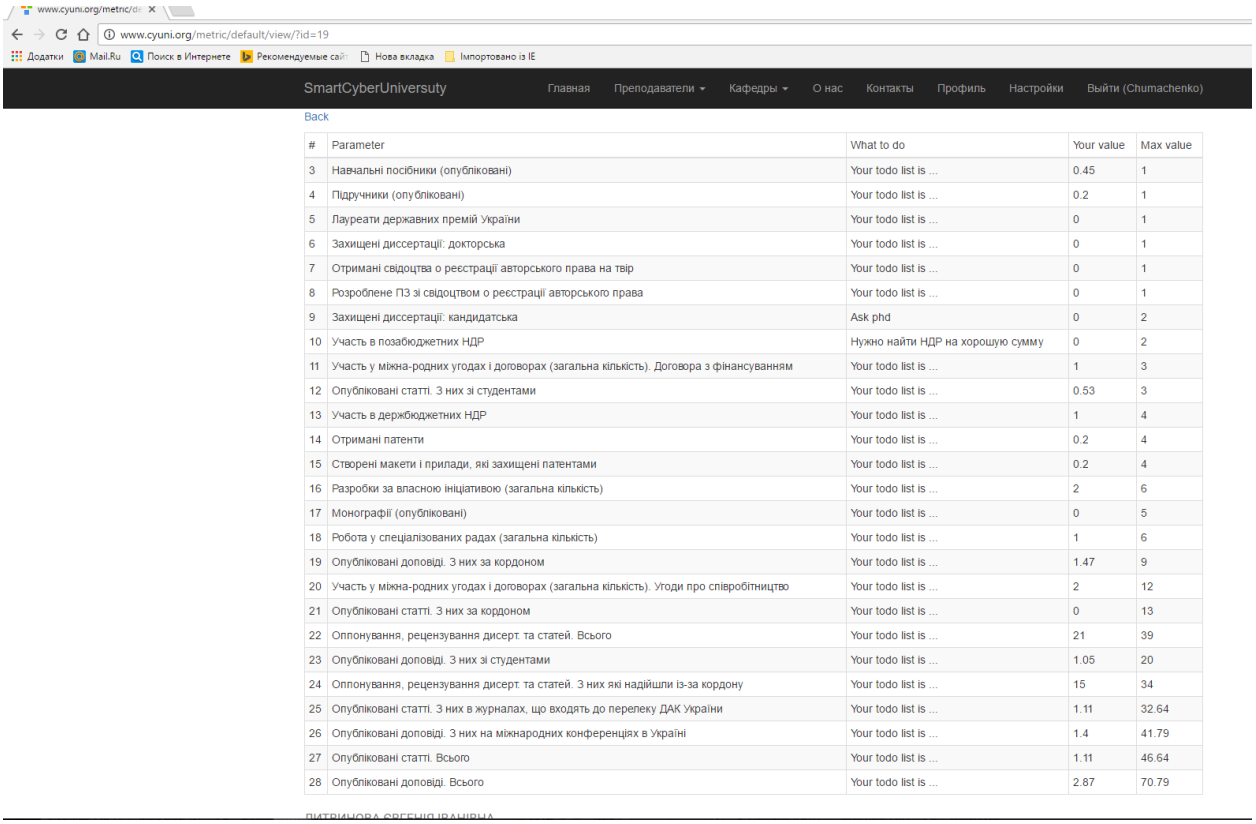
№	**Назва показника**
1	Посада
2	Вчений ступінь
3	Вчене звання
4	Вік
5	Лауреати державних премій України

№	Назва показника
6	Членство в Академіях наук
7	Захищені диссертації: докторська
8	Захищені диссертації: кандидатська
9	Монографії (опубліковані)
10	Навчальні посібники (опубліковані)
11	Підручники (опубліковані)
12	Опубліковані статті. Всього
13	Опубліковані статті. З них в журналах, що входять до перелеку ДАК України
14	Опубліковані статті. З них зі студентами
15	Опубліковані статті. З них за кордоном
16	Отримані патенти
17	Отримані свідоцтва о реєстрації авторського права на твір
18	Опубліковані доповіді. Всього
19	Опубліковані доповіді. З них на міжнародних конференціях в Україні
20	Опубліковані доповіді. З них зі студентами
21	Опубліковані доповіді. З них за кордоном
22	Участь в держбюджетних НДР
23	Участь в позабюджетних НДР
24	Створені макети і прилади, які захищені патентами
25	Розроблене ПЗ зі свідоцтвом о реєстрації авторського права
26	Розробки за власною ініціативою (загальна кількість)
27	Робота у спеціалізованих радах (загальна кількість)

№	Назва показника
28	Участь у міжнародних угодах і договорах (загальна кількість). Угоди про співробітництво
29	Участь у міжнародних угодах і договорах (загальна кількість). Договора з фінансуванням
30	Оппонування, рецензування дисерт. та статей. Всього
31	Оппонування, рецензування дисерт. та статей. З них які надійшли із-за кордону
32	Отримані індивідуальні гранти

Показники носять статичний та динамічний (накопичувальний) характер. Наприклад, захищені самим викладачем дисертації та отримані звання (наприклад, докторська дисертація захищається одноразово, як і звання професора отримується одноразово), тому відповідний рейтинговий показник привласнюється однократно та у подальшому є незмінним. Але публікація робіт протягом наукової активності викладача чи захист аспірантами дисертацій (магістрантами – дипломних робіт) під керівництвом викладача змінюється та накопичується. Отже, даний показник є динамічним.

Як приклад наводиться рейтингові показники проф. кафедри АПОТ Литвиновой Є.І. (рис. 7.5, табл. 7.2).



#	Parameter	What to do	Your value	Max value
3	Навчальні посібники (опубліковані)	Your todo list is ...	0.45	1
4	Підручники (опубліковані)	Your todo list is ...	0.2	1
5	Лауреати державних премій України	Your todo list is ...	0	1
6	Захищені дисертації: докторська	Your todo list is ...	0	1
7	Отримані свідоцтва о реєстрації авторського права на твір	Your todo list is ...	0	1
8	Розроблене ПЗ зі свідоцтвом о реєстрації авторського права	Your todo list is ...	0	1
9	Захищені дисертації: кандидатська	Ask phd	0	2
10	Участь в позабюджетних НДР	Нужно найти НДР на хорошую сумму	0	2
11	Участь у міжна-родних угодах і договорах (загальна кількість). Договора з фінансуванням	Your todo list is ...	1	3
12	Опубліковані статті. З них зі студентами	Your todo list is ...	0.53	3
13	Участь в держбюджетних НДР	Your todo list is ...	1	4
14	Отримані патенти	Your todo list is ...	0.2	4
15	Створені макети і прилади, які захищені патентами	Your todo list is ...	0.2	4
16	Разробки за власною ініціативою (загальна кількість)	Your todo list is ...	2	6
17	Монографії (опубліковані)	Your todo list is ...	0	5
18	Робота у спеціалізованих радах (загальна кількість)	Your todo list is ...	1	6
19	Опубліковані доповіді. З них за кордоном	Your todo list is ...	1.47	9
20	Участь у міжна-родних угодах і договорах (загальна кількість). Угоди про співробітництво	Your todo list is ...	2	12
21	Опубліковані статті. З них за кордоном	Your todo list is ...	0	13
22	Оппонування, рецензування дисерт. та статей. Всього	Your todo list is ...	21	39
23	Опубліковані доповіді. З них зі студентами	Your todo list is ...	1.05	20
24	Оппонування, рецензування дисерт. та статей. З них які надійшли із-за кордону	Your todo list is ...	15	34
25	Опубліковані статті. З них в журналах, що входять до переліку ДАК України	Your todo list is ...	1.11	32.64
26	Опубліковані доповіді. З них на міжнародних конференціях в Україні	Your todo list is ...	1.4	41.79
27	Опубліковані статті. Всього	Your todo list is ...	1.11	46.64
28	Опубліковані доповіді. Всього	Your todo list is ...	2.87	70.79

Рисунок 7.5 – Показники рейтингової активності професора кафедри за 2016

Таблиця 7.2 – Рейтингові показники проф. кафедри АПОТ Литвиновой Є.І.

3	Навчальні посібники (опубліковані)	0.45	1
4	Підручники (опубліковані)	0.2	1
5	Лауреати державних премій України	0	1
6	Захищені дисертації: докторська	0	1
7	Отримані свідоцтва о реєстрації авторського права на твір	0	1
8	Розроблене ПЗ зі свідоцтвом о реєстрації авторського права	0	1
9	Захищені дисертації: кандидатська	0	2
10	Участь в позабюджетних НДР	0	2
11	Участь у міжна-родних угодах і договорах (загальна кіль-кість). Договора з фінансуванням	1	3
12	Опубліковані статті. З них зі студентами	0.53	3

13	Участь в держбюджетних НДР	1	4
14	Отримані патенти	0.2	4
15	Створені макети і прилади, які захищені патентами	0.2	4
16	Разробки за власною ініціативою (загальна кількість)	2	6
17	Монографії (опубліковані)	0	5
18	Робота у спеціалізованих радах (загальна кількість)	1	6
19	Опубліковані доповіді. З них за кордоном	1.47	9
20	Участь у міжнародних угодах і договорах (загальна кількість). Угоди про співробітництво	2	12
21	Опубліковані статті. З них за кордоном	0	13
22	Оппонування, рецензування дисерт. та статей. Всього	21	39
23	Опубліковані доповіді. З них зі студентами	1.05	20
24	Оппонування, рецензування дисерт. та статей. З них які надійшли із-за кордону	15	34
25	Опубліковані статті. З них в журналах, що входять до переліку ДАК України	1.11	32.64
26	Опубліковані доповіді. З них на міжнародних конференціях в Україні	1.4	41.79
27	Опубліковані статті. Всього	1.11	46.64
28	Опубліковані доповіді. Всього	2.87	70.79

Для окремої кафедри розрахунок за метриками складає сукупний рейтинг викладачів (рис. 7.6) http://www.cyuni.org/metric/attributes .



Рисунок 7.6 – Рейтинг викладачів кафедри АПОТ

З рейтингу видно, що є загальна сума оцінок (~396) за 2016 рік. При цьому проф. Хаханов В.І. має 115 балів із 396. Цей рейтинг, наприклад, можна використати для матеріального стимулювання співробітників кафедри при виплаті фінансової винагороди (премії). Наприклад, якщо визначити бюджет кафедри я 1 млн. грн. (див. вікно у правому верхньому куту рис. 5.6), то у останньому стовпчику можна отримати персональний розподіл коштів.

Рейтинг також можна використати для побудови індивідуальної траєкторії зростання – просування за кар'єрними сходами як індивідуальну освітню програму: http://www.cyuni.org/metric/default/view/?id=19

У меню «викладач» розташовані його метрики, а під ним – відмінність між співробітником і лідером за певним напрямком.

Наприклад (рис. 7.7), проф. Литвинова Є.І. має максимально можливу оцінку (червоний колір) і поточний результат (синій колір). Наглядні розрізи видно за такими пунктами, як: опонування, рецензування дисертацій та статей (всього); опубліковані статті (всього).

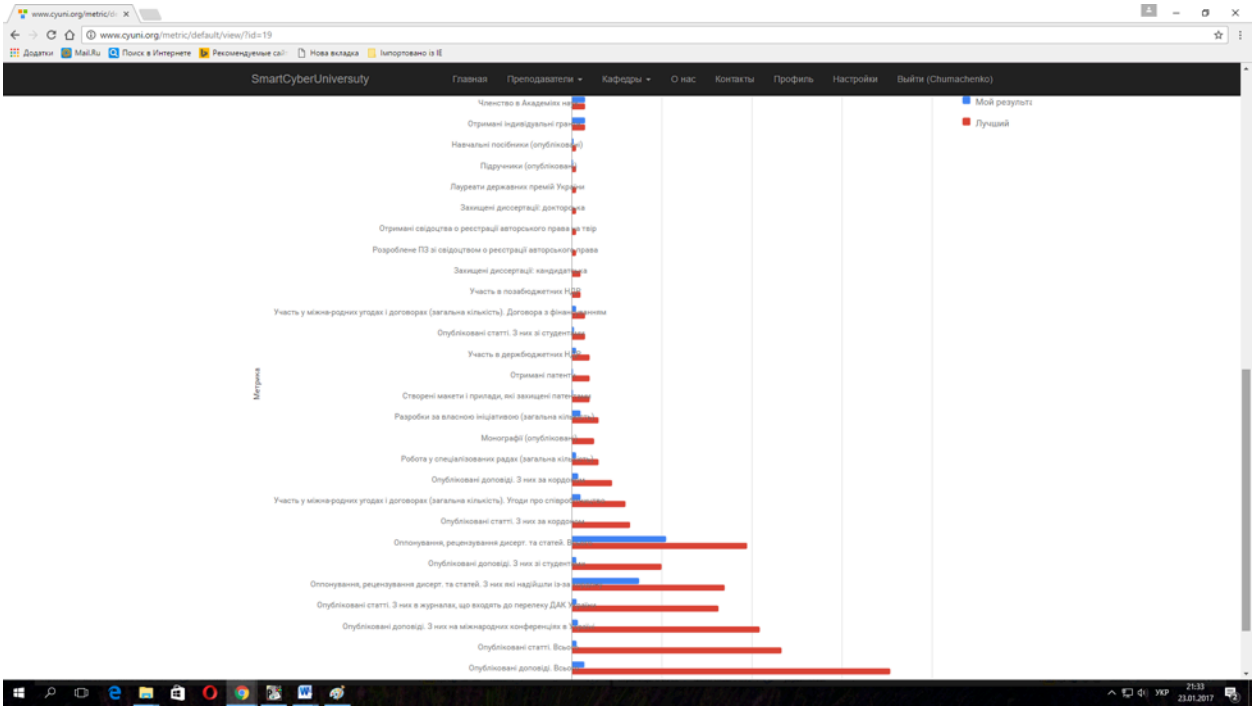


Рисунок 7.7 – Порівняльний рейтинг проф. Литвинової Є.І. з найкращим показником

На рис. 7.8 наведено схема бази даних. Система побудована на підставі шаблону проектування MVC на базі framework Yii2.

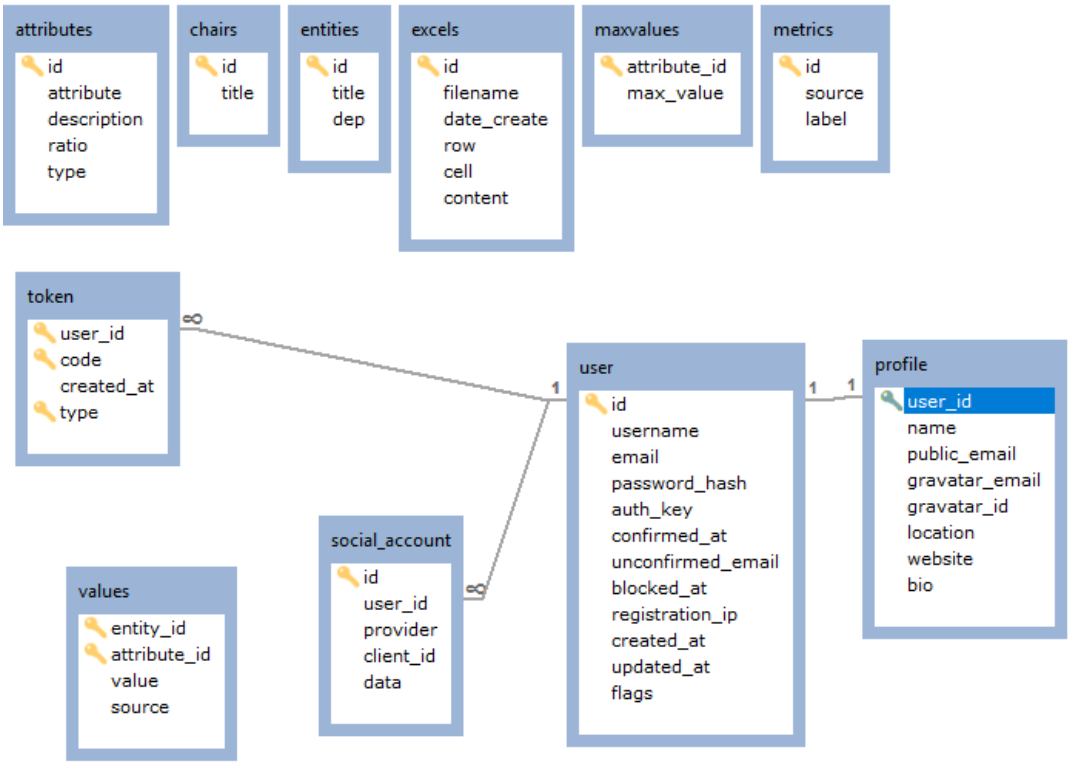


Рисунок 7.8 – Схема бази даних

Приклади коду, а також контролера, моделі та відображення наведено у листінгах додатку Д.

7.6 Висновки до розділу 7

Ринкова привабливість кіберфізичної системи – істотне зменшення часових і матеріальних витрат на одиницю продукції, що випускається при одночасному збереженні і поліпшенні екологічної культури планети шляхом адекватного кібермоніторингу і оптимального кіберуправління людськими ресурсами в реальному часі протягом життєвого циклу громадян і соціальних структур (підприємство, організація, місто, країна, планета).

Практична реалізація проекту дозволить:

1) Поліпшити соціальні відносини між людьми шляхом заміни чиновника на киберсистему (кіберуправління) людством, коли вперше за всю його історію державні структури можуть зрівнятися за ефективністю менеджменту, а отже, і виробництва, з приватними підприємствами.

2) Перезавантажити корпус керівників державних структур на професійних менеджерів з некорумпованою історією шляхом використання компетентнісних сервісів кіберсистеми CPRS, яка далі повинна брати участь в управлінні фінансами і кадрами. Вибір гідного з точки зору менеджерських і професійних компетенцій кандидата разом з розробкою і впровадженням кіберсистеми CPRS є рішення більшості проблем, пов'язаних з управлінням державними структурами (університетами).

3) Впровадити в технологію управління державних організацій і приватних підприємств хмарний кіберсервіс компетентнісного розподілу моральниих, матеріальних стимулів і кар'єрного зростання, що забезпечить молоде покоління фахівців надією на європейське майбутнє, де кожен з них буде гідно оцінений кіберсистемою за компетенціями.

4) Створити кіберсервіс ринку або біржі праці на основі порівняння реальних і ідеальних матриць компетенцій. З одного боку, кожна людина побажає заявити про свої компетенції всьому світу шляхом занесення інформації в базу даних, щоб кіберсистема знайшла йому інше місце роботи, яке задовольняє всім потребам індивідуума – формується ринок заявок. З іншого боку, кожна компанія побажає виставляти вакантні позиції з компетентнісними вимогами ідеальних кандидатів для отримання від кіберсервіса персоналу кращих працівників - формується ринок споживачів заявок. Кібербіржа функціонує без участі чиновника, задовольняючи обидві сторони, тому що жодна людина не буде ображатися на кіберсервіс, так само як неможна ображатися на дзеркало, яке відображає його зовнішність або сутність.

Економічне обгрунтування ринкової привабливості – мільярд жителів планети, які хочуть знайти гідне місце роботи, яке задовольняє їх за оплатою, близькістю до будинку, компетенціями, кар'єрного зростання, соціальному захисту, дружнім відносинам. Платити за оренду хмарного сервісу готові обидві сторони: 60% від 350 мільйонів компаній по $ 1000, щоб знайти працівника, і індивідууми ($ 10), щоб працевлаштуватися. Ефект від хмарного сервісу для власників акцій складає 10х1 000 000 000 +1000 х 350 000 000 х 0,6 = $ 11 000 000 000. Тут, можливо, більш значущим буде соціальний і морально-етичний ефект від безконфліктного, але конкурентного або змагального вирішення проблем працевлаштування, звільнення і кар'єрного зростання, завдяки усуненню «тіньових відносин» при здійсненні електронних посередницьких угод між працівниками і роботодавцями. Кіберсервіс на 99 % підриває корупційні структури. Названі ринково-орієнтовані заходи, що пов'язані з впровадженням кіберсервісів, зможуть відродити кожну країну третього світу шляхом компетентнісного перезавантаження корумпованих управлінських структур на владу професійних топ-менеджерів, контрольованих кіберсистемою. Ефект від впровадження CPRS-системи – мільярди доларів по всіх країнах світу і нові країни високого рівня моральних, економічних і політичних відносин. Наприклад, оренда тільки корпоративних кіберсервісів управління в Україні потенційно принесе прибуток власникам акцій CPRS-компанії в розмірі 120 000 фірм х $ 1000 орендна плата = $ 120 000 000. Вартість розробки прототипу масштабованої кіберсистеми управління ресурсами – до 15 мільйонів гривень. Час проектування – до 3-х років. Команда – 25 осіб.

