Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерної інженерії та управління
(повна назва)

Кафедра Автоматизації проектування обчислювальної техніки
(повна назва)

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)
(рівень вищої освіти)

Моделі і методи кіберсоціального комп'ютингу (логічне моделювання кібе-рсоціальних процесів)
(тема)

Виконав: студент 2 курсу, групи СКСм-18-2
Магас І.П.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність
123 – Комп'ютерна інженерія
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми
освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма
Спеціалізовані комп'ютерні системи
(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. Чумаченко С.В.

Допускається до захисту

Зав. каф. АПОТ Чумаченко С.В.
(підпис) (прізвище, ініціали)

2019 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерної інженерії та управління Кафедра Автоматизації проектування обчислювальної техніки

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Тип програми Освітньо-професійна

Освітня програма Спеціалізовані комп'ютерні системи

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри АПОТ
_____Чумаченко С.В.
(підпис)
«____»_____ 20 ___ р.

ЗАВДАННЯ
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові Магасу Ігорю Петровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Моделі і методи кіберсоціального комп'ютингу (логічне моделювання кіберсоціальних процесів)

затверджена наказом по університету від 04 листопада 2019 р. № 1624 Ст 2.
Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 12 грудня 2019 р.
3. Вихідні дані до роботи
комп'ютинг, логічні моделі, цифрова схема,, арітектура, моделювання

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Аналіз предметної області, Аналіз джерел предметної галузі, Кіберсоціальний комп'ютинг як парадигма для логічного моделювання кіберсоціальних процесів; Логічне моделювання кіберсоціальних процесів

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів)

слайди презентації

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання	03.09.2019-07.09.2019	
2	Аналіз предметної області	11.09.2019-21.09.2019	
3	Аналіз джерел з проблемної галузі	25.09.2019-05.10.2019	
4	Кіберсоціальний комп'ютинг як парадигма для логічного моделювання кіберсоціальних процесів	08.10.2019-19.10.2019	
5	Логічне моделювання кіберсоціальних процесів	22.10.2019-30.11.2019	
6	Оформлення пояснювальної записки	03.12.2019-14.12.2019	
7	Оформлення графічного матеріалу	17.12.2019-28.12.2019	
8	Перевірка виконаного проекту керівником	02.01.2019-04.01.2019	

Дата видачі завдання 03 вересня 2019 р.

Студент _____
(підпис)

Керівник роботи _____ зав. каф. АПОТ, проф. Чумаченко С.В.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 60 с., 16 рис., 5 табл., 15 джерел.

АРХІТЕКТУРА, КІБЕРФІЗИЧНИЙ КОМП'ЮТИНГ, СОЦІАЛЬНИЙ КОМП'ЮТИНГ, РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТУ

У магістерській роботі розглядаються питання, пов'язані зі створенням компонентів архітектури кіберфізичного соціального комп'ютингу на основі синтезу логічних схем, розпізнавання текстових фрагментів для актюаторного управління соціумом та прийняття конструктивних рішень.

Мета дослідження – розробка архітектур кіберфізичного комп'ютингу на основі синтезу логічних моделей і методів аналізу великих даних для цифрового управління соціальними процесами.

Задачі дослідження орієнтовані на розвиток та удосконалення моделей, методів, технологій і архітектур кіберсоціального комп'ютингу, спрямованого на автоматичний синтез і аналіз кубітних логічних схем для моделювання, моніторингу і управління соціальними процесами.

Об'єкт дослідження – кіберсоціальні процеси на основі синтезу логічних схем для опису еталонів поведінки людини.

Предмет дослідження – логічні структури опису соціальних процесів для синтезу архітектури кіберфізичного комп'ютингу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати сучасні технологічні тенденції, пов’язані з кіберсоціальним комп’ютингом, на основі цифрових інновацій;
- проаналізувати особливості побудови системи кіберсоціального комп'ютингу;
- розширити моделі, методи, архітектури побудови системи кіберфізичного комп'ютингу на основі логічних моделей соціальних процесів.