Ефект від впровадження електронного документообігу визначається наступною формулою, яка оперує параметрами: U – кількість університетів; p – середнє число наказів, що видаються в рік в кожному університеті; M – вартість однієї години проходження документа в процесі підписання; (Tb-Tn) – кількість годин для підписання документа в базовому і електронному документообігу; D – середня кількість структурних підрозділів в університеті; P – число паперових

А4-пачок, що витрачаються на рік підрозділом; С – вартість однієї пачки паперу (рис. 7.9):

$$Q = U \times [p \times M \times (T_b - T_n) + (D \times P \times C)].$$

$$Q = 450 \times [300 \times 100 \times (4 - 1) + 50 \times 10 \times 100] = 63000000.$$

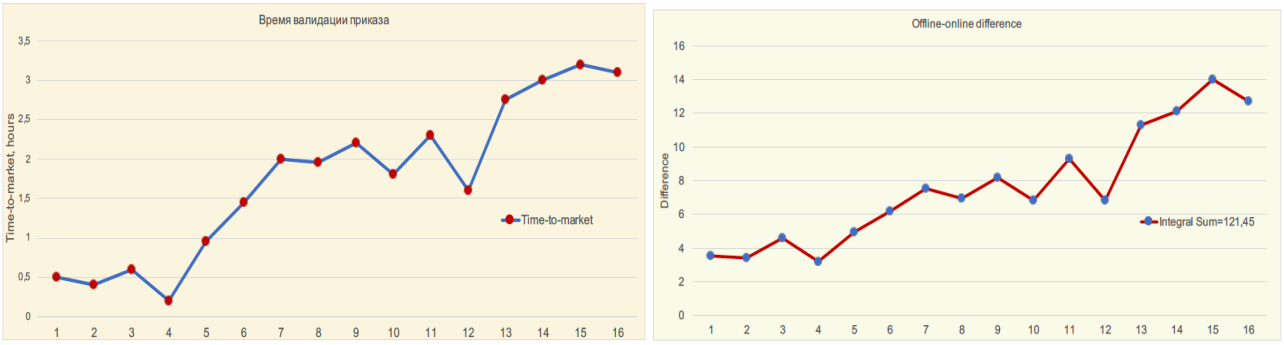


Рис. 7.9 – Ефект від впровадження електронного документообігу

В результаті виконання проекту буде створено дослідний зразок (прототип) кіберфізичної системи моніторингу та управління науково-освітніми процесами, фінансовими та кадровими ресурсами університету у вигляді Crowd-sourcing / open-sourcing хмарного програмного продукту на основі використання існуючих світових стандартів навчання (включаючи MOOC), технологічної культури Internet of Things, Cloud Computing і Big Data для ефективного використання інфраструктури, кадрів, відносин і управління в напрямі, який забезпечує європейський рівень якості наукових досліджень, освітніх сервісів, випускників і життя співробітників.

8 АРХІТЕКТУРИ ТА МЕТОДИ КУБІТНОГО ЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КІБЕРСОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Пропонуються моделі, структури даних, архітектури та методи логічного аналізу соціальних процесів, пов'язаних з підвищенням якості життя, збереженням екології планети і усуненням соціальних колізій. Вводяться кубітні структури даних, які описують багатозначні змінні, необхідні для створення еталонних зразків логічних архітектур, які задають поведінку громадян і соціальних груп. Пропонується квантовий метод кубітного моделювання інформаційних потоків для пошуку деструктивних процесів і явищ в соціальних мережах за ключовими словами і фразами. Розглядаються архітектури кіберфізичного соціального комп'ютингу на основі монторінга контенту в соціальних мережах, моделювання даних на еталонних логічних схемах деструктивної поведінки людини з метою запобігання соціальних колізій за рахунок актюаторного управління поведінкою громадян. Архітектури, методи і засоби кубітного цифрового моделювання протестовані на реальних прикладах аналізу контенту, взятого з соціальних мереж. Показані можливі напрямки розвитку отриманих результатів, пов'язаних зі створенням кібермедичного, кіберюрідичного, кібертранспортного комп'ютингу.

8.1 Вступ

Cyber social computing is the right decision making based on humanity history experience and nature laws. Фізичний світ, у міру розвитку кіберпростору, перетворюється з пануючого в підлеглий. Всі фізичні процеси і явища сьогодні мають власні цифрові образи, які поступово трансформуються в прообрази, а реальний світ стає все більш залежним від віртуального [1-11]. Хто панує у кіберпросторі, той править фізичним світом. Кіберфізичний світ позитивно з'єднує всіх жителів планети один з одним без посередників, завдяки соціальним мережам, хмарним сервісам і Edge Computing. Проте комп'ютингові технології роблять

кіберфізичний світ уразливим з боку технічно і технологічно просунутих громадян, у яких виникає намір здійснити протиправну дію. Позитивно в цьому випадку використання соціальних мереж для вичерпного моніторингу деструктивних намірів і дій громадян, які залишають кібервідбитки у віртуальному світі, які допомагають вирішити задачу ідентифікації кіберобразу протиправного процесу або явища за прийнятний час. Для цього необхідно створювати online cyber social computing з метою моніторингу та управління намірами громадян, а також профілактики і запобігання деструктивних дій по відношенню до людей і / або екосистеми планети. При цьому орієнтація на використання активного (квантового) соціального online комп'ютингу має мети: 1) Створення паралельних квантових алгоритмів для метричного аналізу кубітних структур великих даних в процесі моніторингу кібервідбитків деструктивних намірів або дій громадян. 2) Актюаторне управління громадянами для профілактики і запобігання протизаконних акцій. 3) Запобігання терористичним актам, вбивств, суїцидів на основі моніторингу та вироблення актюаторних впливів, включно із залученням правоохоронних органів і спецслужб. 4) Запобігання варварських актів забруднення планети і локальних територій на основі моніторингу потенційно нечесних громадян і організацій. 5) Запобігання несанкціонованих мітингів, соціальних хвилювань, незаконних захоплень влади, революцій на основі моніторингу радикально налаштованих громадян і угруповань. 6) Формування соціального імунітету у вигляді кіберфізичного морального соціального комп'ютингу метричного вичерпного моніторингу всіх процесів і явищ для цифрового human-free управління громадянами на основі моделювання і передбачення наслідків від прийняття рішень. При цьому соціальні віруси: корупція, злодійство, тероризм, забруднення планети, народні хвилювання, революції, війни. 7) Розгляд інших видів комп'ютингу для актюаторного рішення соцальних проблем на основі цифрового моніторингу.

Бібліотека IEEE Xplore практично не має публікацій у напрямку Cyber Social Computing, а Springer має 13358 книги. При цьому IEEE Social Computing має 25342 роботи, а Springer представлений 41733 монографіями. Природно, що поєднання двох ринково-орієнтованих наукових напрямків може дати істотний практичний результат для підвищення якості життя і збереження екології планети. Існує тільки одна Springer-книга (Control of Cyber-Physical Systems), що побічно зачіпає питання активного кіберфізичного соціального комп'ютингу, пов'язаного з актюаторним управлінням соціальними процесами і явищами. Ринок поки використовує застарілі системи відображення інформації, призначені для очей людини, якій віддаються функції прийняття помилкових актюаторних рішень, що призводять до соціальних колізій, катастроф і воєн. Позбавлення людини від непосильної функції управління людством і передача її кіберфізичному соціальному комп'ютингу є найголовнішою організаційною проблемою морального креативного світу, від вирішення якої залежить існування людства і планети. Людина не здатна керувати навіть самим собою, забуваючи свій історичний досвід, він постійно наступає на «граблі» помилок минулого. Тому громадянин, соціальна група, держава і людство потребують створення масштабується аватара в форматі Gartner-computing: «virtual assistent - digital twin - smart robot», який позбавить їх від невірних рішень, що призводять до небажаних наслідків для душі і тіла кожного громадянина.

Визначення. Комп'ютинг - галузь знань, яка займається розвитком теорії і практики надійного метричного управління віртуальними, фізичними і соціальними процесами і явищами на основі використання комп'ютерних дата центрів і мереж, великих даних і цифрового моніторингу кіберфізіческого простору за допомогою інтелектуальних пошуково-аналітичних сервісів, персональних гаджетів і розумних датчиків.

Комп'ютинг (рис. 8.1) - процес моніторингу (5) і актюаціі (6) метричних відносин (2) в інфраструктурі управління (3) і виконання (4) для досягнення і візуалізації (8) мети – продукції (1) при заданих ресурсах (7).

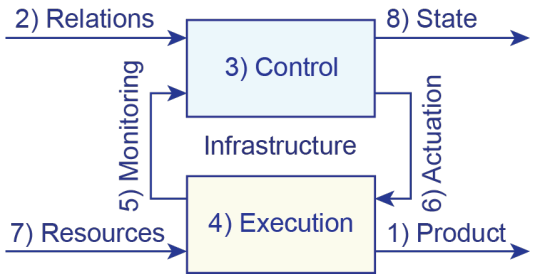


Рисунок 8.1 – Комп'ютинг

Метричне визначення комп'ютингу за допомогою восьми взаємопов'язаних компонентів надає теоретичну фундаментальну основу для формального і фактичного створення будь-якого процесу в заданій сфері людської або природної діяльності. Види комп'ютингу по введеної метриці на окремих прикладах: космологічний, людський, біологічний, флористичний фізичний, віртуальний, квантовий, соціальний, державний, медичний, транспортний, інфраструктурний, науковий, освітній, виробничий, спортивний, відпочинку, подорожей, розваг.

Процес – взаємодія системних компонентів в часі і просторі для досягнення мети.

Явище – компонент процесу, що сприймається рецепторами, почуттями або розумом.

Процес – спостережувана взаємодія механізмів управління та виконання в часі і просторі на основі моніторингу та актюаціі метричних відносин для досягнення мети у вигляді продукції або сервісів при заданих ресурсах.

Аксіоми, практично корисні для розуміння і використання комп'ютингу: 1) Комп'ютинг є процес розвитку явищ. 2) Всі є комп'ютинг і нічого крім нього. 3)

Найпростіші два види комп'ютингу, доступні для розуміння і реалізації: read-write, speaking-listening. 4) Світ в процесах є детермінованим і цілеспрямованим. 5) Первинними є процеси, а не явища. Питання первинності курки або яйця має однозначну відповідь: первинний процес або комп'ютинг взаємодії курки і яйця. 6) Будь-яке явище (курка, яйце) є продуктом комп'ютингу, як процесу. 7) Хаос і ймовірність, як явище, є продукт нашого некомпетентного комп'ютингу (по Ейнштейну - фіговий листок на голому тілі нашого невігластва). 8) Еволюція за Дарвіном є комп'ютинг природних явищ в часі і просторі. 9) Первинними, по Кантору, є відносини, які породжують елементи. Елементів без відносин не існує. 10) Соціальний комп'ютинг є процес розвитку суспільних відносин в часі і просторі для досягнення поставлених цілей.

Кібер-соціальний комп'ютинг (CSC) являє собою теорію і практику розвитку оцифрованих моральних, соціальних відносин для точного управління віртуальними, соціальними процесами і явищами на основі їх метричного онлайн-моніторингу з метою поліпшення якості життя людини і збереження екології планети.

Кібер-соціальний процес (CSP) є взаємодія в просторі і часі соціальних, фізичних і віртуальних компонентів, орієнтоване на досягнення поставленої мети.

Кібер-соціальна функціональність (CSF) являє собою структуру взаємопов'язаних логічних компонентів (елементів), яка забезпечує цифрову реалізацію еталонного поведінки об'єкта на заданому безлічі багатозначних змінних.

Кібер-соціальна (багатозначна) змінна (CSpA) являє собою повну і впорядковану множину примітивних значень, яка формує одну з проекцій поведінки об'єкта на векторі змінних, що складає процес або явище.

Кібер-соціальний (логічний) елемент (CSL) являє собою еталонну реалізацію багатозначної змінної в формі кубітного вектора, заданого {1,0} координатами на впорядкованій множині примітивних значень.

Значення (CSV) змінної – унікальна примітивна властивість об'єкта, що має пустий перетин з іншими примітивами, яке в суперпозиції з ними складає універсум.

Таким чином, простежується структурована ієрархія введених понять (рис. 8.2):

(CSC – CSP - CSF – CspA – CSL - CSV),

яка формує можливі архітектурні рішення кіберсоціального комп'ютингу.

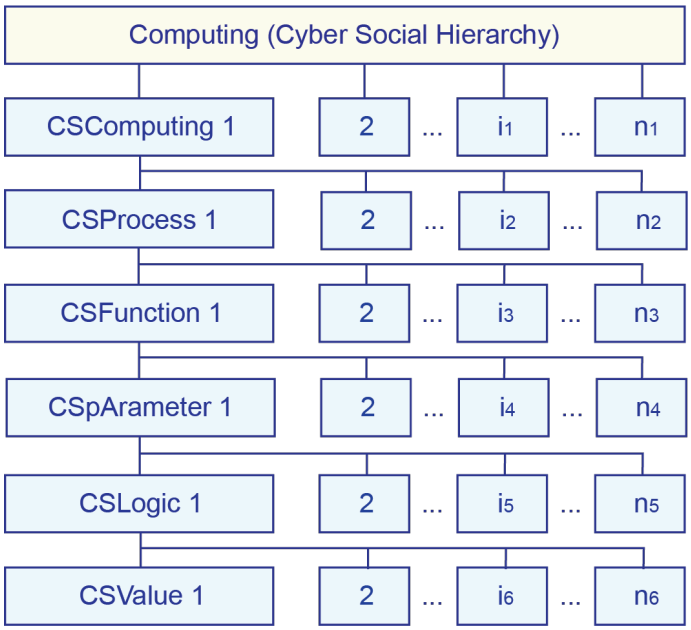


Рисунок 8.2 – Кіберсоціальний комп'ютинг, ієрархія

CSL-рівень архітектури характеризується синтезом логічної схеми, де кожен елемент має одну багатозначну змінну, яка фактично представлена кубітним вектором, де число одиничних значень може бути більше одиниці. Дана властивість кубіта дає можливість створювати компактні структури даних для їх паралельної обробки. Для виконання методу квантового моделювання на кубітних структурах даних необхідно унітарно закодувати вхідні вербальні дані за допомогою таблиць істинності універсумів примітивів, що відповідають кожній змінній.

Остання ототожнюється з ключовим словом, яке найбільш часто зустрічається у вхідному контенті. Набір таких keywords створює непересічну множину змінних в соціальному процесі, де їх значення представлені синонімами ключових слів, які формують багатозначність змінної, як клас еквівалентності. Сукупність останніх створює простір кіберсоціального процесу, в якому визначаються еталонні, практично орієнтовані, функціональності кіберсоціального комп'ютингу у вигляді логічних кубітних схем для моделювання вхідних потоків даних із соціальних мереж або інших джерел.

Далі, для спрощення і скорочення вводиться абревіатура «С-», що позначає кіберСоціальність процесу або явища.

Мета дослідження – розробка структур кіберфізичного соціального комп'ютингу, що використовує кубітні логічні моделі і методи аналізу великих даних, отриманих шляхом метричного моніторингу активності громадян, для морального цифрового управління соціальними процесами, забезпечення якості життя і збереження екології планети.

Завдання дослідження: 1) Кубітні структури даних для унітарного опису соціальних відносин з метою метричного моніторингу та цифрового управління суспільними (виробничими) процесами. 2) Створення системи метричних параметрів і універсумів примітивів для кубітного синтезу логічних схем, які формують комп'ютинг (моніторинг і управління) кіберсоціальних об'єктів. 3) Синтез еталонних логічних схем для кубітного моделювання соціальних процесів з метою визначення приналежності вхідного впливу до заданим функціоналом поведінки. 4) Розробка кіберфізичної комп'ютингової архітектури для метричного моніторингу, кубітного моделювання і актюаторного управління соціальними групами і процесами. 5) Тестування і верифікація кубітних моделей і методів кіберфізичного комп'ютингу на прикладах соціальних процесів, пов'язаних з наукою, освітою і поведінкою громадян.

8.2 Кубітні моделі кіберфізичного соціального комп'ютингу

Пропонуються архітектури і класичні структури, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютингом (метричний моніторинг і цифрове управління), спрямованим на прийняття рішень, пошук і ідентифікацію великих даних, визначення функцій належності вхідних даних до заданомго процесу чи явища на основі введеної метрики визначення відстаней. Всі моделі орієнтовані на схемотехнічну реалізацію методів і алгоритмів online моделювання з метою вироблення адекватних автоматичних актюаторних впливів без участі людини.

Логічні кубітні структури здатні розпізнавати вербальні повідомлення, що надходять на вхід комп'ютера, чи керування соціальними групами для досягнення поставлених цілей. Наприклад, необхідно ідентифікувати людину по метриці параметрів: 1) Емоційність (вигуки, лайки, сміх, плач, загрози, безапеляційність, категоричність, рішучість). 2) Логічність (умовність, розсудливість, неповторюваність, послідовність, доказовість, альтернативність). 3) Креативність (уяву, парадоксальність, оригінальність, дивовижність). 4) Соціальність (дружелюбність, уважність, альтруїзм, дбайливість, чуйність). 5) Моральність (чесність, принциповість, законослухняність, самовідданість). 6) Компетентність (професіоналізм, здатність до навчання, енциклопедізм, майстерність, керованість, сила волі).

Кожен параметр може мати свою альтернативу (мультіверсність також допускається), тоді їх число подвоюється. Проте можна використовувати тільки позитивні зразки, засновані на конструктивних параметрах або атрибутах. Такі образи – логічні процесори – формують еталонні якості особистостей: керівник, вчений, професор, конструктор, учитель, художник, лікар, артист.

Квантові технології паралельних обчислень використовуються для вирішення комбінаторних проблем, емулюючи обчислення на класичних комп'ютерах [12-14]. З іншого боку, таблиці істинності або кубічні покриття для опису логічних елементів є неминущим ефективними структурами даних для

вирішення проблем соціального комп'ютингу і пошуку необхідних даних [15-16]. Автоматичний синтез кубітних покриттів функциональностей є однією з основних важко формалізованих завдань, без якої неможливо виконувати аналітику великих даних [17-21]. Для цих цілей далі вводиться аналітична модель W кубітно-логічного процесора кіберсоціального комп'ютингу, яка оперує двома матрицями: універсумів U примітивів і кубітних функциональностей Q, а також логічним примітивом L, інтегруючим функціональності в комбінаційну схему соціального процесора:

$$
\begin{aligned}
&W = (U, Q, L),\\
&U = (U_1, U_2, ..., U_i, ..., U_n);\\
&\bigcup_{i-1}^{n} U_i = U;\ U_i \bigcap_{i,k=1,n}^{i\neq k} U_k = \varnothing;\\
&Q = (Q_1, Q_2, ..., Q_i, ..., Q_n);\\
&\bigcup_{i-1}^{n} Q_i = Q;\ Q_i \bigcap_{i,k=1,n}^{i\neq k} Q_k = \varnothing;\\
&Q_i = (Q_{i1}, Q_{i2}, ..., Q_{ij}, ..., Q_{im});\ Q = [Q_{ij}];\\
&U_i = (U_{i1}, U_{i2}, ..., U_{ij}, ..., U_{im});\ U = [U_{ij}];\\
&L = f[Q] = (Q_1 \circ Q_2 \circ, ..., \circ Q_i \circ, ..., \circ Q_n)\\
&\circ = \{\wedge, \vee, \oplus\};\\
&U_{ij} \in U_i \in U;\ Q_{ij} \in Q_i \in Q;\ Q_i \in U_i;\ Q \in U;\\
&Q_{ij} = 1 \leftarrow \max \mu(R, U_{ij}).
\end{aligned}
$$

Метрика-універсум U тут виконує роль еталонного зразка для порівняльного аналізу з вхідним потоком даних R, що реалізується за допомогою аналізатора-компаратора, що видає максимальне значення функції приналежності, яке трансформується в одиницю на відповідній координаті одного з кубітів $Q_{ij} = 1 \leftarrow \max \mu(R, U_{ij})$.

Архітектура метричного взаємодії U-матриці універсумів з потоком вхідних великих даних R для обчислення функцій належності μ(R, U), з метою

отримання Q-матриці значень і подальшого L-об'єднання кубітів в комбінаційну схему кіберсоціального процесора, представлена на рис. 8.3.

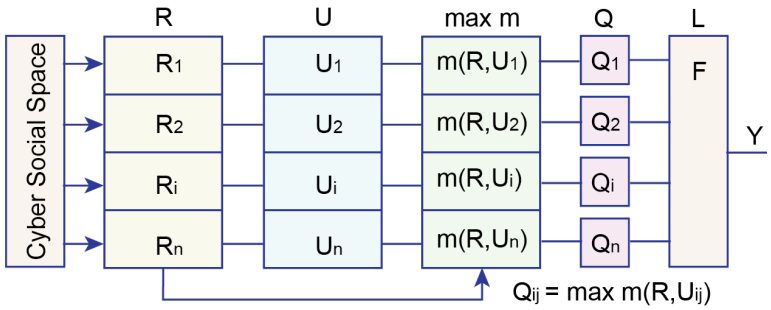


Рисунок 8.3 – Структура синтезу кіберсоціального процесора

Тут вхідний потік модельованих великих даних R має такий же формат, як U-, Q-матриці і комбінаційна схема кіберсоціального процесора. Алгоритм синтезу Q-матриці полягає у визначенні максимального значення функції приналежності вхідного фрейму розглянутої змінної до одного з значень відповідного рядка матриці універсумів. В результаті такого порівняння по всіх координатах U-матриці формуються поодинокі координати кубітної матриці, де кожен рядок являє собою примітивну функціональність по розглянутій змінної. Всі разом рядки Q-матриці створюють комбінаційну схему логічного соціального процесора для моделювання будь-якого вхідного впливу з метою визначення його приналежності до даного еталону соціального процесу або явища. Наприклад, створивши по універсальної метриці вченого конкретний еталон-схему працівника на необхідну вакансію в університеті, шляхом моделювання можна визначити валідність кожного з претендентів в форматі заданих значень по кожному параметру (змінної).

Процедура синтезу кубітів необхідна для тестування особистості, наприклад, на основі його вільного говоріння в заданому часовому інтервалі. В даному

випадку все слова надходять на входи одного або декількох універсум-елементів, що формують метрики життєдіяльності

$$U_{ij} \in U_i \in U;\ Q_{ij} \in Q_i \in Q;\ Q_i \in U_i;\ Q \in U;\ .$$

В результаті моделювання вхідного потоку великих даних формуються бінарні значення переваг індивідуума в кубітном векторі кожного логічного елемента, відповідного одному параметру. Для цього використовується метричний вимір функції приналежності вербальних даних до кожного значення наперед заданого універсуму примітивів. Так автоматично створюються кубітние вектори-зразки поведінки індивідуума. Легше це зробити вручну кожній людині при автозаповнення анкети, в якій він особисто визначає функції приналежності шляхом проставлення одиничок в тих полях універсуму, значення яких він вважає за краще.

Формування повної множини параметрів соціального процесу або явища також пов'язано з аналітикою великих даних, спрямованою на отримання ключових понять-слів, максимально віддалених один від одного по метриці класів еквівалентності (кодовому відстані) і покривають всі функціональності-змінні життєдіяльності об'єкта. Слід зауважити, що універсум примітивів ототожнюється з класом непересічних еквівалентностей, створюють всі можливі значення даної змінної-класу в той час, як безліч еквівалентних класів відповідає універсуму змінних. Дані властивості використовуються при синтаксичному синтезі універсуму змінних, що покривають цифровий образ гранями, які формують заданий соціальний процес або явище.

Наприклад, необхідно синтезувати віртуального асистента (virtual assistent) або цифрового двійника (digital twin), або розумного робота (smart robot) який буде реагувати на зовнішні вхідні дані як конкретна людина. Алгоритм для створення аватара містить наступні кроки: 1) Синтез універсуму змінних-примітивів,

що покривають все функціональності вченого (наука, освіта, волонтерство, лідерство, моральність, спорт, музика, культура, харчування, хобі). 2) Синтез U-матриці універсумів значень-примітивів, що покривають всі можливі варіанти кожної змінної, в рамках соціального процесу або явища. 3) Синтез Q-матриці конкретних значень-примітивів в форматі кубіта-вектора кожної змінної в рамках соціального процесу або явища. 4) Перевірка отриманої U-матриці універсумів соціального процесу або явища на повноту і примітивізм змінних і значень. 5) Перевірка отриманої Q-матриці функциональностей конкретних значень-примітивів в форматі кубіта-вектора кожної змінної в рамках соціального процесу або явища. U-матриця являє собою варіант метрики вченого (табл. 8.1).

Таблиця 8.1 – Значення матриці універсумів вченого

змінні:	Значення матриці універсумів вченого									
наука	проекти	діссер	книги	статті	конфер	н.метр	H-index	аспір	магістр	IEEE
освіта	лекції	стан-дартами	компл	метод	навч	посіб	ДЕК	бакал	с.діпл	с. публ
волон-тер-ство	вн.лекц	агіт.р	уч.сов	Ред.кол	PC mem	опп.діс	семінар	орг.к	ізд.ж	с.стаж
лідер-ство	зав.каф	декан	прорік	ректор	рук.нш	рук.про	рук.конф	рук.сов	орг.комп	орг.лаб
мо-раль-ність	честнос	етично	благор	Добро-дій	мораль	естетик	благодар	відпові	Непідкуп-ний	при-стойно
спорт	Футбол	баскет	волейб	г.лижі	Плаван	л.атлет	гімнаст	шахів	теніс	карате
музика	класичні	рок муз	попу-ляр	шансон	heavy m	rock	романси	бардів	оперети	народна
куль-тура	тол.русск	тол.укра	тол.пра-вос	тол.істор	тол.язик	ру.літ	укр.літ	зар.літ	ру.муз	укр.муз
харчу-вання	борщ	суп	м'ясо	риба	овочі	фрукти	паста	каша	тістечка	соло-дощі
хобі	танці	путешес	баня	театр	кіно	кухня	фотогра	Рибо-ловля	полю-вання	спів

Використовуючи дану U-матрицю технологічно просто отримати наступні варіанти матриці функціональностей в формі кубітних рядків-векторів, де поодинокі значення ідентифікують істинність значення змінної для конкретного вченого (табл. 8.2).

Таблиця 8.2 – Значення матриці функциональностей (кубітів) вченого X

змінні:	Значення матриці функциональностей (кубітів) вченого X									
наука	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
освіта	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
волонтерство	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
лідерство	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
моральність	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
спорт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
музика	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
культура	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
харчування	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
хобі	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

Після синтезу кубітних векторів за всіма параметрами в Q-матриці всі значення виходів кубітних елементів надходять на входи інтегратора L, що працює по функції and (може бути і інша функція, наприклад, not-and), який видає два значення {1,0}: позитивний або негативний результат моделювання, який можна інтерпретувати як бінарну функцію приналежності до еталону-функціональності, формує, наприклад, властивості вченого (керівника) університету.

Таким чином, logic-процесор, синтезований на основі використання Q-матриць квантових структур даних здатний online моделювати будь-які соціальні процеси і явища, недоступні сьогодні для класичного комп'ютингу в базисі

традиційних логічних елементів, зважаючи на складність формалізації поведінки людини або соціальної групи для синтезу цифрових моделей- схем.

Наприклад, заповнена анкета на посаду керівника є вхідним потоком даних для визначення валідності претендента на позицію, наприклад, ректора. При цьому сама анкета з критеріями оцінювання по кожному параметру є U-матрицею або метрикою керівника, щодо якої відбувається моделювання вхідного потоку даних. Природно, все це було раніше коли кожним претендентом на вакантну позицію заповнювався листок з обліку кадрів, який відповідає Q-матриці функціональностей людини. Однак головна відмінність анкети в тому, що вона є застиглим відбитком діяльності людини в минулому і не здатна моделювати вхідні впливу для передбачення поведінки співробітника в майбутньому, що архіважливо для громадянина, соціальних груп, які обирають керівника підприємства, області, країни.

Таблиця 8.3 – Значення кубітной матриці вченого Ч

Змінні:	Значення кубітної матриці вченого Ч									
наука	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
освіта	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
волонтерство	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
лідерство	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
моральність	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
спорт	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
музика	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
культура	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
харчування	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
хобі	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0

Таблиця 8.4 – Значення кубітної матриці вченого С

змінні:	Значення кубітной матриці вченого С									
наука	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
освіта	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
волонтерство	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
лідерство	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
моральність	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
спорт	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
музика	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
культура	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
харчування	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
хобі	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1

Формалізм створення еталон-схеми для соціального процесу або явища полягає у визначенні числа істотних параметрів, де всередині кожного з них генерується безліч значень, унітарно кодованих для синтезу кубітного вектора логічного елемента. Логічні примітиви, відповідні істотними параметрами, об'єднуються за функціями (and, or, not, xor), які регулюють взаємні відносини між параметрами для формування кінцевого результату про валідності вхідного процесу або явища по відношенню до одного або декількох стандартам.

Далі представлена метрика для ідентифікації фахівця, студента, яка може бути використана при прийомі на роботу (табл. 8.5).

Технологічно також просто створювати метричні матриці універсумів негативних процесів і явищ, надзвичайно важливих для правоохоронних органів, які повинні не бити по хвостах неправомірних вчинків, а запобігати їх шляхом вичерпного моніторингу намірів громадянина і соціальних груп в кіберфізіческом просторі. Наприклад, нижче представлена матриця поведінки негативного героя (табл. 8.6).

Таблиця 8.5 – Значення матриці універсумів фахівця, студента

змінні:	Значення матриці універсумів фахівця, студента				
емоційність	пристрас-ність	гарячність	збудливість	чутливість	темпераментність
логічність	розумність	зв'язність	зрозумілість	з'ясовна	правильність
креативність	здатність	фантазія	творчість	уява	созидательность
соціальність	незамну-тость	networking	контактність	товариськість	сумісність
моральність	чесність	добро-діяння	етичність	благородство	моральність
компетентність	грамотність	обізнаність	ерудованість	автори-тетність	досвідченість

Таблиця 8.6 - Значення матриці універсумів негативного «героя»

змінні:	Значення матриці універсумів негативного «героя»				
Антілогіка	запальність	гарячність	збудливість	незв'язність	нелогічність
антикультура	курить	п'є	накотікі	неспортсмен	
некреативну	здатність	фантазія	творчість	уява	созидатель-ность
антисоциальность	краде	обманює	продає	стукає	зраджує
некомпетентність	НЕграмотність	обізнаність	ерудованість	необучае-мость	недосвід-ченість

Соціальний (С) комп'ютинг - кібер-фізична система інтелектуального хмарного управління С-процесами на основі точного цифрового моніторингу: розумної електронної інфраструктури; співробітників компанії, оснащених комп'ютерами та персональними гаджетами; транзакцій і процесів, заданих в часі і просторі. Структура системи С-комп'ютингу представлена трьома взаємодіючими макрокомпонентами: хмарне прання використовується електронна С-архітектура, кіберфізіческое простір (рис. 8.4).

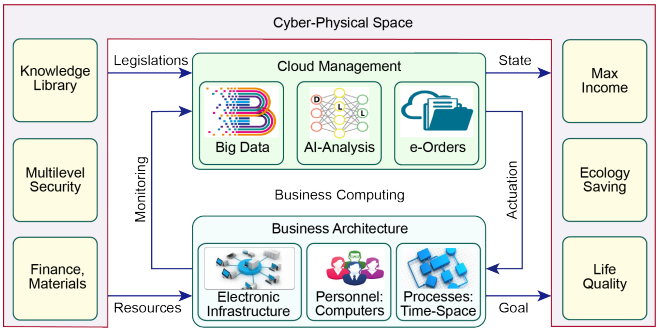


Рисунок 8.4 – С-комп'ютинг моніторингу та управління процесами

Хмарні компоненти-сервіси управління працюють за схемою: факт - оцінка - дія. Тут виконується знімання великих даних з різних розумних сенсорів і комп'ютерів, інтелектуальний аналіз даних на основі CNN, DNN, ML. Останнім компонентом хмарного сервісу є формування цифрових актюаторних впливів, орієнтованих на безпаперове управління інфраструктурами компонентами, кадрами і кібер-фізичними бізнес-процесами для досягнення мети (Goal) у вигляді отримання максимального прибутку, збереження екології планети і забезпечення високої якості життя співробітників. Вся система С-комп'ютингу безпосередньо взаємодіє з киберпространством або інтернетом, який обов'язково є входом і виходом для створюваної структури. Крім того, входами є Legislations, які формують відносини в компанії, а також Resourses у вигляді фінансів і матеріалів, необхідних для створення продукції та / або сервісів. Важливим виходом системи є State, який ідентифікує стан розвитку бізнесу, імідж компанії у вигляді економічних і соціально-значущих показників.

С-комп'ютинг є технологією ефективного хмарного управління компанією для істотного зниження накладних непродуктивних витрат і підвищення прибутку, яка характеризується оперативним online моніторингом процесів і відділів на основі використання сучасної кібер-культури, що включає: IoT, Cyber Physical Systems, Cloud Computing, e-Infrastructure, Big Data Analytics, Artificial Intelligence, e-Dicument Circulation and Internet.

Принципи реалізації: 1) Моніторинг співробітників за допомогою впровадженого агента, в умовах інваріантності робочого місця по відношенню до геопозіціі. Людина працює в подорожах, на відпочинку, в офісі; 2) Необхідно підключення всіх гаджетів і комп'ютерів працівника для створення повної картини його робочого і неробочого часу. Виникає сервіс самооцінки поведінки людини протягом доби: що він зробив, чого можна не робити, що не зроблено; 3) Моніторинг всіх пристроїв, пов'язаних з працівником, для інтелектуального аналізу і подальшого управління структурними компонентами бізнесу, дає можливість оперативно приймати рішення по реконфігурації бізнес-процесів в реальному часі; 4) Моніторинг, замкнутий на online управління, без активної участі керівника. У цьому сьогодні головна і ще не вирішене завдання IoT-бізнесу. Від людського некомпетентного управління - всі біди на планеті.

Моніторинг без актюаторних впливів, що виробляються кіберфізіческой соціальною системою, без участі людини, не представляє ринкового інтересу з позиції сучасної кіберкультури. Рішення проблеми цілком очевидне - створення кіберсоціальной системи моніторингу, але головне - online управління соціальними процесами на основі створення розумних алгоритмів або смарт-контрактів, що програмують легітимні відносини в компанії, університеті, державі. Програмний код реалізує тріаду соціальних подій, без участі чиновника: факт - оцінка - дія, яка модельно зводиться до кодування алгоритму обробки вхідних даних для отримання вихідних актюаторних впливів, спрямованих на компоненти кіберфізичной соціальної системи, яка виконується в рамках технологічного укладу IoT. Компонентами соціальної системи є: 1) Відносини, прийняті в компанії (державі) на основі існуючого законодавства, статуту (конституції), наказів, традицій, історії, культури. 2) Мета та / або напрямок руху компанії, зрозумілі для ринку і мобілізують співробітників для якісного виконання завдань. 3) Цифровий менеджмент або управління компанією - секретний ключ ринкового успіху, - обов'язково використовує хмарні сервіси, максимально виключають

участь людини в моніторингу виробничих процесів і прийнятті рішень. 4) Інфраструктура підприємства, що забезпечує комфортні умови для конструктивної роботи, якісного харчування та активного відпочинку в форматі 24/7, в режимі on-site & remote online. 5) Кадри, що створюють ринкову продукцію та послуги, - головне надбання або інтелект будь-якої компанії, який оцінюється симетричної різницею компетенцій співробітників [17]:

$$I = \bigoplus_{i=1}^{n} P_i = \bigcup_{i=1}^{n} P_i \leftarrow P_i \cap P_j = \varnothing;$$
$$I = \bigwedge_{i=1}^{n} P_i = \bigcap_{i=1}^{n} P_i \leftarrow P_i \underset{\forall i,j}{=} P_j.$$

8.3 Метод синтезу логічних схем для моделювання кіберсоціальних процесів

Модель, алгебра, структура, граф, таблиця, матриця, система, рівняння є математичними поняттями, в основу яких покладено структура взаємопов'язаних компонентів. При цьому завжди розглядається замкнутий алфавіт або безліч примітивних компонентів, які створюють основу структури або універсум примітивів. Всі можливі зв'язки між елементами алфавіту або універсуму формують сигнатуру або базові операції алгебри.

Булева алгебра на найнижчому рівні представлена алфавітом або універсумом примітивних символів {0,1}, які фігурують в значеннях булевих змінних і функції Y = f (X), де {X, Y} = {0,1}. При цьому поведінка функції визначається таблицею істинності, де впорядкованої двійковій послідовності вхідних змінних ставиться у відповідність двійкове значення функції. Менш поширеною є інтерпретація таблиці істинності, де кожному двійкового коду або адресою ставиться у відповідність єдине або нульове значення функції. При цьому сукупність кодів або адрес являє собою універсум примітивних компонентів або підставу алгебри, на якій вводяться базові операції. Таким чином, вводиться алгебра логіки, де

багатозначні стану вхідної змінної (алфавіт) кодуються в таблиці істинності двійковими векторами, які представляють собою адреси осередків пам'яті, де зберігаються {1,0} -Значення функції. Інтегрально 1-значення функції в таблиці істинності формують підмножину існуючих примітивів A = {a, c, e, f} на заданому універсуме A = {a, b, c, d, e, f, g, h}, яке суперпозіційного створює функціональність:

String	Code	Function
a	000	1
b	001	0
c	010	1
d	011	0
e	100	1
f	101	1
g	110	0
h	111	0

Кубітним покриттям даної функціональності є вектор довічних станів вихідної змінної, розмірність якого дорівнює універсуму примітивних компонентів, які формують функцію, а число одиничних значень одно подмножеству примітивів з універсуму, яке бере участь у формуванні заданої функціональності. Слід зазначити, що функціональність формується значеннями суттєвої змінної у тимчасових фреймах бізнес-процесу або бізнес-патерну. З огляду на, що кількість істотних змінних, як правило більше 1, то необхідно синтезувати цифрові логічні схеми з кубітних покриттів функцій, число яких дорівнює кількості істотних змінних. Таким чином, кінцеве безліч істотних змінних є базовими елементами для синтезу цифрових логічних схем управління С-функціональності або С-процесу. Далі представлені дві структури, які оперують кубітнимі покриттями примітивів, об'єднані логікою елементів: and, or (рис. 8.5). Логічні структури, синтезовані з кубітних форм логічних функцій значень

істотних змінних, призначені для моделювання бізнес-процесів з метою визначення поведінки кіберфізіческой С-архітектури комп'ютингу на заданих вхідних робочих впливах. Робочими впливами є суперпозиції унітарних кодів значень істотних змінних. Стан виходу логічної С-схеми, що дорівнює одиниці, свідчить про позитивний результат взаємодії значень істотних змінних на хід виконання бізнес-патерну або процесу для досягнення поставленої мети (реалізація закінченою бізнес-процедури). Таким чином, замість ланцюжка даних, що ілюструє послідовність дій в С-функціональності, пропонується принципово нова форма - комбінаційна цифрова логічна схема, паралельно інтегруюча тільки істотні властивості бізнес-функціональності, основною відмінністю якої є можливість моделювання бізнес-процесів.

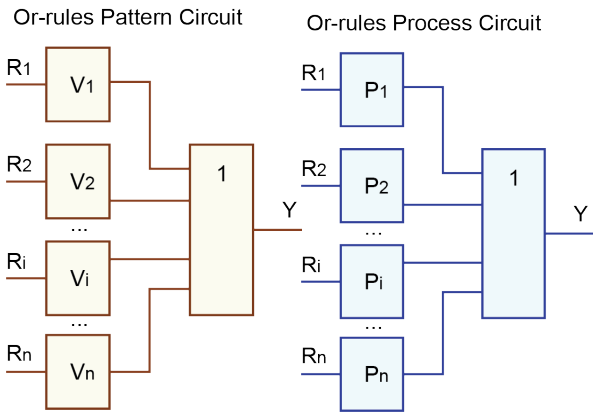


Рисунок 8.5 – Structures of Logic Social Functions

Circuit формує функціональне поведінка або модель С-функціональності на основі використання кубітних покриттів змінних, інваріантну до часу. Сукупність С-функциональностей створює основу для синтезу паралельної цифрової моделі С-процесу, яка являє собою спеціалізований обчислювач, який реалізує кібер-фізичний комп'ютинг для моніторингу, моделювання та управління С-процесами компанії. Ієрархія З-комп'ютингу представлена компонентами:

<Значення - змінна - функціональність - процес »або« value - variable - function - process>. Приклад структурної схеми С-функціональності, що складається з логічних кубітних елементів, представлена на рис. 8.6.

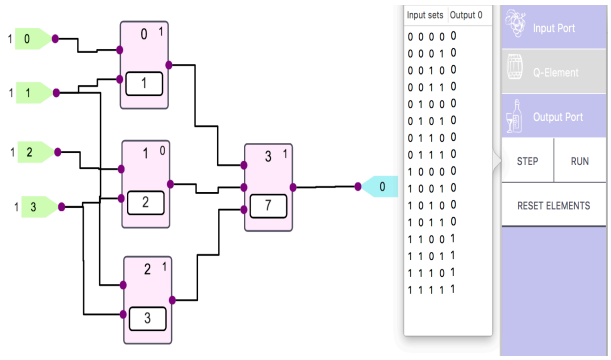


Рисунок 8.6 – С-функціональність

Дана структура (приклад) синтезована вручну шляхом использвания програмного додатка QuaSim [17] на основі поєднання бібліотечних універсальних елементів, що відповідають соціальним змінним, певним на векторі значень-примітивів. Схема дає можливість моделювати вхідні виконавчі дії, відповідні соціальним процесам, для передбачення наслідків або ідентифікації явищ, що відбуваються в кіберфізіческом просторі.

Логічна структура або С-процесор інваріантний до часу, створює С-функціональності на основі кубітних форм таблиць істинності логічних елементів, прив'язаних до універсуму примітивних значень змінних. Переваги З-процесора полягають в компактності уявлення і високій швидкодії комбінаційної схеми С-функціональності, яка визначається кубітнимі векторами істотних змінних, побутова розмірність яких дорівнює кількості примітивних даних кожної змінної. Кубітние структури даних інваріанти до їх hardware реалізації у вигляді логічної схеми або для імплементації в software у вигляді таблиць-матриць опису функциональностей. Кубітная двоичная форма опису С-

функциональностей дає можливість технологічно моделювати як завгодно складні С-процеси шляхом впливу на схему двійковими вхідними наборами, які відповідають унітарно-кодованим даними, в цілях визначення вихідних станів С-процесора, що виконують роль класифікатора і / або актюатора. Позитивним є той факт, що кожен кубітний логічний елемент, заданий у векторному форматі кількості значень зміною, створює образ С-функціональності одиничними значеннями своїх координат. При цьому число кубітних векторів-елементів, об'єднаних в схему and (or) -елементом, дорівнює кількості істотних атрибутів (змінних) синтезується С-функціональності. Крім того, візуалізація досить компактної логічної схеми завдання С-функціональності дає можливість користувачеві або керівнику побачити сутність С-функциональностей без прив'язки до часу, де важливим є покрити всі необхідні атрибути-елементи конструктивними діями користувача для отримання відповідних сервісів.