ABSTRACT

Master's thesis: 60 pages, 16 figures, 5 tables, 15 sources under the list of references.

ARCHITECTURE, CYBERPHYSICAL COMPUTING, SOCIAL COMPUTING, TEXT RECOGNITION

The master's work related to creating components of the architecture of cyberphysical social computing based on the synthesis of logic circuits, recognition of text fragments for the actuatorial management of social processes and making constructive decisions.

The purpose of the study is the development of cyberphysical computing architectures based on the synthesis of logical models and methods of big data analysis for digital control of social processes.

The objectives of the study are focused on the development and improvement of models, methods, technologies and architectures of cyber-social computing, aimed at the automatic synthesis and analysis of logic circuits for modeling, monitoring and managing social processes.

The object of study is cyber-social processes based on the synthesis of logic circuits to describe the standards of human behavior.

The subject of the study is the logical structure of the description of social processes for the synthesis of cyberphysical computing architecture.

To achieve this goal it is necessary to solve the following tasks:

- analyze current technological trends related to cyber-social computing based on digital innovations;
- analyze the features of building a system of cyber-social computing;
- expand the models, methods, and architecture of building a cyberphysical computing system based on logical models of social processes.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ 7

ВСТУП 8

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ 11

1.1 Сучасні технологічні тенденції 11

1.2 Цифрові соціальні інновації 14

1.3 Архітектура комп’ютингу 17 1.4 Висновки до розділу 1 ……19

2 КІБЕРСОЦІАЛЬНИЙ КОМП’ЮТИНГ ЯК ПАРАДИГМА ДЛЯ ЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КІБЕРСОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ 20

2.1 Вступ до розділу 2 20

2.2 Визначення кіберсоціального комп’ютингу 21

2.3 Структура та принцип реалізації кіберсоціального комп’ютингу 24

2.4 Висновки до розділу 2 26

3. ЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КІБЕРСОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ 28

3.1 Логічні моделі кіберфізичного соціального комп'ютингу 28

3.2 Синтез логічних схем для моделювання соціальних процесів 32

3.3 Моделювання соціальних функціональностей на основі багатозначних логічних елементів 38

3.4 Моделювання соціальних процесів на основі булевих похідних 43

3.5 Комп'ютинг розпізнавання 45

3.6 Бінарність комп'ютингу 46

3.7 Табличний аналіз визначення подібності текстових фрагментів 47

3.8 Висновки до розділу 3 52

ВИСНОВКИ……..……...56

ДОДАТОК А Тези доповіді, сертифікат 57

ДОДАТОК В Алгоритм та архітектура програмного додатка 59

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,

СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

IoT – Internet of Things;

AWS – Amazon Web Services –;

AI – Artifical Intelligent;

PARs – Personal assistance robots;

ALU – arithmetic logical block (арифметично-логічний блок);

MAT – Memory-Address-Transaction

КМК – кібермедичний комп'ютинг

CSC – кібер-соціальний комп'ютинг

CSP – кібер-соціальний процес

CSF – кібер-соціальна функціональність

CSpA – кібер-соціальна (багатозначна) змінна

CSL – кібер-соціальний (логічний) елемент

ВСТУП

Як біологічні віруси несуть шкоду людині, так і соціальні віруси вражають людство все у більших масштабах. До них відносяться: шахрайство, злодійство, тероризм, бунти, революції, війни, корупція, забруднення планети. При цьому загублюються мільйони життів на планеті. Одним з можливих шляхів усунення таких суспільних вадів може бути соціальний імунітет, що розглядається як кіберсоціальний комп'ютинг для метричного моніторингу всіх процесів і явищ для цифрового управління громадянами на основі моделювання і передбачення наслідків від прийняття рішень.

Природа процесів і явищ визначається через комп'ютинг, який вирішує насущні питання розвитку людства, мета якого – гармонійні зміни відносин для досягнення соціальної справедливості за рахунок цифрового моніторингу та управління – Humanity Computing. Комп'ютинг також має гармонійну форму розвитку технологій, елементної бази, системних, алгоритмічних, програмних і архітектурних рішень – HW-SW Computing.