Недоліком процесорної З-моделі є виключення параметра часу в функціонуванні логічної моделі, що призводить до її неадекватності в разі потреби опису послідовних граф-схеми алгоритму з-функціональності. Крім того, для моделювання даних за допомогою логічної С-схеми необхідно синтезувати препроцесор перетворення текстових даних в унітарні кубітние вектори на основі використання hash-функцій, істотно зменшують час порівняння вихідної вхідний текстового рядка з бібліотечними даними. Необхідний також постпроцесор для інтерпретації станів виходів С-процесора користувачеві (автомату), який буде проводити наступні актюаторние дії. В сукупності, препроцесор і постпроцесор займають близько 10 відсотків пам'яті і обчислювального часу обробки даних від базового варіанту, пов'язаних з синтезом і аналізом кубітних структур, що реалізують архітектуру С-схеми підприємства.

Формальний синтез логічних схем С-процесу компанії здійснюється шляхом виконання наступних пунктів:

1) Формування універсуму з примітивних даних по кожному атрибуту С-процесу.

2) Заповнення вектор-кубіта примітивних даних одиничними значеннями тих координат, номери яких відповідають значенням даних, що використовуються при формуванні конкретної С-функціональності.

3) Об'єднання по and-функції всіх логічних елементів, заданих кубитами задіяних значень атрибутів, для отримання схеми С-функціональності.

4) Об'єднання всіх схем С-функциональностей для отримання логічного С-процесора компанії.

Завдання аналізу, можуть бути вирішені за допомогою логічних С-схем:

1) Моделювання вхідного потоку даних в цілях їх класифікації на безлічі бібліотечних С-функциональностей шляхом використання вектора моделювання (покриття), який дає можливість на кожному кроці визначати стан модельованого С-процесу, а також генерувати керуючі впливу, спрямовані на цілеспрямоване отримання покриття С- функціональності, виходячи з нульових координат вектора моделювання.

2) Автоматичне генерування вхідних двійкових векторів на основі аналізу даних для їх подальшого моделювання на С-процесорі.

Для автоматичного формування С-процесора на основі використання вхідного контенту необхідно: 1) Визначення ключових слів для формування змінних С-процесу і подальшого обчислення універсумів примітивних значень даних. 2) Формування ідеї кожного З-процесу, що створює закінчену С-функціональність у вигляді матриці кубітних покриттів, складених з унітарних кодів, що відповідають значенням з універсумів примітивів змінних. Інструментом для точного моделювання вхідних впливів на кубітних покриттях С-функціональності є функція приналежності, яка обчислюється шляхом визначення кодового відстані між вхідним двійковим набором, що подається на логічний елемент і кубітним вектором останнього:

String	Input	Func	Xor	μ (I, F) =
a	1	1	0	0,75
b	0	0	0	
c	0	1	1	
d	0	0	0	
e	1	1	0	
f	1	1	0	
g	0	0	0	
h	1	0	1	

Однак приналежність частини С-функціональності визначається операцією логічного множення або перетину, яка повинна бути дорівнює вхідному вектору $I \wedge F = I$, що означає покриття логічним елементом С-функціональності значення вхідного вектора $I \in F$.

Отже, структури даних С-аналітики або архітектура С-процесора, зображеного на рис. 8.7, містить: 1) Метрику у вигляді сукупності U = {U1, U2, ..., Ui, ..., Un} кубітних покриттів універсумів примітивних значень, яке має потужність, рівну кількості змінних n. Кожен універсум Ui = {Ui1, Ui2, ..., Uij, ..., Uim} формує повне безліч примітивних значень змінної. 2) На основі даної метрики, шляхом синтаксичного порівняння, синтезуються еталонні С-функціональності P = {P1, P2, ..., Pr, ..., Pk}, де стовпчик Pr = {Pr1, Pr2, ..., Pri, ..., Prn} формує З-функціональність, а координата стовпця визначається двійковим вектором, Pri = {Pri1, Pri2, ..., Prij, ..., Prim} записаним у форматі кубітного покриття Ui = {Ui1, Ui2, ..., Uij, ..., Uim} універсуму примітивних значень змінної . При цьому, Prij = 1, якщо в С-функціональності присутній символьне значення змінної, рівне Uij. Кубітное покриття С-функціональності Pr = {Pr1, Pr2, ..., Pri, ..., Prn} завжди є структурною частиною кубітного покриття універсуму примітивів: $Pr \in U$ оскільки завжди працює аксіома $Pr \wedge U = P$. 3) Метою створення еталонних С-функціональностей є автоматичне генерування актюаторних

впливів A = (A1, A2, ..., Ap, ..., Aq), які замикають цикл С-аналітики керуючими впливами, перетворюючи її в RPA-структуру.

$$\begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \dots \\ R_p \\ \dots \\ R_q \end{bmatrix} \xrightarrow{U=f(R)} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \dots \\ U_i \\ \dots \\ U_n \end{bmatrix} \xrightarrow{P=f(R,U)} \begin{bmatrix} P_{11} & P_{21} & \dots & P_{r1} & \dots & P_{k1} \\ P_{12} & P_{22} & \dots & P_{r2} & \dots & P_{k2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{1i} & P_{2i} & \dots & P_{ri} & \dots & P_{ki} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{1n} & P_{2n} & \dots & P_{rn} & \dots & P_{kn} \end{bmatrix} \xrightarrow{A=f(R,U,P)} \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_p \\ \dots \\ A_q \end{bmatrix}$$

$$U_i = (U_{i1}, U_{i2}, U_{ij}, U_{im}); P_{ri} = (P_{ri1}, P_{ri2}, P_{rij}, P_{rim}); \{U_{ij}, P_{rij}\} = \{0,1\}.$$

Рисунок 8.7 – Матрична архітектура С-компьтінга

Матрична архітектура С-комп'ютингу підтримує ієрархію кубітних покриттів Rp∈Pr∈U, де Rp-вектор вхідних значень змінної не може бути більше Pri-кубіта С-змінної, який не може бути більше універсуму Ui значень змінної.

Архітектура програмного серверного додатка SoQuaSim (Social Quantum Simulation) для синтезу соціальних логічних функціональностей і подальшого моделювання на них контенту великих даних із соціальних мереж представлена на рис. 8.8.

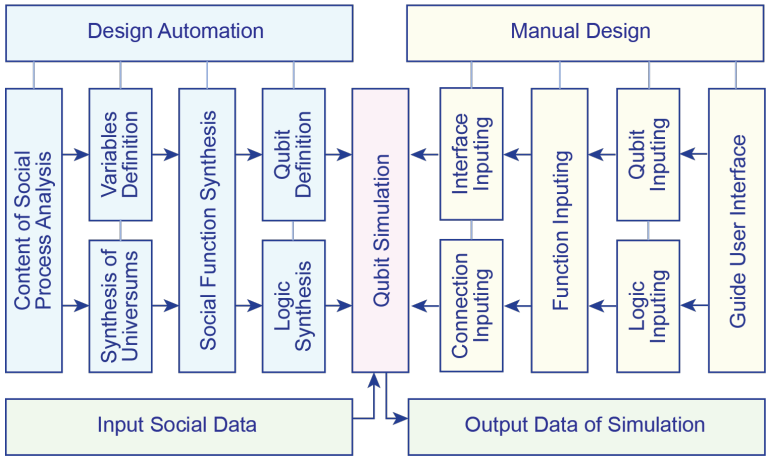


Рисунок 8.8 – Архітектура процесора SoQuaSim

Структура містить дві частини, де ліва з них призначена для автоматичного синтезу структур даних, логічних елементів і схеми в цілому. Права частина орієнтована на ручне введення схемних елементів і структури соціальної функціональності на основі використання графічного інтерфейсу. Обидві частини архітектури навантажені на блок кубітного моделювання вхідного контенту з метою визначення в ньому аналогів соціальних процесів, конструктивних і деструктивних, синтезованих раніше за інших можливостей. Результати моделювання зберігаються в бібліотеці, яка містить також і логічні еталони функціонального поведінки людини і / або соціальної групи.

Використання програмного додатка SoQuaSim дає можливість моделювати будь-які соціальні процеси і явища, що мають практичне значення. Для цього необхідно визначити безліч істотних змінних, де для кожної з них знайти універсум примітивних значень або метрику вимірювання параметра для заданого процесу або явища. Наступний графік, рис. 8.9, демонструє моделювання спроможності вчених університету по 10 параметрам науково-освітньої метрики на прикладі кращих з них, які претендують на роль керівників наукових шкіл.

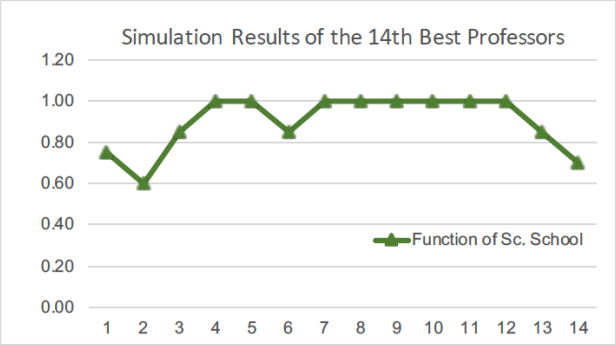


Рисунок 8.9 – Моделювання спроможності вчених

Інший приклад, представлений на рис. 8.10, ілюструє факт валідності кожного вченого спільно з його кращим науковим результатом по цитованості

публікації в Scopus-метриці. Графік показує спроможність кращих вчених-статей по метриці H = 10 + and Paper Citation = 20 + в університеті.

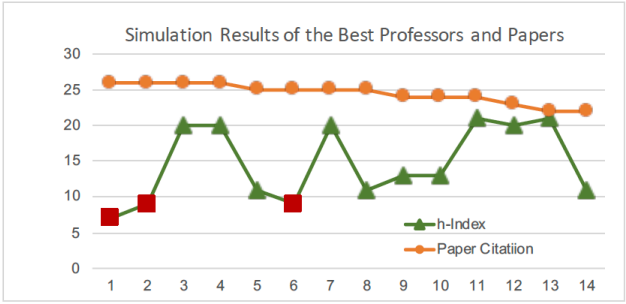


Рисунок 8.10 – Аналіз H-index and Citation вчених

Результат моделювання показує, що рівень вищих перших наукових результатів пов'язаний з апаратними технологіями і матеріалами та тільки одна публікація має відношення до IT-індустрії програмних додатків.

Для моделювання соціальних процесів всередині університету слід використовувати модифіковане додаток SoQuaSim для синтезу та аналізу цифрових пристроїв. Логічна структура, синтезована в додатку SoQuaSim, рис. 8.11, орієнтована на пошук позитивного рішення при збігу по and-Пераціму двох еталонів, представлених векторами, які формують значення двох багатозначних (регістрових) змінних: Y = (01101011) and (1100011). Вхідний слово має збігатися за всіма розрядами зі значеннями кубітного вектора для вироблення одиничного значення на виході логічного елемента. Розбіжність векторів супроводжується кодовою відстанню між ними, яке формує интервальное чисельне значення функції приналежності m (R, F) = (0,1) вхідного слова до логічного ідеалу соціального процесу або явища.

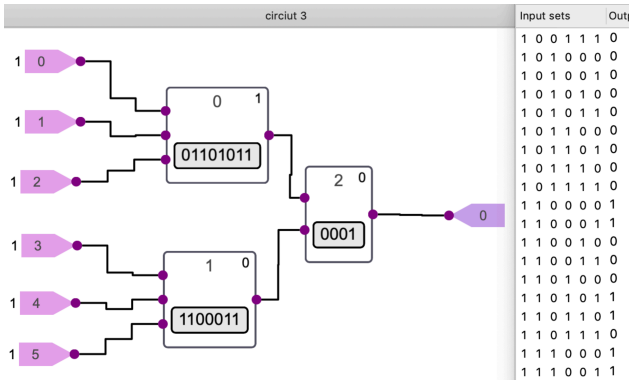


Рисунок 8.11 – Схема моделювання на збіг

Результати моделювання представлені у вигляді стану вектор-стовпці Out, який містить поодинокі координати, якщо вхідні претенденти збігаються по операції and (елемент 2) з двома метричними еталонами, представленими векторами (0,1) -Значення, записаними в логічних елементах з номерами 0 і 1.

Схема може бути спрощена щодо числа зовнішніх входів, яке на рис. 8.12 дорівнює числу логічних багатозначних елементів першого рівня. Багатозначність дає користувачеві оперувати тільки такими еталонами значень, які прописані в якості функціональних.

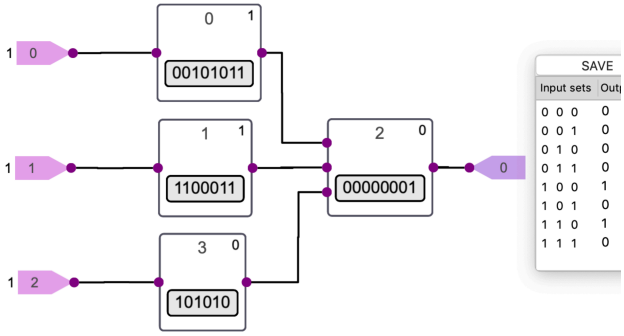


Рисунок 8.12 – Структура з багатозначними логічними входами

Багатозначні логічні елементи соціальних функциональностей. Пропонується рішення в частині синтезу логічних схем для аналізу соціальних процесів, пов'язане з використанням кубітно-реєстрових змінних, які унітарно

кодують безліч примітивних значень з багатозначного універсуму змінної. У цьому випадку будь-яка функціональність може бути представлена логічним елементом and (or, or), який має реєстрові вхідні змінні, представлені кубітнимі векторами. Середнє арифметичне значення на виході логічного елемента з багатозначними або векторними входами визначається збігом сіналов з кубітнимі векторами за всіма вхідними змінними. Для цього необхідно виконувати процедуру, пов'язану з логічним перетином (and-операція) вхідного сигналу з кубітним вектором і подальшим xor-порівнянням результату перетину з вихідним сигналом. Якщо таке порівняння равино нулю по всіх координатах векторів, то формується середнє арифметичне значення виходу для однієї багатозначної зміною. При наявності одиниць на всіх виходах змінних длогіческого елемента and, його значення буде рівним одиниці. Аналітична модель і схемна реалізація процедури порівняння двох векторів для визначення приналежності одного з них Q1 до іншого Q2 має такий вигляд (рис. 8.13):

$$Y=\bigvee_{i=1}^{n}[(Q_1 \wedge Q_2)\oplus Q_1]=$$
$$=\bigvee_{i=1}^{n}(Q_1 \wedge \bar{Q}_2)$$

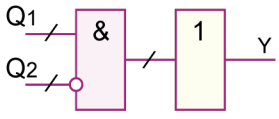


Рисунок 8.13 – Аналітична модель і схемна реалізація процедури порівняння двох векторів

Схемних реалізація пристрою для моделювання соціальних процесів X шляхом порівняння з еталонними функціональностями Q представлена на рис. 8.14.

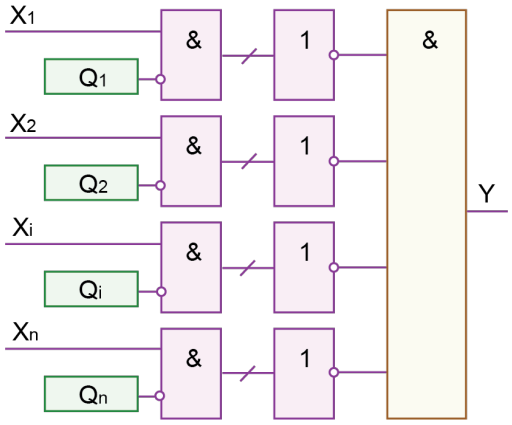


Рисунок 8.14 – Схема моніторингу і аналізу соціальних процесів

Тут виконується порівняння двійковій-кодованих вхідних значень X з відповідними кубітними векторами еталонних значень змінних соціальних процесів. Стан вихідної змінної одно Y = 1, якщо вхідні значення рівні кубітним векторах по всьому кординат. Це означає, що вхідні дані в сукупності представляють собою наперед задану еталонну соціальну функціональність. Кубітние вектори в сукупності формують матрицю еталонних значень соціальної функціональності. Швидкодія отримання рішення на виході схеми дорівнює п'яти структурним тактам. Слід зазначити, що в загальному випадку стан виходу схеми формується функцією приналежності

$$Y = m(X, Q) = 1\text{-}d(X, Q) / n,$$

яка визначена в інтервалі (0,1) числом (розбіжностей) одиничних координат на регістровому виході логічної and-функції кожної змінної, де n – число координат Q-вектора, d (X, Q) - кодова відстань по Хеммінгу. Схема формує функцію приналежності елемента або підмножини до наперед заданого еталонного вектору примітивів за один автоматний цикл, завдяки векторній формі завдання підмножин однаковою розмірності. Інакше, схема дає можливість відповісти на питання: чи належить вхідні двоичная послідовність X еталонної соціальної функціональності Q, також представленої в цифровому вигляді Y = 1.

Можна використовувати схему, рис. 8.15, з нульовим позитивізмом вихідного сигналу, коли максимальна приналежність вхідного сигналу X до кубітному еталону Q ідентифікується 0-рівнем відмінності між двома векторами

$$Y = a(X, Q) = d(X, Q) / n.$$

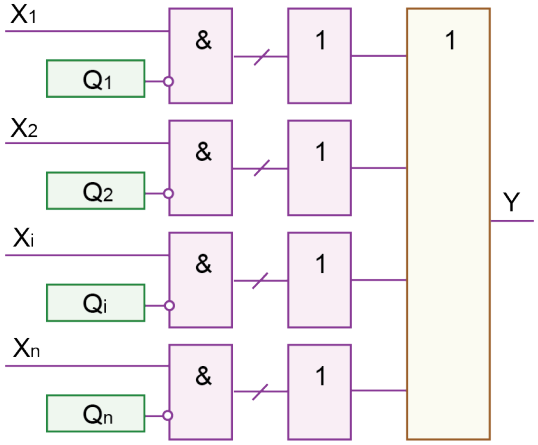


Рисунок 8.15– Схема компараторного аналізу соціальних процесів

Це істотно спрощує логічну структуру, представлену на рис. 8.16. Тут Y = 0 означає повний збіг між вхідними даними і кубітним вектором еталонної функціональності, що дає підстави, ідентифікувати або класифікувати аналізований процес, як належить еталонному вектору. В результаті виходить, що функція збігу (match function) є инверсной по відношенню до функції приналежності (membership function):

$$Y = a(X, Q) = d(X, Q) / n = \text{not}\,[m(X, Q) = 1\text{-}d(X, Q) / n].$$

Зі схеми можна прибрати шар or-елементів, пов'язаний зі сверткой реєстрових змінних в логічних змінних.

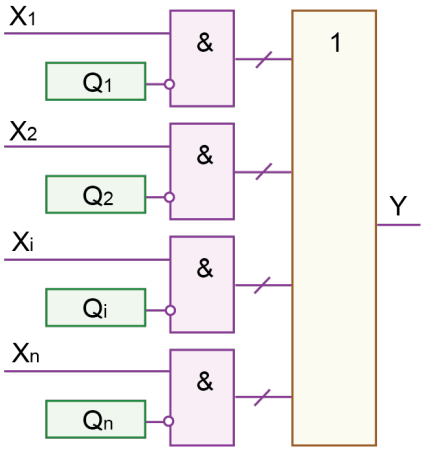


Рисунок 8.16 – Схема спрощеного компараторного аналізу соціальних процесів

Тоді стан виходу схеми формується нульовим значенням, якщо їхні капітали логічних елементів-змінних рівні нулях, які ідентифікують збігу вхідних і еталонних сигналів. В іншому випадку, визначається ступінь їх розбіжності або приналежності, як чисельна оцінка кількості відмінностей (збігів) до загальної кількості значень на всіх змінних. Маючи логічні or-елементи, можна структурувати збіги по змінним і додатково отримувати чисельні оцінки належності вхідних сигналів еталонним.

Сигналами можуть виступати: символи, літери, слова, пропозиції, цифри, числа, відносини, структури, малюнки, фотографії, відеофільми, звукові фрагменти, процеси і явища.

Наведені вище схеми є тільки частина соціального комп'ютингу - monitoring and analysis. Найбільш істотним і дізрапторним компонентом комп'ютингу є controlling, який створює актюаторние впливу з архітектури, симетричною щодо логічної структури моніторингу. На рис. 8.17 представлена логічна структура для генерування актюаторних впливів на соціальний процес, що використовують засоби моніторингу та аналізу для формування керуючих сигналів.

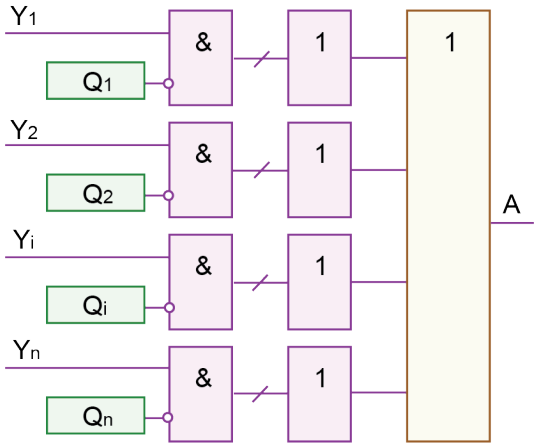


Рисунок 8.17 – Логічна структура управління

Тут множина актюаторних впливів формує універсум примітивів для кожної змінної, з яких створюються кубітние логічні функціональності для управління кіберсоціальнимі процесами і явищами, які використовують компараторного процедури або алгоритми для порівняння з еталонами. Універсум актюаторних примітивів дає можливість управляти змінної за допомогою синонімів, кожен з яких активує певний процес або явище. Наприклад, змінна активізації руху довільного об'єкта має наступні варанти, що становлять універсум: {поїхали, рушили, покотилися, поскакали, полетіли, помчали, потяглися, попрямували, погнали, побігли, пішли, стартанули}. Обов'язковою умовою в підборі синонімів для змінної є їх не перетинання з універсуму інших параметрів, щоб уникнути неоднозначності поведінки об'єкта. Природно, що змінні активізації своїми універсуму створюють команди для управління процесами, пов'язаними з людиною, твариною, автомобілем, роботом, дроном, комп'ютером, зброєю, технікою, будинком, робочим місцем.

Таким чином, логічна схема для аналізу соціального процесу або явища здатна верифікувати створену метрику або структуру, моделювати позитивні або негативні рішення політичної еліти, передбачати соціальні явища в майбутньому, включаючи деструктивні акції, катаклізми, колізії, злети і падіння громадян, соціальних груп і держав. Соціальний комп'ютинг, як і універсальний

обчислювач, здатний визначати точні рішення за допомогою логічних схем еталонного поведінки людини, соціальної групи або держави. Проблема підлягає вирішенню в майбутньому, полягає в створенні бази алгоритмів або схем, з яких можна технологічно просто синтезувати кіберсоціальние метричні процесори для моніторингу, аналізу та актюаторного управління медициною, транспортом, наукою, освітою, державою, виробництвом, екологією, юриспруденцією, фінансами. Інша справа, що чиновники всіх рівнів будуть перешкоджати проникненню непідкупною і об'єктивної цифровізації в сферу їх діяльності зі зрозумілих причин. Чим вище кіберсоціальная невежественность бюрократичного апарату, тим сложноее і довше шлях до процвітання держави та її громадян в сучасному світі. Шлях один, тривалий і еволюційний - перманентно вчити політичну еліту основам моральної кіберкультури управління на основі метричного моніторингу соціальних процесів.

Напрями майбутніх досліджень. Так само як біологічні віруси деструктуріруют людини, соціальні віруси (корупція, злодійство, тероризм, забруднення планети, бунти, революції, війни) вражають організм людства в масштабах планети, несучи на той світ мільйони життів. Причиною цього завжди є аморальність і некомпетентність політичної еліти державних утворень, яка формує соціальні хвороби «брудних рук». Якщо врахувати, що зцілити політичну еліту можна шляхом тривалого процесу її «санітарного» освіти, необхідно шукати альтернативні технології боротьби проти соціальних вірусів. Одним з можливих варіантів може бути соціальний імунітет, як кіберфізіческій моральний соціальний комп'ютинг метричного вичерпного моніторингу всіх процесів і явищ для цифрового human-free управління громадянами на основі моделювання і передбачення наслідків від прийняття рішень. Комп'ютинг завжди, скрізь і в усьому пояснює природу процесів і явищ, допомагає вирішувати актуальні питання гармонійного і морального розвитку людства. Ось кілька прикладів комп'ютингу. Всесвіт має гармонійний геном циклічного зміни в метриці: матерія і енергія, простір і час - Cosmological

Computing. Людство також прагне до гармонійного зміни моральних відносин для досягнення соціальної справедливості шляхом цифрового моніторингу та автоматичного управління при наявності ресурсів в метриці: матерія і енергія, простір і час - Humanity Computing. Геном людини формує гармонійний напівцикл зміни шляхом зародження, розвитку, старіння і вмирання в метриці ресурсів: матерія і енергія, простір і час - Human Computing. Геном комп'ютингу також має гармонійну форму розвитку технологій, елементної бази, системних, алгоритмічних, програмних і архітектурних рішень в метриці: матерія і енергія, простір і час - HW-SW Computing. Кібермедичний комп'ютинг (КМК) - довічний моніторинг душевного і фізичного здоров'я кожної людини з моменту його народження в цілях активного управління його поведінкою в форматі 24/7 для запобіжників хвороб шляхом створення цифрового асистента, який допомагає приймати оптимальні рішення по стратегії і тактиці поведінки для забезпечення високої якості життя. КМК є альтенатівой до стратегії сучасної медицини, що полягає в лікуванні хвороб, отриманих в результаті неправильного вибору повсякденних і довготривалих рішень, пов'язаних з незнанням функціональних особливостей свого організму та впливу на нього навколишньої дійсності. Запобігати хворобам шляхом моделювання можливих варіантів поведінки, а не пояснювати, чому вони сталися), забезпечувати якість життя, а не якість лікування на основі перманентного метричного моніторингу стану душі, тіла і навколишнього середовища з метою цифрового оптимального управління поведінкою людини. При цьому корекція природних помилок і отриманих травм є лише корисним доповненням до засобів забезпечення якості життя людини. Біокомпьютінг, як моніторинг і управління біологічними процесами, є найбільш суттєвою областю в пізнанні життя (синтез і аналіз), яка найменш вивчена вченими і практиками. Адитивний комп'ютинг є безвідхідну технологію вирощування або 3 (4) D-друкування комп'ютерів і їх компонентів, технічних конструкцій, будинків, продуктів харчування, біоінженерних частин людського тіла.

Беручи до уваги дізрапторную аксіому, що комп'ютинг, як процес, є первинним по відношенню до явищ, які він пояснює, породжує, обслуговує і використовує, можна зробити кілька істотних практично орієнтованих висновків: 1) Замість універсального цільового критерію ефективності: час-гроші-якість , вводиться вимір процесу або явища в метриці двох взаємодіючих пар: простір-час, матерія-енергія. 2) Будь-який процес спрямований на зміну явища в метриці параметрів простір-час, матерія-енергія для досягнення мети. 3) Процес реалізується, реально чи віртуально, в архітектурі або моделі комп'ютингу, який визначається вісьмома взаємодіючими компонентами: мета, відносини, візуалізація, управління, виконання, ресурси, моніторинг актюація. 4) Будь-який соціальний процес може і повинен бути реалізований у форматі комп'ютингу, де головною відмінністю від всієї передісторії людства є цифровий моніторинг і актюаторное human-free online управління. 5) Кіберсоціальний комп'ютинг має сенс лише в разі прямого і безпосереднього взаємодії кожного громадянина з будь-якими сервісами моніторингу та управління, що усувають армію чиновників. 6) Громадянин не повинен вступати в стосунки з чиновниками при отриманні сервісів, тільки кібер-роботи-автомати обслуговують людини. 7) Кіберсоціальний комп'ютинг своєї моральністю виключає середньовічну дискримінацію громадян за расою, національністю, релігії, історії, культури, мов, віком, статтю та місцем народження.

Краще пізно, ніж ніколи, видавництво Springer анонсувало в листопаді 2018 року пропозиція авторам з написання серії книг в напрямку Computational Social Sciences. Такий інтерес видавництва підігрівається цифровим ринком, який вимагає більш адекватної поведінки політичної еліти держав по відношенню до своїх народів, а також корекції політичних рішень, яка цілком можлива в рамках реалізації технологічної культури Cyber Social Computing [https://www.springer.com/generic/marked+items?SGWID=0-1741513-93-0-0].

8.4 Висновки до розділу 8

1) Удосконалено кубітние структури даних, які відрізняються можливістю унітарного кодування соціальних відносин, що дозволяє здійснювати метричний моніторинг і цифрове управління суспільними (виробничими) процесами.

2) Розроблено систему метричних параметрів і універсумів примітивів, яка характеризується можливістю кубітного синтезу логічних схем, що дозволяє створювати комп'ютинг (моніторинг і управління) кіберсоціальних об'єктів.

3) Реалізований автоматичний синтез еталонних логічних схем для моніторингу та управління, який характеризується можливістю кубітного моделювання соціальних процесів, що дозволяє визначати приналежність вхідного впливу до заданим функціоналом поведінки.

4) Удосконалено кіберфізична компьютингова архітектура, яка відрізняється метричних моніторингом великих даних, що дає можливість виконувати кубітное моделювання і актюаторное управління соціальними групами і процесами.

5) Створено сервіс додатки SoQuaSim, виконано його тестування і верифікація в частині кубітних моделей і методів кіберфізіческого комп'ютингу на прикладах соціальних процесів, пов'язаних з поведінкою громадян.

6) Розроблені кубітні моделі, структури даних, методи синтезу та аналізу логічних схем фрагментів соціальних процесів дозволяють моделювати реакцію системи від прийняття конструктивних і деструктивних рішень людини, керівника, чиновника, завдяки кубітному опису еталонів поведінки, що дає можливість актюаторно управляти громадянами для уникнення деструктивних наслідків. Окремі сервіси синтезу та аналізу кубітних моделей соціальних процесів реалізовані у вигляді програмного додатка QuaSim і пройшли представницьку апробацію в процесі виконання проекту "Smart Cyber University". Середовище проектування: SWIFT, платформа: Macintosh OS X.

8.5 Список використаних джерел до розділу 8

1. 5 Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, (www.gartner.com) 2018 / K. Panetta. - August 16, 2018. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2018/ (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

2. Top 10 Strategic Technology Trends for (www.gartner.com) 2019 / D. Cearley, B. Burke. - 15 October 2018. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: https://www.gartner.com/doc/3891569?src Id = 1-7251599992 & cm_sp = swg -_- gi -_- dynamic] (дата Звернення 25.11. 2018). - Назва з екрана.

3. Gupta A. A Survey of 5G Network: Architecture and Emerging Technologies / A. Gupta, RK Jha // In IEEE Access.- 2015.- vol. 3.- P. 1206-1232.

4. Zhu C. Green Internet of Things for Smart World / C. Zhu, VCM Leung, L. Shu, ECH Ngai // In IEEE Access.- 2015.- vol. 3.- P. 2151-2162.

5. Christidis K. Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things / (www.patavinatech.com) K. Christidis, M. Devetsikiotis // In IEEE Access.- 2016.- vol. 4.- P. 2292-2303.

6. Blockchains: How They Work and Why They'll Change the World (nure.ua) / Morgen E. Peck. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: https://spectrum.ieee.org/computing/networks/blockchains-how-they-work-and-why-theyll-change-the-world (дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

7. Zanella A. Internet of Things for Smart Cities / A. Zanella, N. Bui, A. Castellani, L. Vangelista, M. Zorzi (www.patavinatech.com) // in IEEE IoT Journal.- Feb. 2014.- vol. 1, no. 1.- P. 22-32.

8. Frahim J. Securing the Internet of Things: (www.patavinatech.com) A Proposed Framework / J. Frahim // Cisco White Paper. (nure.ua) - 2015.

9. Kharchenko V. Green IT Engineering: Concepts, Models, Complex Systems Architectures / V. Kharchenko, Y. Kondratenko, J. Kacprzyk (Eds.) // In the book series

"Studies in Systems, Decision and Control" (SSDC) .- vol. 1.- Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing.- 2017.

10. Kharchenko V. Green IT Engineering: Components, Networks and Systems Implementation / V. Kharchenko, Y. Kondratenko, J. Kacprzyk (Eds.) // In the book series "Studies in Systems, Decision and Control" (SSDC). - vol. 2.- Berlin, Heidelberg: Springer International Publishing.- (nure.ua) 2017.

[2] 11. Memory-Driven Computing. [Електронний ресурс] .- Режим доступу: https://www.labs.hpe.com/next-next/mdc(Дата Звернення 25.11.2018). - Назва з екрана.

12. Benenti G. Principles of Quantum Computation and Information / G. Benenti, G. Casati, G. Strini.- Vol. 1: Basic Concepts.- World Scientific.- 2004.- 256 p.

13. Hiroshi I. Quantum Computation and Information. From Theory to Experiment (images.webofknowledge.com) / I. Hiroshi, H. Masahito.-Springer.-2006.- 234 p.

14. Nielsen MA Quantum Computation and Quantum Information / MA Nielsen, IL Chuang. - Cambridge University Press.- 2010.- 710 p. (nure.ua)

15. (nure.ua) Abramovici M. Digital System Testing and Testable Design / M. Abramovici, MA Breuer and AD Friedman.- Comp. Sc. Press.- 1998.- 652 p.

16. Benso A. Control-flow checking via regular expressions / A. Benso, S. Di Carlo, G. Di Natale, P. Prinetto, L. Tagliaferri // Proceedings 10th Asian Test Symposium. (nure.ua) - Kyoto. - 2001. - P. 299-303. [Online]. Available: http://dl.acm.org/citation.cfm?id= (nure.ua) 872025.872649

17. Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. - New York. - Springer. - 2018.

[3] 18. Hahanov VI Qubit technologies for analysis and diagnosis of digital devices / VI Hahanov, T. Bani Amer, SV Chumachenko, EI Litvinova // Electronic Modeling.- vol. 37, no. 3.- 2015.- P. 17-40.

[4] 19. Хаханов В.І. Кубітние структури даних обчислювальних пристроїв / В. І. (nure.ua) Хаханов, В. Гарібі, Е. І. Литвинова, А. С. Шкіль // Електронне моделювання. - 2015. - Т. 37, № 1. - С. 76-99.

[5] 20. Hahanov V. Cloud-driven Cyber Managing Resources / V. Hahanov, S. Chumachenko, (nure.ua) E. Litvinova, O. Mishchenko, I. Yemelyanov, Bani Amer Tamer // Australian Journal of Scientific Reseach.- (nure.ua) № 1 (5). - 2014.- С. 202-215.

21. Hahanov I. QuaSim - Cloud Service for Digital Circuits Simulation / I. Hahanov, W. Gharibi, I. Iemelianov, T. Bani Amer // Proceedings of IEEE East-West Design & (nure.ua) Test Symposium.- 2016.- Yerevan, (nure.ua) Armenia .- P. 363-370.

ВИСНОВОК

Проведене дослідження спрямоване на вирішення фундаментальної проблеми суттєвого підвищення рівня життя працівників вищої школи та усунення корупції шляхом впровадження кіберсервісів цифрового моніторингу та прозорого управління ресурсами, підрозділами та науково-освітніми процесами, що забезпечить приплив зовнішніх інвестицій та підвищення якості наукових досліджень і випускників.

Для досягнення поставленої мети – підвищення якості освітніх послуг та наукових досягнень вищої школи за рахунок створення метричної системи відношень, яка регулює правила цифрового моніторингу та активного хмарного кіберуправління науково-освітніми процесами, що дає можливість знищити корупцію, залучити зовнішні інвестиції, істотно підвищити продуктивність праці, рівень життя конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію, – в роботі були вирішені завдання, які мають наукову новизну, а саме:

1) Нова кіберсистема управління людськими і фінансовими ресурсами (CSS), як масштабований хмарний сервіс для таких шарів: економіка, політика, соціальні групи, наука і освіта, державні та приватні підприємства, спрямована на моральне метричне хмарне управління соціальними групами шляхом використання цифрового моніторингу та експертного оцінювання суспільних процесів і явищ.

2) Нова модель human-free кіберуправління соціально-значущими процесами і ресурсами (кадри і фінанси), яка характеризується хмарними сервісами розподілу державних замовлень і фінансів між структурними підрозділами на основі змагання матриць їх компетенцій за заданими метриками, а також розподілу кадрових вакансій шляхом порівняння інтегральних матриць

компетенцій претендентів, що дає можливість уникнути суб'єктивних помилок при прийнятті важливих рішень.

3) Нові моделі дизрапторної взаємодії демократичних правил і кіберуправління, які характеризуються циклічною взаємодією демократичних принципів формування експертних груп для вироблення регуляторних правил і кібер управлінням ресурсами в реальному часі без участі чиновників, що дозволяє виключити помилки в процесах прийняття рішень для державних університетів та організацій, а також повністю усунути корупцію.

4) Нова кіберфізична система Cyber University (CyUni), яка характеризується: наявністю оцифрованого метричного простору регуляторних правил, точним моніторингом і активним кіберуправлінням науково-освітніми процесами, автоматичним генеруванням оперативних актюаторних впливів, незалежним від керівників прийняттям кібер-рішень з управління фінансовими, часовими і кадровими ресурсами, повним виключенням паперових носіїв з виробничих процесів.

5) Нові метрики і моделі цифрового оцінювання студентів, науковців, викладачів, структурних підрозділів, науки і освіти університету, які характеризуються відсутністю арифметичних операцій, мінімальним набором логічних команд, паралельним виконанням процедур пошуку і прийняття рішень на основі квантових структур даних, необхідних для істотного підвищення швидкодії проектування кіберсервісів оперативного і стратегічного human-free управління ресурсами з метою досягнення затребуваного міжнародним ринком якості науково-освітніх сервісів.

6) Нова метрика компетенцій як спосіб вимірювання відстані між об'єктами або процесами на основі вектора параметрів, що формує простір у формі матриці компетенцій людини або соціальної групи у реальному часі, яка відрізняється від аналогів моделлю інтегральної діяльності та умінь людини (соціальної групи) на заданій метриці в часовому інтервалі, що дає можливість враховувати науково-

освітню активність співробітника або студента для його стимулювання та оперативного управління.

7) Нові моделі масштабування сервісів кіберуправління стосовно вищої школи, які характеризуються автономним цифровим моніторингом і активним кібер управлінням процесами без участі людини з метою істотного зниження державних витрат на апарат управління, підвищення ефективності науково-освітніх процесів за рахунок повного викорінення корупції, укрупнення університетів, кібер стимулювання конструктивних вчених і професорів, що створюють ринково затребувану продукцію.

8) Соціально-значуща модель human-free моніторингу та кіберуправління державними структурами, яка дозволяє позбавити авторитарного керівника від функціональності суб’єктивного регулювання ресурсів.

9) Метрики оцінювання науково-освітньої активності науково-педагогічних кадрів та студентів для створення кіберсервісів моніторингу та управління виробничими процесами у межах кіберфізичної системи розумного університету.

10) Методологія управління державними структурами (університети, підприємства) на основі оригінальних метрик компетенцій, що дозволяють здійснювати моніторинг та управління ресурсами та кадрами.

11) Комп’ютингова структура кіберфізичної системи, яка характеризується цифровим метричним моніторингом і хмарним online управлінням, що дає можливість підвищити якість науково-освітнього процесу та зменшити накладні витрати університету.

12) Емоційно-логічні примітиви і схеми кібер-соціального комп'ютингу, які характеризуються створенням функціонального базису для синтезу цифрових структур прийняття рішень людіною, керівником, що дає можливість моделювати наслідки від управлінських дій.

13) Комп’ютингові структури масштабованих кіберфізичних сервісів, які характеризуються інтерактивною online взаємодією між підсистемами цифрового моніторингу і хмарного управління соціальними групами, що дає можливість зменшити непродуктивні витрати часу університету.

Практична значущість результатів дослідження полягає в розробці та тестуванні хмарних сервісів кіберфізичного комп'ютингу для метричного оцінювання, студентів, співробітників структурного підрозділу з метою їх подальшого адекватного морального і матеріального стимулювання.

Отримані в процесі виконання досліджень наукові висновки і практичні результати є достовірними, що підтверджується спроможним числом проведених експериментів, тестуванням і моделюванням реальних фрагментів науково-освітніх процесів. Практична значущість наукових досліджень підтверджується інтеграцією існуючих баз даних з хмарними сервісами метричного оцінювання активності співробітників і студентів. Результати роботи в складі моделей, методів та інфраструктури впроваджені в навчальний процес Харківського національного університету радіоелектроніки, в науково-виробничу діяльність ТОВ «Перший інститут надійного програмного забезпечення». Окремі сервіси синтезу та аналізу кубітних моделей соціальних процесів реалізовані у вигляді програмного додатка SoQuaSim.

Ринкова привабливість кіберфізичної системи – істотне зменшення часових і матеріальних витрат на одиницю продукції, що випускається при одночасному збереженні і поліпшенні екологічної культури планети шляхом адекватного кібермоніторингу і оптимального кіберуправління людськими ресурсами в реальному часі протягом життєвого циклу громадян і соціальних структур (підприємство, організація, місто, країна, планета).