Кіберсоціальний комп'ютинг містить як складову кібермедичний комп'ютинг (КМК), який визначається як довічний моніторинг духовного та фізичного стану кожної людини з моменту її народження протягом життя для запобігання хвороби шляхом створення цифрового асистента, який допомагає приймати оптимальні рішення для забезпечення високої якості здоров’я людини. КМК є альтернативою до стратегії сучасної медицини, що полягає в лікуванні хвороби, яка отримана внаслідок неправильного вибору повсякденних і довготривалих рішень, пов'язаних з незнанням функціональних особливостей свого організму та впливу на нього навколишнього середовища та соціальної дійсності (тобто негативних соціальних відносин). Такий комп’ютинг має запобігати хворобам шляхом

моделювання можливих варіантів поведінки людини, забезпечувати якість життя на основі перманентного

метричного моніторингу духовного та фізичного стану людини і навколишнього середовища з метою цифрового оптимального управління її поведінкою.

До кіберсоціального також відноситься біокомп'ютинг, під яким розуміється моніторинг і управління біологічними процесами. Вин є найбільш суттєвою областю в пізнанні життя (синтез і аналіз), яка найменш вивчена вченими і практиками.

Адитивний комп'ютинг є безвідхідною технологією 3D-друкування комп'ютерів або їх компонентів, технічних конструкцій, будинків, продуктів харчування, біоінженерії - частин людського тіла.

У магістерській роботі розглядаються питання, пов'язані зі створенням компонентів архітектури кіберфізичного соціального комп'ютингу на основі синтезу логічних схем, розпізнавання текстових фрагментів для актюаторного управління соціумом та прийняття конструктивних рішень.

Мета дослідження – розробка архітектур кіберфізичного комп'ютингу на основі синтезу логічних моделей і методів аналізу великих даних для цифрового управління соціальними процесами.

Задачі дослідження орієнтовані на розвиток та удосконалення моделей, методів, технологій і архітектур кіберсоціального комп'ютингу, спрямованого на автоматичний синтез і аналіз кубітних логічних схем для моделювання, моніторингу і управління соціальними процесами.

Об'єкт дослідження – кіберсоціальні процеси на основі синтезу логічних схем для опису еталонів поведінки людини.

Предмет дослідження – логічні структури опису соціальних процесів для синтезу архітектури кіберфізичного комп'ютингу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати сучасні технологічні тенденції, пов’язані з кіберсоціальним комп’ютингом, на основі цифрових інновацій;
- проаналізувати особливості побудови системи кіберсоціального комп'ютингу;
- розширити моделі, методи, архітектури побудови системи кіберфізичного комп'ютингу на основі логічних моделей соціальних процесів.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

Пропонується аналітичний огляд моделей, методів, технологій і алгоритмів для вирішення завдань кіберсоціального комп'ютингу [1-9].

1.1 Сучасні технологічні тенденції

Експерти компанії Гартнер (Gartner) відокремлюють 35 трендів, серед яких 16 (47%) обумовлюють спрямованість комп'ютингових технологій на розв’язання соціальних викликів. Це свідчить про те, що напрямок досліджень комп’ютерної інженерії наближається до вирішення соціальних проблем, що пов'язані з управлінням державами, соціальними групами, кожною людиною з метою усунення соціальних колізій. Вочевидь, помилкові управлінські рішення приводять до соціальних і глобальних катастроф. Людину легко перепрограмувати на негативну поведінку - ненависть, руйнування, грабунки, корупцію, вбивства - за наявності засобів масової інформації, каналів прямого доступу до мозку індивідуума (зомбування через соціальні мережі), відсутності фільтрів морального виховання, імунітету проти негативних соціальних впливів.