ДОДАТОК А

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ТЕМОЮ

Перелік опублікованих за темою статей в журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection (WoS)

Таблиця 2

№	**Повні дані про статті з веб-адресою електронної версії; підкреслити прізвища авторів, які належать до списку виконавців**	**Наукометр. база даних**
1	Vladimir Hahanov, Oleksandr Mishchenko, Eugenia Litvinova, Svetlana Chumachenko at all. Cloud-Service Computing "Smart Cyber University" / in Cyber Physical Computing for IoT Driven Sevices. Springer International Publisher. Switzerland. 2018. P. 175-192 http://www.springer.com/gp/book/9783319548241#aboutBook	Springer, Scopus
2	Vladimir Hahanov, Oleksandr Mishchenko, Eugenia Litvinova, Svetlana Chumachenko at all. Cyber Social Computing / in Cyber Physical Computing for IoT Driven Sevices. Springer International Publisher. Switzerland. 2018. P. 223-237. http://www.springer.com/gp/book/9783319548241#aboutBook	Springer, Scopus
3	Miroschnyk M.; Pakhomov Y., Shkil S., Kulak E., Kucherenko D. Design Automation of Easy-Tested Digital Finite State Machines // RADIO ELECTRONICS COMPUTER SCIENCE CONTROL. 2018. Выпуск: 2. С: 117-124. http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=8&SID=D4ASIgBRPO31OzEgUsg&page=1&doc=3	Web of Science

Перелік опублікованих за темою англомовних статей та тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються БД Scopus або WoS

Таблиця 3

№	Повні дані про статті та тези доповідей з веб-адресою електронної версії; підкреслити прізвища авторів, які належать до списку виконавців	Наукометр. база даних
1	Vladimir Hahanov, Eugenia Litvinova, Wajeb Gharibi, Svetlana Chumachenko. Cosmological Computing and Genome-Algorithm of the Universe // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. Yerevan. 14-17 October 2016. P. 371-376. Scopus indexed by **2017**. http://ieeexplore.ieee.org/document/7807668/ **Abstract:** Cyberculture of cosmological computing, which formulates, explains and predicts the current monitoring and control technology for processes and phenomena in the physical and cosmological space, is proposed. The verbal and structural definitions of the main components for the cosmological computing, based on current research trends are represented.	IEEE, Scopus, Web of Science

	Harmonic genome of the universe as a computing metric system of varying entities (energy-matter) and forms (space-time) infinitely and mutually transformed into each other, are determined.	
2	Tetiana Soklakova, Artur Ziarmand, Svitlana Osadchyieva. Big Data Visualization in Smart Cyber University // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. Yerevan. 14-17 October 2016. P.469-473. Scopus indexed by **2017**. http://ieeexplore.ieee.org/document/7807661/ **Abstract:** This article presents overview of the technologies and methods of visualization of large data, which allow you to provide data in pictorial or graphic form that allows decision-makers to see visual analytics for better understand the complex concepts and definitions of new models. Provided the algorithm whereby the visualization of quantitative research faculty and staff of a Ukrainian university will be, using technology D3.js. With this interactive visualization, we can accept the concept of development of the university to move forward. With this interactive visualization, it is possible predict development of the concept of the university to move forward.	IEEE, Scopus, Web of Science
3	Vugar Abdullayev, Svetlana Chumachenko, Vladimir Hahanov, Eugenia Litvinova, Oleksandr Mishchenko, Anastasya Hahanova. Cloud Service for University E-government // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. Yerevan. 14-17 October 2016. P.107-116. Scopus indexed by **2017**. http://ieeexplore.ieee.org/document/7807660/ **Abstract:** Cyber culture of the smart university creates the social significance of technological leadership. Internet and cyberspace change all the processes of life of each person. It is necessary to create a new market-oriented model of scientific and educational processes within the Smart Cyber University (SCU). The concept integrates the achievements of classical universities, technological cyber culture, and human desire for perfection through continuous education throughout their lives. The basis of the SCU is the structural organization of cyber physical system, focused on cloud management of the scientific and educational processes through its precise digital monitoring. The structure of the classical university includes the following components, which have to be digitized: science, education, human resources, infrastructure, relationships, management, roadmap, resources, and products. Legitimate relations are the main part of the SCU, which are based on the metric for measuring the quality of all the processes and phenomena. This makes it possible to completely eliminate corruption in the processes of resource distribution and personnel management through the metric evaluation of the activities of university departments and employees. SCU cloud services are focused on developing countries in order to help the progressive university leaders to eliminate the corruption, implement paperless technology for monitoring and management of scientific and educational processes, significantly reduce the time costs for organizing educational and scientific processes through online-cooperation. Cloud mobile management of SCU based on the metric measurement of all processes allows attracting foreign investment in scientific research, improve the quality of educational services and scientific results, the performance of the creative work of scientists and their standard of living.	IEEE, Scopus, Web of Science

4	Tamer Bani Amer, Soklakova T., Liubarskyi M., Shavlak N., Dziuba K., Hahanov V., Litvinova E. Qubit test synthesis of the functionality // Матеріали XIV Міжнародної науково-технічної конференції CADSM **2017** «Досвід розробки та застосування приладо-технологічних САПР в мікроелектроніці». 24-27 лютого **2017**. Львів – Поляна. С.251-256. http://ieeexplore.ieee.org/document/7916128/ **Abstract:** The qubit method and hardware/software implementations of parallel synthesis of tests for black box logic defined by Q-coverage are represented. A theoretical background of methods application for a wide class of digital circuits implemented in programmable logic devices is given.	
5	Oleksandr Mishchenko, Tetiana Soklakova, Abdullayev Vugar Hacimahmud, Vladimir Hahanov. Moral Cyber-Social Computing for State and University // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. Novi Sad. October **2017**. P.214-219. http://ieeexplore.ieee.org/document/8110032/ **Abstract:** An innovative cyber culture and computing of social governance of citizens is proposed, aimed at the moral metric cloud service of social groups through the leverage of digital monitoring and expert evaluation of social processes and phenomena. Cyber culture is defined as the development level of social, technological, moral and material relations between society, the physical world and cyberspace that creates the quality of internet services for accurate digital monitoring and cloud metric management of processes and phenomena in all spheres of human activity including education, science, production and transport, to improve the quality of people life and preserve the ecosystem of the planet. A new system of cyber-physical relations in society are proposed, which will be the basis for creating innovative legislation with the functions of digital monitoring and cloud-based cyber-governance. An analytical model of relations in state structures that simulates socioeconomic, political and other collisions as a response to regulatory influences is described. Prospective directions of the cyber-statehood creation, invariant in relation to a citizen residence are considered. A set of measures for destroying corrupt relations in society is offered at the expense of radical reduction of state property as a source of corruption in management, maintenance, science and education.	IEEE, Scopus, Web of Science
6	Alexander Adamov, Anders Carlsson. The State of Ransomware. Trends and Mitigation Techniques // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. Novi Sad. Oct. **2017**. P.524-531. http://ieeexplore.ieee.org/document/8110056/ **Abstract:** This paper contains an analysis of the payload of the popular ransomware for Windows, Android, Linux, and MacOSX platforms. Namely, VaultCrypt (CrypVault), TeslaCrypt, NanoLocker, Trojan-Ransom.Linux.Cryptor, Android Simplelocker, OSX/KeRanger-A, WannaCry, Petya, NotPetya, Cerber, Spora, Serpent ransomware were put under the microscope. A set of characteristics was proposed to be used for the analysis. The purpose of the analysis is generalization of the collected data that describes behavior and design trends of modern ransomware. The objective is to suggest ransomware threat mitigation techniques based on the obtained information. The novelty of the paper is the analysis methodology based on	IEEE, Scopus, Web of Science

	the chosen set of 13 key characteristics that helps to determine similarities and differences thorough the list of ransomware put under analysis. Most of the ransomware samples presented were manually analyzed by the authors eliminating contradictions in descriptions of ransomware behavior published by different malware research laboratories through verification of the payload of the latest versions of ransomware.	
7	Ali Bekirov, Dmitriy Barannik, Vladimir Barannik, Andriy Alimpiev, Natalia Barannik. Detections of Sustainable Areas for Steganographic Embedding // Proc. of IEEE East-West Design and Test Symposium. Novi Sad. October **2017**. P.555-558. **Abstract:** An approach to address the shortcomings of existing steganographic systems is considered. The mechanism of detection of sustainable image areas on the basis of the method the edge enhancement image objects is offered. A comparative evaluation of the experimental results to identify areas for sustainable steganographic embedding is carrying out.	IEEE, Scopus, Web of Science
8	Hahanov, V., Mishchenko, O., Litvinova, E., Chumachenko, S. Big Data Driven Smart Cyber University // Proceedings of the 2016 IEEE World Congress on Services, SERVICES 2016. San-Francisco, USA, 2016. Scopus indexed by **2017** (доробок авторів) http://ieeexplore.ieee.org/document/7557412/ https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84988844085&origin=inward&txGid=8026ae225c04867cb97afcd56d43e819 **Abstract:** Cyber culture of the smart university creates the social significance of technological leadership. Internet and cyberspace change all the processes of life of each person. It is necessary to create a new market-oriented model of scientific and educational processes within the Smart Cyber University (SCU). The concept integrates the achievements of classical universities, technological cyber culture, and human desire for perfection through continuous education throughout their lives. The basis of the SCU is the structural organization of cyber physical system, focused on cloud management of the scientific and educational processes through its precise digital monitoring. The structure of the classical university includes the following components, which have to be digitized: science, education, human resources, infrastructure, relationships, management, roadmap, resources, and products. Legitimate relations are the main part of the SCU, which are based on the metric for measuring the quality of all the processes and phenomena. This makes it possible to completely eliminate corruption in the processes of resource distribution and personnel management through the metric evaluation of the activities of university departments and employees. SCU cloud services are focused on developing countries in order to help the progressive university leaders to eliminate the corruption, implement paperless technology for monitoring and management of scientific and educational processes, significantly reduce the time costs for organizing educational and scientific processes through online-cooperation. Cloud mobile management of SCU based on the metric measurement of all processes allows attracting foreign investment in scientific research, improve the quality of educational services and scientific results, the performance of the creative work of scientists and their standard of living.	IEEE, Scopus

9	Mykhailo Liubarskyi, Vugar Abdullaev, Vladimir Hahanov, Svetlana Chumachenko, Eugenia Litvinova, Wajeb Gharibi. Quantum Mem-computing for Design and Test // IEEE Global Communications conference. Abu Dhabi, UAE. **2018.** 9-13 December. P. 36-37	IEEE, Scopus
10	Dariia Kucherenko, Yuriy Pakhomov, Alfetnikova Juliia, Maksym Goga, Maryna Miroshnyk, Sergii Poroshyn, Alexander Shkil, Elvira Kulak, Inna Filippenko. Design of Logical Control Units Based on Finite State Machines' Patterns // Proceedings of the 2018 IEEE East-West Design & Test Symposium, 14-17 Sept. **2018**, Library IEEE, USA. 6 p	IEEE, Scopus
11	Vladimir Hahanov, Svetlana Chumachenko, Eugenia Litvinova, Hanna Khakhanova. Architectures of Quantum Memory-driven Computing // Proceedings of the 2018 IEEE East-West Design & Test Symposium, library IEEE, USA. 14-17 Sept. **2018**. 7 p.	IEEE, Scopus
12	Vladimir Hahanov, Abdullayev Vugar Hacimahmud, Eugenia Litvinova, Svetlana Chumachenko, Irina Hahanova. Quantum Deductive Simulation for Logic Functions // Proceedings of the 2018 IEEE East-West Design & Test Symposium, library IEEE, USA. 14-17 Sept. **2018**. 7 p.	IEEE, Scopus
13	Vladimir Hahanov ; Mykhailo Liubarskyi ; Wajeb Gharibi ; Svetlana Chumachenko ; Eugenia Litvinova ; Ivan Hahanov. Test Synthesis for Logical X-functions // Proceedings of the 2018 IEEE East-West Design & Test Symposium, library IEEE, USA. 14-17 Sept. **2018**. 9 p.	IEEE, Scopus
14	Vladimir Hahanov ; Svetlana Chumachenko ; Eugenia Litvinova ;Abdullayev Vugar Hacimahmud ; Anastasia Hahanova ; Tetiana Soklakova. Cyber Social Computing // Proceedings of the 2018 IEEE East-West Design & Test Symposium, library IEEE, USA. 14-17 Sept. **2018**. 8 p.	IEEE, Scopus
15	Maryna Miroshnyk, Dmitry Karaman, Viktoriia Krylova, Inna Filippenko, Tetyana, Korytchinko and Olexandr Demihev. Practical Methods for de Bruijn sequences Generation using Non-Linear Feedback Shift Registers // Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). Lviv-Slavske, Ukraine. February 20-24, **2018**. 5 p.	IEEE, Scopus
16	Vladimir Hahanov, Ivan Hahanov, Svetlana Chumachenko, Eugenia Litvinova, Anastasia Hahanova. Methods for Quantum Analysis of Digital Circuits // Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). Lviv-Slavske, Ukraine. February 20-24, **2018**. 7 p.	IEEE, Scopus
17	Dmitriy Barannik and Vladimir Barannik, Sergey Podlesny, Denys Tarasenko, Oleg Kulitsa. The Video Stream Encoding Method in Infocommunication Systems // Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). Lviv-Slavske, Ukraine. **2018.** 4 p	IEEE, Scopus
18	Ali Bekirov, Albert Lekakh and Dmitriy Barannik, Vladimir Barannik. Steganographic Method Based on The Modification of Regions of The Image With Different Saturation // Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering (TCSET). Lviv-Slavske, Ukraine. **2018.** 4 p	IEEE, Scopus
19	Gharibi, W., Ziarmand A., Khakhanova A., Hahanov, V., Litvinova, E., Chumachenko, S., Englesi I., Gritsuk I., Volkov V., Cloud-Driven Traffic	IEEE, Scopus

	Monitoring and Control Based on Smart Virtual Infrastructure // SAE Technical Paper 2017-01-0092, **2017**, Doi:10.4271/2017-01-0092.USA, Detroit, 3-5 APRIL.[http://papers.sae.org/2017-01-0092/] [http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-85018409768&partnerID=MN8TOARS]	
20	Hahanov V., Gharibi W., Litvinova E. and Chumachenko S. Qubit-driven Fault Simulation // Proc. IEEE Latin American Test Symposium (LATS), Santiago. Chile. **2019**. P. 1-7.	IEEE, Scopus
21	I. Skarga-Bandurova, M. Nesterov, T. Biloborodova, G. Krivoulya, I. Kotsiuba and O. Biloborodov, "Data Fusion Technique to Predicting Database Performance Issues," *2019 10th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)*, Leeds, United Kingdom, **2019**, pp. 74-81.	IEEE, Scopus
22	Y. Boltov, I. Skarga-Bandurova, I. Kotsiuba, M. Hrushka, G. Krivoulya and R. Siriak, "Performance Evaluation of Real-Time System for Vision-Based Navigation of Small Autonomous Mobile Robots," *2019 10th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)*, Leeds, United Kingdom, **2019**, pp. 218-222.	IEEE, Scopus
23	Wajeb Gharibi, David Devadze, >Vladimir Hahanov<, >Eugenia Litvinova< and Ivan Hahanov Qubit Test Synthesis Processor for SoC Logic // Proceedings of 2019 IEEE East-West Design & Test Symposium, library IEEE Xplore, USA. 13-16 Sept. **2019**. https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp	IEEE, Scopus
24	Anastasia Hahanova,> Vladimir Hahanov<, >Svetlana Chumachenko<, Vugar Hacimahmud Abdullayev, Ka Lok Man and Alexander Mishchenko Emerging Culture of Social Computing // Proceedings of 2019 IEEE East-West Design & Test Symposium, library IEEE Xplore, USA. 13-16 Sept. **2019**. https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp	IEEE, Scopus
25	Mikhail Karavay, >Vladimir Hahanov<, >Eugenia Litvinova<, Hanna Khakhanova and Irina Hahanova Qubit Fault Detection in SoC Logic // Proceedings of 2019 IEEE East-West Design & Test Symposium, library IEEE Xplore, USA. 13-16 Sept. **2019**. https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp	IEEE, Scopus
26	M. Miroshnyk et al., "Design of Real-Time System Logic Control on FPGA," 2019 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS), Batumi, Georgia, **2019**, pp. 1-4. https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp	IEEE, Scopus
27	A. Adamov, A. Carlsson and T. Surmacz, "An Analysis of LockerGoga Ransomware," 2019 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS), Batumi, Georgia, **2019**, pp. 1-5. https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp	IEEE, Scopus

Перелік опублікованих за темою статей, у журналах що входять до переліку фахових видань України, а також статей у закордонних журналах та охоронних документів на об’єкти права інтелектуальної власності

Таблиця 4

№	Повні дані про статті з веб-адресою електронної версії, або вихідні дані про охоронні документи; підкреслити прізвища авторів, які належать до списку виконавців
1	Хаханов В. И., Мищенко А. С., Соклакова Т. И. Moral Cyber-Social Governance (Нравственное киберсоциальное управление социумом) // Paradigmata ponání. Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ». Praha, Česká republika. 2017. Вып. 3. С.46-58. The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; **ORCID**, USA http://sociosphera.com/files/conference/2017/Paradigmata_poznani_3-17/46-58_v_i_hahanov.pdf Анотація. Запропоновано інноваційну кіберкультуру соціального управління громадянами, спрямовану на моральне хмарне обслуговування соціальних груп за допомогою використання цифрового моніторингу та експертної оцінки соціальних процесів і явищ. Кіберкультура визначається як рівень розвитку соціальних, технологічних, моральних і матеріальних відносин між суспільством, фізичним світом і кіберпростором, що ство-рює якість інтернет-послуг для точного цифрового моніторингу і хмарного метричного управління процесами і явищами в усіх сферах людської діяльності, включаючи освіту, науку, виробництво і транспорт, поліпшити якість життя людей і зберегти екосистему планети. Запропоновано нову систему кіберфізичних відносин в суспільстві, яка стане основою для створення інноваційного законодавства з функціями цифрового моніторин-гу і хмарного кібер-менеджменту. Описана аналітична модель відносин в державних структурах, що імітує соціально-економічні, політичні та інші відношення як реакції на регуляторні впливи. Розглянуто перспективні напрямки створення кібер-державності, інваріантні по відношенню до резиденції громадянина. Пропонується комплекс заходів щодо знищення корумпованих відносин в суспільстві за рахунок радикального скоро-чення державної власності як джерела корупції в управлінні, обслуговуванні, науці та освіті.
2	Хаханов В. И., Мищенко А. С., Емельянов И. В., Любарский М. М., Соклакова Т. И., Абдулаев В. Г. Garther’s 2017 Hype Cycle Technologies: Their Analysis And Practice (Garther 2017 топ технологии: их анализ и применение) // Paradigmata poznání. Vědecko vydavatelské centrum «SociosféraCZ». Praha, Česká republika. 2017. Вып. 4. С.33-62. [The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; **ORCID**, USA] http://sociosphera.com/files/conference/2017/Paradigmata_poznani_4-17/33-62_v_i_hahanov.pdf Анотація. Пропонується аналітичний огляд кіберфізичних технологій, визначених у Gypener's Hype Cycle 2017, а також деякі пояснення, пов'язані з їх застосуванням в науці, освіті, транспорті, промисловості та урядових структурах. Окремі області не включені в цикл ринкових технологій, які пов'язані з кібер-соціальним моніторингом і управлінням суспільством. Пропонується розширений опис технологій, пов'язаних з інтелектуальним цифровим світом, зеленими містами і 5G-телекомунікаціями. Надано рекомендації щодо використання 10 кращих компонентів суперциклу 2017 діловому і науково-освітньому