Порівняння тенденцій розвитку, які визначені компанією Гартнер у 2017 та 2018 роках, демонструє усунення невипробуваних часом ринкових трендів нарівні з появою нових [1, 2]. Застосовуючи ключові терміни, можна створити еталон для метричного вимірювання об’єктів кіберпростору, до яких відносяться учасники освітнього процесу (науковці, викладачі, студенти) та технологічні аспекти (складові освітніх стандартів, програм, університетів) і держави в цілому. За аналогією можна створювати локальні криві для програм та навчальних курсів вищих закладів освіти шляхом анкетування студентів. Це

надає можливість аналізувати ставлення студентів до дисциплін та викладачів як на поточний час, так і у процесі їх навчання.

Гартнер цикл не зачіпляє два суттєвих зелених та багатомільярдних тренди, які стосуються кіберсоціального комп'ютингу. Це цифрове людство та розумна цифрова кібердержава. Проте вони становлять інновації, що реалізуватимуться наступного десятиріччя.

Суспільство передбачає точну цифровізацію як ідентифікацію особистості за біометричними параметрами, до яких відносяться відбитки пальців, сканування обличчя та/або райдужної оболонки ока, ДНК людини, тобто інші носії інформації - папери, пластикові картки, паспорти – мають піти у минуле. Діджіталізація надає можливість визначати кожну людину у хмарному сервісі, що вилучає проблеми кримінального походження. Платою за отримання згаданих дивідендів є витрати на створення електронної інфраструктури для цифрової аутентифікації кожної особистості. Внаслідок діджіталізації суспільства, розповсюдження Internet-of-Things, розвитку розумних міст, витрати на паперові носії інформації та документообіг спливатимуть до мінімуму, зросте збереження екології у масштабах планети [3-5]. Зелені технології, включаючи інтернет речей, як кіберфізична культура, підвищують якість життя людей, збереження енергоресурсів та, як наслідок, екології планети.

Складовими інтернету речей виступають: ідентифікація, сенсори, контролери, актюатори, комунікації, обчислювачі, інтелектуальні послуги, цифрова інфраструктура. Кожна людина отримує від розумного світу певні сервіси, такі як: розумні пристрої - годинники, мобільні телефоні, портативні комп’ютери; розумний транспорт - літаки, автівки, автобуси, потяги; розумна інфраструктура - будинки, лікарні, офіси, виробництва, міста, держави; розумна цифрова освіта - школи, заклади вищої освіти.

Розумна цифрова кібердержава повинна з’явитися внаслідок розвитку соціальної кіберкультури для надання освітніх, правових, медичних та інших послуг на основі цифрового моніторингу і хмарного управління суспільством. Підгрунтям для кібердержавності виступають такі положення:

1) Можливість обрання кожним громадянином як платником податків затребуваних державних сервісів.

2) Перенесення територіального обслуговування громадян у цифровий простір, тобто інваріантність до місця мешкання або фізичного знаходження людини - цифрове громадянство, що можна досягти шляхом розвитку кіберпростору, який у режимі реального часу пов'язує громадянина з державними організаціями для надання цифрових сервісів.

3) Вирішення протирічних питань між державою та громадянами шляхом моніторингу громадської думки у режимі реального часу.

4) Утворення нових кібердержав на зміну старих неконкурентоспроможних відносин у соціумі.

5) Ринкова боротьба кібердержав за громадян як платників податків шляхом створення найпривабливіших матеріальних умов та морального клімату.

6) Створення цифрових образів реальних громадян у кіберпросторі.

7) Надання державою кіберсервісів громадянам.

Таким чином, сьогодення вимагає створення розумного цифрового кіберфізичного світу для гармонійного розвитку соціуму, що полягає у:

1) оцифровуванні об'єктів та процесів, тобто встановленні взаємооднозначної відповідності між реальними об’єктами та їх віртуальними образами;

2) штучній інтелектуалізації усіх оцифрованих кіберфізичних процесів і явищ;

3) поєднанні всіх об’єктів у розумну мережу, що може бути масштабована у межах цифрового кіберпростору.

Існують численні публікації з напряму кіберсоціального комп’ютингу, зокрема [5-9]. Проте серед них небагато робіт, спрямованих на управління соціальними процесами.

1.2 Цифрові соціальні інновації

Діджиталізація бізнес-процесів, медичних послуг, науково-освітніх відносин, транспортних сервісів як соціальних процесів, пов'язана з певними ризиками [1, 2]. Проте, не існує вагомих бар'єрів для переходу на цифрові умови ведення бізнесу, науки, освіти шляхом створення цифрової кіберсоціальної інфраструктури на основі хмарних платформ Google, Microsoft, Amazon. Цифрові дізрапції мають віртуальну природу, тому їх складнише адаптувати до бізнесу, ніж технологічні інновації. Існує чотири області застосування цифрових дізрапторов: бізнес, технології, промисловість і суспільство.

Цифрові дізраптори можна розглядати як організації, що застосовують діджиталізацію для фундаментальних зрушень на ринку, які тягнуть зміни у всіх сферах бізнесу. Такими компаніями можна вважати Amazon, Alphabet, Facebook, Google, Netflix.

Наприклад, Amazon змінив серверну індустрію, завдяки створенню хмарної платформи IaaS/PaaS. Компанія розвинула кіберфізичну інфраструктуру, орієнтовану на інновації в технологічному сегменті ринку, що має суспільну значимість. Amazon є компанією з власними бізнес-інноваціями,

впровадження яких супроводжується стратегічним партнерством з бізнесом.

Так, Facebook запропонував сполуку конфіденційності та відкритого доступу, що привернуло мільйони користувачів та соціальні медіа проекти.

Сучасні технологічні тренди визначаються такими положеннями: зростання кількості портативних пристроїв, довіра та надійність, децентралізація енергії, машинне навчання, самовідновлювальні матеріали, відкрите сільське господарство, соціальні та зелені облігації, штучний інтелект для опанування наукової інформації, медична ідентифікація, зростання інтернет залежності. У найближчому майбутньому передбачається розвиток людино-машинних інтерфейсів, поява аукціонів «рарітетних» комп'ютерних посібників і електронних пристроїв, створення емоційних машин, друкованого світла, сховищ даних на основі ДНК, харчових паролей, людинно-машинної комунікація на основі мозку, нейропротезування, поліпшення або стирання пам'яті [1, 2].

Інноватика цифрових лідерів спроможна перетворити технологію компанії. Оскільки цифровий світ стає провідним у кіберфізичному бізнесі, слід поширювати цифрове віртуальне мислення.

Інновації у штучному інтелекті визначаються, зокрема, новими сервісами, що можна реалізувати без участі людини. Попит на ці послуги за даними компанії Gartner, збільшилася у двічі. Встановлено, що у 2020 році 20% компаній будуть залучати своїх працівників в процеси моніторингу та обслуговування нейронних мереж. Це пов'язано з необхідністю постійного перенавчання нейронних мереж під нові дані і нові завдання компанії. Нейромережеві стартапи є дізрапторами. Великі дані охоплюють усі сфери людської діяльності, проте їх обробка вимагає застосування штучного інтелекту для прийняття рішень. Поєднання людського мислення та машинного інтелекту є найбільш затребуваною технологією сьогодення. Так, наприклад, на ринку голосових сервісів першим з’явився сервіс Apple Siri, але

згодом виникли конкурентоспроможні аналоги від Google, Amazon, Microsoft, IBM. Голосовий сервіс є дізрапцією у відносинах в форматі «команда-відповідь», що слід використовувати для моніторингу та керування процесами з метою отримання прибутку. Надійність існуючих на ринку сервісів голосового діалогу підсилює бажання користувачів масово застосовувати speech-to-text/text-tospeech для людино-машинного спілкування. Ринковий попит найближчим часом приведе до появи певного типу інтелектуальних пристроїв, що містять емоційно-сенсорні системи внаслідок підвищення інтелекту вже існуючих сервісів Apple's Siri, Microsoft's Cortana, Google для аналізу природної мови, які поки що не сприймають людських емоцій. Штучний інтелект розумітиме і реагуватиме на емоційні стани користувачів, що зробить спілкування з машиною більш людино-орієнтованим. Таким інтелектуальним помічником може стати hardware-software виріб, що сприйматиме навколишнє середовище через сенсори. Навчаються розрізняти і реагувати на емоційні стани людини персональні роботи (Personal assistance robots - PARs), наприклад, Sanbot компанії Qihan Technology і SoftBank Robotics.