	процесі університетів. Представлена інноваційна архітектура квантових обчислень з пам'яттю, яка характеризується використанням транзакцій зчитування фотонів за структурою електронів за відсутності логіки, пов'язаної з суперпозицією і заплутаністю станів. Пропонується комплексний QC-процесор для паралельного вирішення проблеми покриття через жорстку реалізацію операцій суперпозиції, що дозволяє кілька разів підвищувати швидкість процедур при пошуку оптимального рішення. Пропонується квантовий метод мінімізації булевих функцій, де стану вхідних змінних представлені унітарними кодами, що дозволяє значно підвищити продуктивність за рахунок додаткової пам'яті.
3	Мищенко А.С., Хаханов В.И., Литвинова Е.И., Чумаченко С.В. Киберсоциальная система – умный кибер-университет // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. 2016. № 5 (79). С. 187-193. https://www.khai.edu/csp/nauchportal/Arhiv/REKS/2016/REKS516/Hahanov.pdf **Анотація.** Предлагается киберсоциальная система Smart Cyber University (CyUni), которая характеризуется: наличием оцифрованного пространства регуляторных правил, точным мониторингом и активным киберуправлением адресуемыми компонентами научно-образовательных процессов, автоматическим генерированием оперативных регуляторных воздействий, независимым от руководителей принятием кибер-решений по управлению финансовыми и кадровыми ресурсами, исключением бумажных носителей из научно-образовательных процессов. Существенными компонентами умного кибер- университета являются: инфраструктура, кадры, отношения, управление, направление движения и ресурсы, которые имеют отображение в кибер-пространстве для выполнения научно-образовательных процессов на основе цифрового мониторинга и облачно-мобильного управления. Предлагаются инновационные сервисы, реализующие умный кибер-университет как прототип глобального виртуального научно-образовательного кибер-пространства.
4	Филиппенко И.В., Кондрюков С.Э., Кулак Г.К. Встроенная система регулирования температуры в “умном доме” // Радиоэлектроника и информатика. 2017. №3. С.23-27. (Входить до міжнародних наукометричних баз Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR). https://goo.gl/Vk3d4F **Анотація.** Предлагается метод автоматического регулирования микроклимата и снижения энергопотребления в системах “Умный дом”. Предлагается метод регулирования температуры воздуха в доме на основе ПИД регулятора. Выполяется программно-аппаратная реализация системы ПИД регулирования и расчетно-эксперимен-тальный подбор коэффициентов для ПИД регулятора.
5	Емельянов И.В., Любарский М.М., Хаханов В.И. Квантовые модели для минимизации функций // Радиоэлектроника и информатика. 2017. №4. 26 с. **Анотація.** Запропоновано логічні структури кібер-фізичного комп'ютингу, які розглядаються як компоненти хмарних технологій для точного моніторингу та метричного управління об'єктами. Показані окремі напрямки, які не ввійшли в цикл ринково привабливих технологій, які стосуються кібер-соціального моніторингу та управління суспільством. Запропоновано розширити значення технологій, пов'язаних з розумним цифровим світом, зеленими містами і 5G-телекомунікаціями.
6	Abdullayev Vugar Hacimahmud, Мищенко А.В., Хаханов В.И., Соклакова Т.И. Moral Cyber-Social Computing for State and University // Radioelectronics & Informatics. 2016. №4. p.4. https://www.ewdtest.com/ri/
7	Хаханов В.И., Мищенко А.С., Соклакова Т.И., Чумаченко С.В., Литвинова Е.И. Логические модели киберсоциального компьютинга // Радиоэлектроника и информатика. 2017. №4. С.75-87. https://goo.gl/hrYJ4G

8	Хаханов В.И., Емельянов И.В., Любарский М.М., Чумаченко С.В., Литвинова Е.И. Quantum memory-driven computing для синтеза тестов // Электронное моделирование. 2017. (прийнято до друку). [Cambridge Scientific Abstracts, Computer and Information Systems Abstracts, INIS Collection, Inspec, ВИНИТИ РАН]
9	Емельянов И.В., Любарский М.М., Хаханов В.И., Чумаченко С.В., Литвинова Е.И. Квантовый метод синтеза тестов на основе кубитных структур данных // Электронное моделирование. 2018. Т. 40, № 1. С. 63-80.
10	Обризан В.И., Соклакова Т.Г. Мультиверсный параллельный синтез цифровых структур на основе SYSTEM C спецификации // Радиоэлектроника и информатика. 2017. № 4(74). С. 48-52. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).
11	Емельянов И.В., Любарский М.М., Хаханов В.И., Чумаченко С.В., Литвинова Е.И., Ларченко Л.В. Дедуктивный анализ и диагностирование логических Х-функций // Радиоэлектроника и информатика. 2018. № 1(75). С. 55-63. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).
12	Немченко В.П. Система “SMART UNIVERSITY” для автоматизації бізнес-процесів у вищій школі // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 2017, № 4. С. 90.
13	Любарский М.М., Абдуллаев В.Г., Хаханов В.И., Чумаченко С.В., Литвинова Е.И., Хаханов И.В. Синтез и анализ логических Х-Функций // Радиоэлектроника и информатика. 2018. № 2(76). С. 18-28 (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).
14	Соклакова Т.Г., Абдуллаєв В.Г., Хаханов В.І. Архітектури та методи кубітного логічного моделювання кіберсоціальних процесів // Радиоэлектроника и информатика. 2018. № 2(76). С. 69-87. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).
15	Мищенко А.С., Куликовская Ю.А. Технологии цифрового мониторинга и облачного управления киберфизическими социальными процессами // Радиоэлектроника и информатика. 2018. № 3(77). 12 с. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).
16	Кучеренко Д.Е., Гога М.В., Шкиль А.С., Кулак Э.Н., Филиппенко И.В Автоматизированное проектирование систем логического управления с использованием шаблонов автоматного программирования // Радиоэлектроника и информатика. 2018. № 3(77). 7 с. (Журнал реферується або індексується міжнародними базами Index Copernicus, Google Scholar, OECSP, OAJI, Scholar Steer, SIS, Cyberleninka, CiteFactor, TIU Hannover, I2OR, Національною бібліотекою України ім. В. І. Вернадського).

17	Liubarskyi M., Hahanov V., Gharibi W., Chumachenko S., Litvinova E., Iemelianov I. Quantum Data Structures for SoC Component Testing // International Journal of Design, Analysis & Tools for Integrated Circuits & Systems. Oct. 2017. Vol. 6, iss. 1. P. 23 (Входить до міжнародної наукометричної бази EBSCO Information Services).
18	Зиарманд А.Н. Модель облачного сервиса для поиска оптимального пути / >С. В. Чумаченко<, >Е. И. Литвинова<, >В. И. Хаханов<, А. Н. Зиарманд // Paradigmata poznání. Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», s.r.o., Praha, Česká republika. – 2017. – Вып. 3. – С.63-83. doi: 10.24045/pp.2017.3.6 (The journal is indexed by Electronic Research Library, Russia; Research Bible, China; Scientific Indexing Services, USA; Cite Factor, Canada; General Impact Factor, India; Scientific Journal Impact Factor, India; CrossRef, USA; **ORCID**, USA). http://sociosphera.com/files/conference/2017/Paradigmata_poznani_3-17/63-83_s_v_chumachenko.pdf
19	>Хаханов В.И<., >Емельянов И.В.<, Любарский М.М., >Чумаченко С.В.<, >Литвинова Е.И.<, Тамер Бани Амер. Кубитный метод дедуктивного анализа неисправностей для логических схем // Электронное моделирование. 2017. Том 39, N 6. 29 с. [Cambridge Scientific Abstracts, Computer and Information Systems Abstracts, INIS Collection, Inspec, ВИНИТИ РАН] emodel.org.ua
20	>Хаханов В.И.<, >Емельянов И.В.<, Любарский М.М., >Чумаченко С.В.<, >Литвинова Е.И.<, Квантовый метод синтеза тестов на основе кубитных структур данных // Электронное моделирование.– 2018.– Том 40, № 1.– С. 63-80. https://www.emodel.org.ua/uk/archive-ukr/2018/40-1?view=article&id=1157:40-1-4-u&catid=64:40-1
21	>Литвинова Є.І.<, >Ємельянов І.В.<, Хаханов І.В. Хмарний сервіс для тестування і верифікації систем на кристалах // Радиоэлектроника и информатика. **2017**. №3. С. 60-69. http://u.to/acmTEA
22	>Хаханов В.И.<, >И.В. Емельянов<, М.М Любарский, >С.В. Чумаченко<, >Литвинова Е.И.<, Ларченко Л.В. Дедуктивный анализ и диагностирование логических Х-функций // Радиоэлектроника и информатика. 2018. № 1. С. 55-64. https://www.ewdtest.com/ri/%e2%84%96180-%d1%8f%d0%bd%d0%b2%d0%b0%d1%80%d1%8c-%d0%bc%d0%b0%d1%80%d1%82-2018/
23	Любарський М.М., Хаханов І.В., >Хаханов В.І.<, >Чумаченко С.В.< Quantum-driven архітектури для паралельного проектування цифрових систем. Радиоэлектроника и информатика. 2018. № 4(83) .С. 52-64. https://www.ewdtest.com/ri/%e2%84%96483-2018/#gallery-13
24	>Адамов О.С<., >Хаханов В.І.<, >Чумаченко С.В.<, Абдуллаєв В.Г. Блокчейн Інфраструктура для захисту кіберсистем. Радиоэлектроника и информатика. 2018. № 4(83). С.64-85. https://www.ewdtest.com/ri/%e2%84%96483-2018/#gallery-15
25	>Адамов О.С.<, >Хаханов В.І.< Сигнатурно-кубітні методи розпізнавання деструктивних кодів Радиоэлектроника и информатика. 2019. № 1(84).
26	М.А. Мірошник, Ю.В. Пахомов, О.С. Шкіль, Е.М. Кулак, >Д.Ю. Кучеренко<, І.В. Філіппенко Аналіз апаратурних витрат при тестопридатному проектуванні керуючих цифрових автоматів Вісник СНУ ім. В. Даля – Сєвєродонецьк: СНУ ім. В. Даля. 2018. №. 6(247). С. 101-109.

	http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiir-bis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&Z21ID=&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF%2FVSUNU_2018_6.pdf
27	>Д.Е. Кучеренко<, М.В. Гога, А.С. Шкиль, Э.Н. Кулак, И.В. Филиппенко Автоматизированное проектирование систем логического управления с использованием шаблонов автоматного программирования. Радіоелектроніка та інформатика. 2018. №3. С. 75-81. **https://www.ewdtest.com/ri/%e2%84%96382-%d0%b0%d0%bf%d1%80%d0%b5%d0%bb%d1%8c-%d0%bc%d0%b0%d0%b9-2018/#gallery-26**
28	О.С. Шкіль, М.А. Мірошник, Т.Г. Рожнова, Ю.В. Пахомов, Д.Г. Караман. Проведення діагностичних експериментів в керуючих автоматах з використанням синхронізуючих послідовностей Радіоелектроніка та інформатика. 2018. №3. С. 82-89. https://www.ewdtest.com/ri/%e2%84%96382-%d0%b0%d0%bf%d1%80%d0%b5%d0%bb%d1%8c-%d0%bc%d0%b0%d0%b9-2018/#gallery-28
	Інші публікації:
29	Adamov A. Education Challenges and Development of Advanced Malware Analysis Course, Educating the Next Generation MSc in Cyber Security. BTH, Sweden. 2018. – P. 130-133 Articles, ISBN: 978-91-7295-963-7,
30	Adamov A., Carlsson A. The Cloud Threat Landscape, Educating the Next Generation MSc in Cyber Security. BTH, Sweden, 2018. – P. 182-186. Articles, ISBN: 978-91-7295-963-7
31	Vladislav Shcherbak, Gennady Krivoulya. Intellectual Wireless Diagnosis Of Linearly Distributed Objects In Real Time // Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy Im. Jana I Jędrzeja Śniadeckich W Bydgoszczy Zeszyty Naukowe Nr .... - SERIA .... (ROK) nr str. od – do. Poland. 2018. P.22
32	Vladimir Hahanov, Svetlana Chumachenko, Eugenia Litvinova. Cyber Social Cloud Computing for the moral governance of sustainable development of society // Proc. BIT's 9th World Gene Convention-2018. November 13-15.Singapore.P.123
33	Adamov A. Artificial intelligence to assist with ransomware cryptanalysis // Proc. of the 28th Virus Bulletin International Conference, Montreal, Canada, 3-5 Oct 2018 – P. 289-292.
34	Vladimir Hahanov, Ka Lok Man, Wajeb Gharibi, Eugenia Litvinova, Anastasia Hahanova. Cyber-Physical Emerging Computing // Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2018 Vol II IMECS 2018, March 14-16, 2018, Hong Kong. P. 696-701
35	Vladimir Hahanov, Ka Lok Man, Svetlana Chumachenko, Mykhailo Liubarskyi, Ivan Hahanov. Qubit Minimization of Boolean Functions // Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2018 Vol II IMECS 2018, March 14-16, 2018, Hong Kong. P. 690-695

Перелік опублікованих за темою монографій

Таблиця 5

№	Повні дані про монографії; підкреслити прізвища авторів, які належать до списку виконавців
1	Хаханов В.И., Соклакова Т.И., Чумаченко С.В., Литвинова Е.И. Кибер-социальный компьютинг. Монография / Под общей редакцией В. М. Безрука, В. В. Баранника. – Х. : Издательство «Лидер», 2017. – ISBN 978-966-2732-78-8. С.139-160.
2	Баранник В.В., Твердохлеб В.В., Хаханова А.В., Харченко Н.А. Методологическая база построения алгоритмов контроля битовой скорости видеопотока с обеспечением требуемых характеристик качества / Монография под общей редакцией В. М. Безрука, В. В. Баранника. – Х. : Издательство «Лидер», 2017. – 600 с. ISBN 978-966-2732-78-8. С.9-19
3	Vladimir Hahanov, Eugenia Litvinova, Svetlana Chumachenko. Chapter «Green Cyber-Physical Computing as Sustainable Development Model» in Green IT Engineering: Components, Networks and Systems Implementation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. **2017**. Volume 105 of the series Studies in Systems, Decision and Control. Pp. 65-85. Date: 14 April **2017** http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-55595-9_4 (Book Springer)
4	Vladimir Hahanov, Svetlana Chumachenko, Eugenia Litvinova. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. Springer International Publishing. Switzerland. 2018. 279 p. http://www.springer.com/in/book/9783319548241 (Містить розділи за тематикою НДР).
5	Баранник В.В., Баранник Д.В., Твердохлеб В.В., Кривонос В.Н., Слободянюк А.В., Гуржий П.М. Комбинированный метод управления битовой интенсивностью видеопотока в реальном времени / Под общей редакцией В. М. Безрука, В. В. Баранника. – Х. : Видавництво «Стиль-видат», 2018. С. 221-260. (РОЗДІЛ)
6	Carlsson A., Sokolianska I., Adamov A. Educating the Next Generation MSc in Cyber Security. – Sweden. – BTH, 2018. – 205 p. [Chapter: Education Challenges and Development of Advanced Malware Analysis Course [Text] / A. Adamov]. https://engensec.eu/
7	Carlsson A., Sokolianska I., Adamov A. Educating the Next Generation MSc in Cyber Security. – Sweden. – BTH, 2018. – 205 p. [Chapter: The Cloud Threat Landscape [Text] / A. Carlsson, A. Adamov]. https://engensec.eu/
8	Mishchenko O., Soklakova T., Abdullayev V., Hahanov V., Chumachenko S., Litvinova E.. Cyber-Social Computing // Chapter 21. 2019. P. 489-515. In: Kharchenko V., Kondratenko Y., Kacprzyk J. (eds) Green IT Engineering: Social, Business and Industrial Applications. Studies in Systems, Decision and Control. – Vol 171. – Switzerland, Cham: Springer, 2019. – 604 p. (Indexed by Springer, Scopus).

Перелік опублікованих за темою проекту підручників, навчальних посібників, словників, довідників

Таблиця 6

№	Повні дані про підручники, навчальні посібники, словники, довідники; підкреслити прізвища авторів, які належать до списку виконавців
1	Курс лекцій з дисципліни «Cloud-Fog кіберфізичні системи» для студентів усіх форм навчання спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія», спеціалізації «Спеціалізовані комп'ютерні системи» / В.І. Хаханов – Харків: ХНУРЕ, 2017. – 158 с.
2	Хаханов В.І., Литвинова Є.І., Чумаченко С.В. Надійність і тестопридатність мікросистем. Харків: ХНУРЕ. 2018. 181 с.

Перелік захищених докторських і кандидатських (доктора філософії) дисертацій виконавцями проекту

Таблиця 7

№	Повні дані про дисертації
1	**1)** Ст. викладач Зіарманд Артур Нісарович. Моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для цифрового моніторингу і хмарного управління транспортом. На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи і компоненти. Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2018. (Захищено 31.01.2018). **2)** Ст. викладач Адамов О.С. Моделі і методи захисту кіберпростору на основі аналізу великих даних з використанням машинного навчання. – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.13.05 «Комп'ютерні системи та компоненти». – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2019. (Захищено 26.09.2019). **3)** Міщенко Олександр Сергійович. Моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для цифрового моніторингу та хмарного управління університетом. – Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.13.05 «Комп'ютерні системи та компоненти». – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2018. **4)** Ємельянов Ігор Валерійович. Моделі та методи кубітного тестування цифрових пристроїв на основі memory-driven структур даних. – На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти. – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2018. **5)** Асистент Пахомов Ю.В. Моделі та методи тестопридатного проектування критичних систем логічного управління на основі кінцевих автоматів. – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти (наук. керівник – д-р техн. наук, проф. Мірошник М.А.). Захищено, 19.06.2019. м. Харків, ХНУРЕ.
2	**КАНДИДАТСЬКІ ПІД КЕРІВНИЦТВОМ:**

	6) Ст. викл. Обрізан Володимир Ігорович «Мультиверсний паралельний синтез цифрових структур на основі SystemC специфікації». Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти (наук. керівник – д.т.н., проф. Хаханов В.І.). Захищено 05.07.**2017**. м. Харків, ХНУРЕ. **7)** Аспірант Тамер Абдельмаджід Салех Бані-Амер «Хмарний сервіс-комп'ютинг для тестування і моделювання SoC-компонентів». – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти (наук. керівник – д.т.н., проф. Хаханов В.І.). Захищено 05.07.**2017**. м. Харків, ХНУРЕ. **8)** Аспірант Соклакова Тетяна Ігорівна. Моделі і методи кіберфізічного комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними процесами. – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти (наук. керівник – д-р техн. наук, проф. Хаханов В.І.). Захищено 27.02.2019. м. Харків, ХНУРЕ. **9)** Любарський М.М. Квантові моделі та методи аналізу логічних Х-функцій. –Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти (наук. керівник – д-р техн. наук, проф. Хаханов В.І.). Захищено 27.02.2019. м. Харків, ХНУРЕ.

Кількість грантів, за якими працювали виконавці, що фінансувались закордонними організаціями

Таблиця 8

№	ПІБ виконавців	Назва гранту	Фінансування, тис. гривень
1	Адамов О.С.	Проект ENGENSEC "Підготовка наступного покоління експертів з кібер-безпеки: нова визнана ЄС магістерська програма" ("Educating the Next generation experts in Cyber Security: the new EU-recognized Master's program (ENGENSEC)") 544455-TEMPUS-1-2013-1-SE-TEMPUS-JPCR 1 грудня 2013 – 30 листопада 2017 http://engensec.eu/ http://engensec.eu/course-modules/	3000 Euro = 90 тис. грн.

ДОДАТОК Б

ДОКУМЕНТИ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з НМР ХНУРЕ
_____ Рубан І.В.
"21" 02 2018 р.

АКТ

про впровадження у навчальний процес ХНУРЕ результатів дисертаційної роботи Міщенко Олександра Сергійовича «Моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для цифрового моніторингу та хмарного управління університетом», представленої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора фиілософії) за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти

Комісія у складі: в.о. зав. каф. АПОТ, к.т.н., доц. Шкиля О.С., проф. каф. АПОТ, д.т.н. Кривулі Г.Ф., доц. каф. АПОТ, к.т.н. Кулак Е.М. розглянула матеріали дисертаційної роботи Міщенко О.С., які використовуються в навчальному процесі кафедри АПОТ ХНУРЕ у 2017/2018 навчальному році, і прийшла до наступного висновку.

Розроблені у дисертаційній роботі методи і моделі кіберфізичної інфраструктури, а саме:

– удосконалена метрика оцінювання соціальної активності студентів та співробітників, яка відрізняється від аналогів урахуванням передісторії і реальних поточних досягнень, що дає можливість здійснювати адекватне моральне і матеріальне стимулювання членів колективу групи, підрозділу;

–компьютингові структури кіберфізичних сервісів, які характеризуються інтерактивною online взаємодією між підсистемами цифрового моніторингу і хмарного управління соціальними групами;

впроваджені у навчальний процес кафедри АПОТ ХНУРЕ та використовуються у навчальній дисципліні «Cloud-Fog кіберфізичні системи» для магістрантів спеціалізацій «Спеціалізовані комп'ютерні системи», «Проектування вбудованих мікросистем» у лекційному матеріалі за темами «Кібер-соціальні системи. Кіберкультура та соціальний комп'ютинг. Система розумного кіберуніверситету – Smart Cyber University. Основні модулі Smart Cyber University», а також у лабораторному практикумі за темами «Кар'єрний roadmap особистих досягнень у системі Smart Cyber University», «Синтез таблиці для метричного вибору кандидата», «Синтез структури для метричного оцінювання двох об'єктів. Синтез логічного ланцюга для визначення відстані між об'єктами. Синтез архітектури для порівняння кандидата з метрикою експерта».

В.о. зав. каф. АПОТ доц. Шкіль О.С.

Проф. каф. АПОТ Крівуля Г.Ф.

Доц. каф. АПОТ Кулак Е.М.