Отже, розумні вбудовані пристрої найближчого майбутнього аналізуватимуть та реагуватимуть на емоційні запити користувачів, завдяки системам штучного інтелекту на основі технології глибокого навчання для вимірювання мімічних та мовних емоцій. Такі системи оснащені візуальними датчиками і програмним забезпеченням для відстеження емоцій для прийняття рішень у реальному масштабі часу.

У протилежність великим компаніям, більшість виробників не спроможні запропонувати інновації. Поперед тим їм слід співпрацювати з лідерами з метою придбання їх досвіду інновацій, створення певної цифрової культури та сприйняття загальної стратегії підприємства і бізнес-моделі в поєднанні з інноваційними цифровими технологіями.

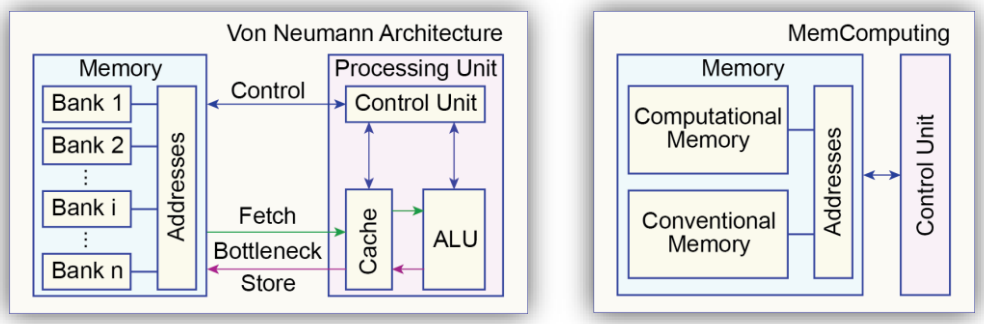
Компанія Гартнер розробила п'ять кращих практик на основі інтерв'ю з 35 компаніями-лідерами з метою реагування і використання цифрових дізрапцій: 1) Упереджувальний моніторинг для реагування на цифрові інновації та надання технологічних рекомендацій бізнесу. 2) Відстеження цифрових тенденцій шляхом залучення експертів у дослідження та ідентифікацію технологій для вироблення рекомендацій. 3) Визначення масштабів інноваційних заходів на основі пріоритетів. 4) Визначення стратегії управління, орієнтованої на прийняття інвестиційних рішень керівниками підрозділів. 5) Пошук загроз і можливостей їх нейтралізації.

Бізнес і цифрова стратегія об'єднуються у межах корпоративної архітектури, що орієнтована на інновації та створення екосистеми. Менеджери ІТкомпаній повинні володіти бізнес-підходами для інтеграції у цифровий світ, щоб побудувати інноваційну архітектуру як банк ідей і зв'язків з існуючими партнерами в бізнесі.

1.3 Архітектура комп’ютингу

Класична архітектура фон Неймана, що подана на рис. 1.1, а, 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 [11-13].

Альтернативна архітектура для обробки великих даних, яку подано на рис. 1.1, б, поєднує функції обробки і зберігання шляхом побудови обчислювальної пам'яті, що дає можливість підвищити швидкодію обробки даних на кілька порядків за місцем їх зберігання за рахунок усунення обміну даними між пам'яттю і ALU.



а б

Рисунок 1.1 – Архітектура фон Неймана і MemComputing

Модифікація MemComputing на основі внесення блоку управління в пам'ять подана на рис. 1.2. Це дозволяє виключити неоднорідність архітектури і привести її до чистої пам'яті, на якій реалізуються модулі управління, обчислення і зберігання даних.