Institute of Reliable Software

ДОВІДКА

про впровадження методів та моделей кіберфізичного комп'ютингу для цифрового моніторингу та хмарного управління університетом

Розроблену на кафедрі Автоматизації проектування обчислювальної техніки Харківського національного університету радіоелектроніки за участю (30%) здобувача Міщенко Олександра Сергійовіча кіберфізична інфраструктура цифрового моніторингу та метричного хмарного управління науково-освітніми процесами, що включає наступні складові:

1) Нову комп'ютингову структуру кіберфізичної системи, яка характеризується цифровим метричним моніторингом і хмарним online управлінням, що дає можливість підвищити якість науково-освітнього процесу та зменшити накладні витрати структурного підрозділу;
2) Удосконалену метрику оцінювання соціальної активності студентів та співробітників, яка відрізняється від аналогів урахуванням передісторії і реальних поточних досягнень, що дає можливість здійснювати адекватне моральне і матеріальне стимулювання членів колективу;
3) Нові емоційно-логічні примітиви і схеми кібер-соціального комп'ютингу, які характеризуються створенням функціонального базису для синтезу цифрових структур прийняття рішень керівником, що дає можливість моделювати наслідки керуючих впливів;
4) Нові комп'ютингові структури кіберфізичних сервісів, які характеризуються інтерактивною online взаємодією між підсистемами цифрового моніторингу і хмарного управління соціальними групами, що дає можливість зменшити непродуктивні витрати часу структурного підрозділу;

Впроваджено у виробничу діяльність ТОВ «Першого інституту надійного програмного забезпечення»

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці та тестуванні хмарних сервісів кіберфізичного комп'ютингу для метричного оцінювання співробітників структурного підрозділу з метою їх рейтингування та подальшого адекватного морального і матеріального стимулювання.

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ПЕРШИЙ ІНСТИТУТ НАДІЙНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» Код 41410390 Україна місто Харків

27.02.2018 Чертков П.М.

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
В.о. ректора ХНУРЕ
Россіхін В.В.
"23" 10 2018 р.

АКТ

про впровадження у навчальний процес ХНУРЕ результатів дисертаційної роботи Соклаковой Тетяни Ігорівни «Моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними процесами» на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти

Комісія у складі: зав. каф. АПОТ проф. Чумаченко С.В., доц. каф. АПОТ Шкиля О.С., проф. каф. АПОТ Литвинової Є.І. розглянула матеріали дисертаційної роботи Соклаковой Т.І., які використовуються у навчальному процесі кафедри АПОТ ХНУРЕ у 2018-2019 навчальному році, і дійшла наступного висновку.

Розроблені у дисертаційній роботі моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними процесами придатні до використання у навчальних цілях для курсів другого (магістерського) та третього (аспірантського) рівнів підготовки «Cloud-Fog кіберфізичні системи», «Аналіз великих даних», а саме:

1) кубітні структури даних для опису соціальних процесів і явищ з метою метричного моніторингу та цифрового управління людиною, колективом або спільнотою;

2) логічні структури для моделювання соціальних процесів, включаючи науку, освіту, волонтерську діяльність, що дає можливість показати позитивні і негативні результати від прийняття рішень;

3) система метричних параметрів для синтезу логічних схем, які формують кібер-соціальний комп'ютинг для пошуку позитивних і негативних процесів і явищ у кіберпросторі;

4) кіберфізичні архітектури соціального комп'ютингу, орієнтовані на вирішення проблем моніторингу, моделювання, тестування і актюаторного управління студентами, викладачами у межах розумного кіберуніверситету.

Зав. каф. АПОТ проф. Чумаченко С.В.,

Доц. каф. АПОТ Шкиль О.С.,

Проф. каф. АПОТ Литвинова Є.І.

Institute of Reliable Software

ДОВІДКА

про впровадження інфраструктури кіберфізичного комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними процесами

Розроблену на кафедрі Автоматизації проектування обчислювальної техніки Харківського національного університету радіоелектроніки за участю (30%) Соклаковой Тетяни Ігорівни кіберфізичну інфраструктуру моніторингу та управління соціальними процесами, що включає наступні складові:

– кубітні структури даних для опису соціальних процесів і явищ з метою метричного моніторингу та цифрового управління людиною, колективом або спільнотою;

– логічні структури для моделювання соціальних процесів, включаючи науку, освіту, волонтерську діяльність, що дає можливість показати позитивні і негативні результати від прийняття рішень;

– система метричних параметрів для синтезу логічних схем, які формують кіберсоціальний комп'ютинг для пошуку позитивних і негативних процесів і явищ у кіберпросторі;

– кіберфізичні архітектури соціального комп'ютингу, орієнтовані на вирішення проблем моніторингу, моделювання, тестування і актюаторного управління персоналом;

придатне для впровадження у виробничу діяльність "Першого інституту надійного програмного забезпечення"

ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ПЕРШИЙ ІНСТИТУТ НАДІЙНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ» №41410390 Україна місто Харків

23.10.2018

Грек Ю. Ю.

ДОДАТОК В

ЛІСТИНГИ ПРОГРАМ

AttributesController.php

```
<?php

namespace app\modules\profile\controllers;

use dektrium\user\controllers\SettingsController as BaseSettingsController;
use yii\authclient\ClientInterface;

class SettingsController extends BaseSettingsController
{
    public function connect(ClientInterface $client)
    {
        $attributes = $client->getUserAttributes();
        $provider   = $client->getId();
        var_dump($attributes);die;
        $clientId   = $attributes['id'];

        $account = $this->finder->findAccountByProviderAndClientId($provider, $clientId);

        if ($account === null) {
            $account = \Yii::createObject([
                'class'     => Account::className(),
                'provider'  => $provider,
                'client_id' => $clientId,
                'data'      => json_encode($attributes),
                'user_id'   => \Yii::$app->user->id,
            ]);
            $account->save(false);
            \Yii::$app->session->setFlash('success', \Yii::t('user', 'Your account has been con-
nected'));
        } else {
            \Yii::$app->session->setFlash('error', \Yii::t('user', 'This account has already been
connected to another user'));
        }

        $this->action->successUrl = Url::to(['/user/settings/networks']);
    }
}
```

AttributesSearch.php

```
<?php

namespace app\modules\metric\controllers;

use Yii;
use yii\base\Model;
use yii\data\ActiveDataProvider;
use app\modules\metric\models\Attributes;

/**
 * AttributesSearch represents the model behind the search form about `app\modules\metric\mod-
els\Attributes`.
 */
class AttributesSearch extends Attributes
{
    /**
     * @inheritdoc
     */
    public function rules()
```

```
    {
        return [
            [['id'], 'integer'],
            [['attribute', 'description'], 'safe'],
            [['ratio'], 'number'],
        ];
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    public function scenarios()
    {
        // bypass scenarios() implementation in the parent class
        return Model::scenarios();
    }

    /**
     * Creates data provider instance with search query applied
     *
     * @param array $params
     *
     * @return ActiveDataProvider
     */
    public function search($params)
    {
        $query = Attributes::find();

        $dataProvider = new ActiveDataProvider([
            'query' => $query,
        ]);

        $this->load($params);

        if (!$this->validate()) {
            // uncomment the following line if you do not want to any records when validation
fails
            // $query->where('0=1');
            return $dataProvider;
        }

        $query->andFilterWhere([
            'id' => $this->id,
            'ratio' => $this->ratio,
        ]);

        $query->andFilterWhere(['like', 'attribute', $this->attribute])
            ->andFilterWhere(['like', 'description', $this->description]);

        return $dataProvider;
    }
}
```

UniController.php

```
<?php

namespace app\modules\metric\controllers;

use Yii;
use app\modules\metric\models\Entities;
use app\modules\metric\models\EntitiesDep;
use app\modules\metric\models\Excel;
use app\modules\metric\models\Values;
```

```
use app\modules\metric\models\ValuesDep;
use yii\web\Controller;
use yii\web\UploadedFile;
use yii\filters\AccessControl;

class UniController extends Controller
{
    public function behaviors()
    {
        return [
            'access' => [
                'class' => AccessControl::className(),
                'rules' => [
                    ['allow' => true, 'actions' => ['index', 'department', 'faculty'], 'roles' =>
['@']],
                ]
            ],
        ];
    }

    public function actionFaculty()
    {
        $data = array();

        $connection = \Yii::$app->db;

        $SQL = '
            SELECT
                entities_dep.id entity_id,
                entities_dep.title,
                entities_dep.id,
                ROUND(SUM((ratio * `value`) ), 2) c,
                ROUND(SUM((ratio * `value`) / `max_value` ), 2) cr
            FROM
                entities_dep,
                attributes_dep,
                `values_dep`,
                maxvalues_dep,
                chairs
            WHERE
                entities_dep.id = `values_dep`.entity_id AND
                attributes_dep.id = `values_dep`.attribute_id AND
                attributes_dep.id = maxvalues_dep.attribute_id AND
                chairs.id = entities_dep.chaid_id AND
                entities_dep.chaid_id = ' . (int)$_GET['id'] . ' AND
                1=1
            GROUP BY
                entities_dep.id
            ORDER BY
                c DESC
        ';

        $model = $connection->createCommand($SQL);
        $data['users'] = $model->queryAll();

        $SQL = 'SELECT SUM(`max_value`) c FROM maxvalues_dep';
        $model = $connection->createCommand($SQL);
        $data['top'] = $model->queryOne();

        $model = $connection->createCommand('SELECT title FROM chairs WHERE
id='.(int)$_GET['id']);
        $data['title'] = $model->queryOne();

        return $this->render('faculty', $data);
```

```
    }

    public function actionDepartment()
    {
        $data = array();

        $connection = \Yii::$app->db;

        $SQL = '
            SELECT
                entities.id entity_id,
                title,
                ROUND(SUM((ratio * `value`) ), 2) c,
                ROUND(SUM((ratio * `value`) / `max_value` ), 2) cr
            FROM
                entities,
                attributes,
                `values`,
                maxvalues
            WHERE
                entities.id = `values`.entity_id AND
                attributes.id = `values`.attribute_id AND
                attributes.id = maxvalues.attribute_id AND
                            attributes.type = 1 AND
                             entities.dep = ' . (int)$_GET['id'] . ' AND
                            1=1
            GROUP BY
                entities.id
            ORDER BY
                c DESC
        ';

        $model = $connection->createCommand($SQL);
        $data['users'] = $model->queryAll();

        $model = $connection->createCommand('SELECT title FROM entities_dep WHERE
id='.(int)$_GET['id']);
        $data['title'] = $model->queryOne();

        $SQL = 'SELECT SUM(`max_value`) c FROM maxvalues';
        $model = $connection->createCommand($SQL);
        $data['top'] = $model->queryOne();

        return $this->render('department', $data);
    }

    public function actionIndex()
    {
        $data = array();

        $connection = \Yii::$app->db;

        $SQL = '
            SELECT
                entities_dep.id entity_id,
                chairs.title,
                chairs.id,
                ROUND(SUM((ratio * `value`) ), 2) c,
                ROUND(SUM((ratio * `value`) / `max_value` ), 2) cr
            FROM
                entities_dep,
                attributes_dep,
                `values_dep`,
                maxvalues_dep,
```

```
                chairs
            WHERE
                entities_dep.id = `values_dep`.entity_id AND
                attributes_dep.id = `values_dep`.attribute_id AND
                attributes_dep.id = maxvalues_dep.attribute_id AND
                chairs.id = entities_dep.chaid_id AND
                1=1
            GROUP BY
                entities_dep.chaid_id
            ORDER BY
                c DESC
        ';

        $model = $connection->createCommand($SQL);
        $data['users'] = $model->queryAll();

        $SQL = 'SELECT SUM(`max_value`) c FROM maxvalues_dep';
        $model = $connection->createCommand($SQL);
        $data['top'] = $model->queryOne();

        return $this->render('index', $data);
    }
}
```

Coursera.php

```
<?php
/**
 * @link http://www.yiiframework.com/
 * @copyright Copyright (c) 2008 Yii Software LLC
 * @license http://www.yiiframework.com/license/
 */

namespace app\modules\profile\clients;

use yii\authclient\OAuth2;

class Coursera extends OAuth2
{
    /**
     * @inheritdoc
     */
    public $authUrl = 'https://accounts.coursera.org/oauth2/v1/auth';
    /**
     * @inheritdoc
     */
    public $tokenUrl = 'https://accounts.coursera.org/oauth2/v1/token';
    /**
     * @inheritdoc
     */
    public $apiBaseUrl = 'https://api.coursera.org/api';

    /**
     * @inheritdoc
     */
    public function init()
    {
        parent::init();
        if ($this->scope === null) {
            $this->scope = implode(' ', [
                'view_profile',
            ]);
        }
    }
```

```
    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function initUserAttributes()
    {
        $attributes = $this->api('externalBasicProfiles.v1?q=me&fields=timezone,locale,privacy',
'GET');

        $courses = $this->api('users/v1/me/enrollments', 'GET');
        $attributes['elements'][0]['courses'] = $courses;

        return $attributes['elements'][0];
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function defaultName()
    {
        return 'coursera';
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function defaultTitle()
    {
        return 'Coursera';
    }
}
```

LinkedIn.php

```
<?php
/**
 * @link http://www.yiiframework.com/
 * @copyright Copyright (c) 2008 Yii Software LLC
 * @license http://www.yiiframework.com/license/
 */

namespace app\modules\profile\clients;

use yii\authclient\OAuth2;
use yii\web\HttpException;
use Yii;

class LinkedIn extends OAuth2
{
    /**
     * @inheritdoc
     */
    public $authUrl = 'https://www.linkedin.com/uas/oauth2/authorization';
    /**
     * @inheritdoc
     */
    public $tokenUrl = 'https://www.linkedin.com/uas/oauth2/accessToken';
    /**
     * @inheritdoc
     */
    public $apiBaseUrl = 'https://api.linkedin.com/v1';


    /**
     * @inheritdoc
```

```
     */
    public function init()
    {
        parent::init();
        if ($this->scope === null) {
            $this->scope = implode(' ', [
                'r_basicprofile',
                'r_emailaddress',
//                'r_fullprofile',
//                'r_contactinfo',
//                'rw_groups',
//                'rw_nus',
//                'r_network',
            ]);
        }
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function defaultNormalizeUserAttributeMap()
    {
        return [
            'email' => 'email-address',
            'first_name' => 'first-name',
            'last_name' => 'last-name',
        ];
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function initUserAttributes()
    {
        $attributeNames = [
            'id',
            'email-address',
            'first-name',
            'last-name',
            'public-profile-url',
            'interests',
        ];

        return $this->api('people/~:(' . implode(',', $attributeNames) . ')', 'GET');
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    public function buildAuthUrl(array $params = [])
    {
        $authState = $this->generateAuthState();
        $this->setState('authState', $authState);
        $params['state'] = $authState;

        return parent::buildAuthUrl($params);
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    public function fetchAccessToken($authCode, array $params = [])
    {
        $authState = $this->getState('authState');
```

```
        if (!isset($_REQUEST['state']) || empty($authState) || strcmp($_REQUEST['state'],
$authState) !== 0) {
            throw new HttpException(400, 'Invalid auth state parameter.');
        } else {
            $this->removeState('authState');
        }

        return parent::fetchAccessToken($authCode, $params);
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function apiInternal($accessToken, $url, $method, array $params, array $headers)
    {
        $params['oauth2_access_token'] = $accessToken->getToken();

        return $this->sendRequest($method, $url, $params, $headers);
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function defaultReturnUrl()
    {
        $params = $_GET;
        unset($params['code']);
        unset($params['state']);
        $params[0] = Yii::$app->controller->getRoute();

        return Yii::$app->getUrlManager()->createAbsoluteUrl($params);
    }

    /**
     * Generates the auth state value.
     * @return string auth state value.
     */
    protected function generateAuthState()
    {
        return sha1(uniqid(get_class($this), true));
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function defaultName()
    {
        return 'linkedin';
    }

    /**
     * @inheritdoc
     */
    protected function defaultTitle()
    {
        return 'LinkedIn';
    }
}
```

AuthController.php

```
<?php
namespace frontend\controllers\auth;
```

```
use common\auth\Identity;
use user\services\auth\AuthService;
use Yii;
use yii\web\Controller;
use user\forms\auth\LoginForm;
use user\forms\auth\OtpForm;
use common\components\PHPGangsta_GoogleAuthenticator;

class AuthController extends Controller
{
    public $layout = 'cabinet';

    private $service;

    public function __construct($id, $module, AuthService $service, $config = [])
    {
        parent::__construct($id, $module, $config);
        $this->service = $service;
    }

    /**
     * @return mixed
     */
    public function actionLogin()
    {
        if (!Yii::$app->user->isGuest) {
            return $this->goHome();
        }

        $this->layout = 'main-login';

        $return_url = \Yii::$app->request->get('return_url');
        if ( !empty($return_url) ) {
            $session = Yii::$app->session;
            $session->open();
            $session->set('return_url', $return_url);
        }

        $form = new LoginForm();
        if ($form->load(Yii::$app->request->post()) && $form->validate()) {
            try {
                $user = $this->service->auth($form);

                if (empty($user->profile->secret_2fa)) {
                    Yii::$app->user->login(new Identity($user), $form->rememberMe ? Yii::$app-
>params['user.rememberMeDuration'] : 0);
                } else {
                    $session = Yii::$app->session;

                    $session->open();

                    $session->set('maybe_user', $user);
                    $session->set('remember_me', $form->rememberMe);

                    return $this->redirect('/auth/auth/otp');
                }

                if ( empty($return_url) ) {
                    return $this->goBack();
                } else {
                    return $this->redirect($return_url);
                }

            } catch (\DomainException $e) {
```

```
                Yii::$app->errorHandler->logException($e);
                Yii::$app->session->setFlash('error', $e->getMessage());
            }
        }

        return $this->render('login', [
            'model' => $form,
        ]);
    }

    public function actionOtp()
    {
        if (!Yii::$app->user->isGuest) {
            return $this->goHome();
        }

        $this->layout = 'main-login';

        $form = new OtpForm();
        if ($form->load(Yii::$app->request->post()) && $form->validate()) {
            try {
                $ga = new PHPGangsta_GoogleAuthenticator();
                $session = Yii::$app->session;
                $session->open();

                $user = $session->get('maybe_user');
                $remember_me = $session->get('remember_me');

                $checkResult = $ga->verifyCode($user->profile->secret_2fa, $form->otp, 2);

                if ( $checkResult ) {
                    Yii::$app->user->login(new Identity($user), $remember_me ? Yii::$app-
>params['user.rememberMeDuration'] : 0);

                    $session = Yii::$app->session;
                    $session->open();
                    $return_url = $session->get('return_url');

                    if ( empty($return_url) ) {
                        return $this->goBack();
                    } else {
                        return $this->redirect($return_url);
                    }
                } else {
                    throw new \DomainException(\Yii::t('app', 'Wrong one-time code.'));
                }

            } catch (\DomainException $e) {
                Yii::$app->errorHandler->logException($e);
                Yii::$app->session->setFlash('error', $e->getMessage());
            }
        }

        return $this->render('otp', [
            'model' => $form,
        ]);
    }

    /**
     * @return mixed
     */
    public function actionLogout()
    {
        Yii::$app->user->logout();
```

```
        return $this->goHome();
    }
}
```

BootAssist.php

```
<?php

namespace common\bootstrap;

use yii\base\BootstrapInterface;
use yii\mail\MailerInterface;

use common\dispatchers\EventDispatcher;
use common\dispatchers\DeferredEventDispatcher;
use common\dispatchers\AsyncEventDispatcher;
use yii\queue\Queue;
use yii\di\Container;

use yii\rbac\ManagerInterface;

use frontend\services\ContactService;

class BootAssist implements BootstrapInterface
{
    public function bootstrap($app): void
    {
        $container = \Yii::$container;

        $container->setSingleton(MailerInterface::class, function () use ($app) {
            return $app->mailer;
        });

        $container->setSingleton(EventDispatcher::class, DeferredEventDispatcher::class);
        $container->setSingleton(DeferredEventDispatcher::class, function (Container $container)
{
            return new DeferredEventDispatcher(new AsyncEventDispatcher($container-
>get(Queue::class)));
        });

        $container->setSingleton(ContactService::class, [], [
            $app->params['adminEmail']
        ]);

        $container->setSingleton(ManagerInterface::class, function () use ($app) {
            return $app->authManager;
        });

        $container->setSingleton(Queue::class, function () use ($app) {
            return $app->get('queue');
        });
    }
}
```

SignupCest.php

```
<?php

namespace frontend\tests\functional;

use frontend\tests\FunctionalTester;

class SignupCest_
```

```
{
    protected $formId = '#form-signup';


    public function _before(FunctionalTester $I)
    {
        $I->amOnRoute('site/signup');
    }

    public function signupWithEmptyFields(FunctionalTester $I)
    {
        $I->see('Signup', 'h1');
        $I->see('Please fill out the following fields to signup:');
        $I->submitForm($this->formId, []);
        $I->seeValidationError('Username cannot be blank.');
        $I->seeValidationError('Email cannot be blank.');
        $I->seeValidationError('Password cannot be blank.');

    }

    public function signupWithWrongEmail(FunctionalTester $I)
    {
        $I->submitForm(
            $this->formId, [
            'SignupForm[username]'  => 'tester',
            'SignupForm[email]'     => 'ttttt',
            'SignupForm[password]'  => 'tester_password',
        ]
        );
        $I->dontSee('Username cannot be blank.', '.help-block');
        $I->dontSee('Password cannot be blank.', '.help-block');
        $I->see('Email is not a valid email address.', '.help-block');
    }

    public function signupSuccessfully(FunctionalTester $I)
    {
        $I->submitForm($this->formId, [
            'SignupForm[username]' => 'tester',
            'SignupForm[email]' => 'tester.email@example.com',
            'SignupForm[password]' => 'tester_password',
        ]);

        $I->seeRecord('common\models\User', [
            'username' => 'tester',
            'email' => 'tester.email@example.com',
        ]);

        $I->see('Logout (tester)', 'form button[type=submit]');
    }
}
```