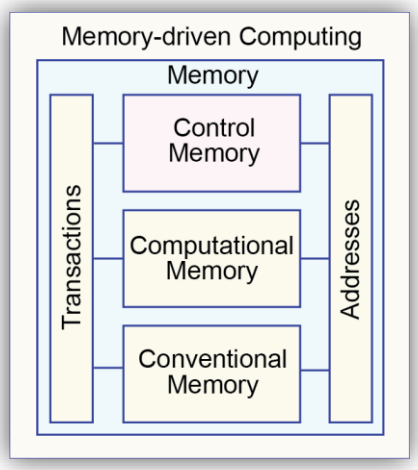
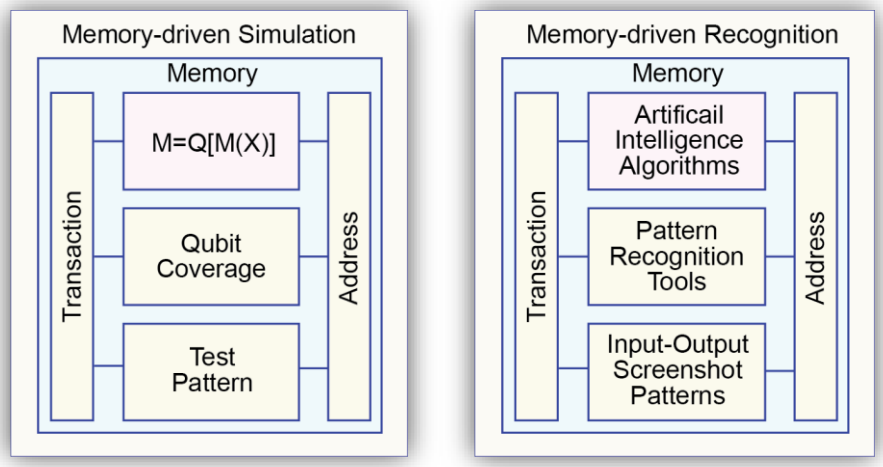


Рисунок 1.2 – Модифікована архітектура MemComputing

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. 1.3, а). Інший приклад MAT-Computing (MemoryAddress-Transaction) представлений на рис. 1.3, б, який орієнтований на паралельну обробку даних при вирішенні задач розпізнавання образів, текстів, зображень і фігур.

Таким чином, поєднання квантового комп'ютингу з архітектурою обчислювальної пам'яті надає 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.



а б

Рисунок 1.3 – Memory-driven quantum computing: моделювання та розпізнавання

1.4 Висновки до розділу 1

Аналіз джерел за тематикою кіберсоціального комп'ютингу дозволяє зробити такі висновки.

1) Процеси глобалізації суспільних відносин вимагають гнучких та ефективних підходів до управління людством. З цією метою створюватиметься кіберсоціальний комп'ютинг.

2) Кіберсоціальний комп'ютинг дозволить уникнути управлінських помилок, конфліктів та колізій у суспільстві.

3) Розвиток кіберсоціального комп'ютингу обумовлений необхідністю надання людині асистента у режимі реального часу.

Таким чином, дослідження, спрямовані на розвиток кіберсоціального комп'ютингу дають можливість підвищити якість сервісів, відношень, життя людства в цілому.

2 КІБЕРСОЦІАЛЬНИЙ КОМП’ЮТИНГ ЯК ПАРАДИГМА ДЛЯ ЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КІБЕРСОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Розглядаються основні визначення кіберсоціального комп’ютингу, моделі, структури даних та методи, ієрархія для логічного опису соціальних процесів.

2.1 Вступ

Розвиток кіберпростору характеризується ототожненням фізичних процесів та їх цифрових образів. Тому реальний світ стає все більш залежним від віртуального [1, 2, 11]. Кіберпростір поєднує громадян через соціальні мережі, хмарні сервіси і сучасні обчислення. Проте комп'ютингові технології

роблять кіберфізичний світ уразливим з боку зловмисників. Використання соцмереж дозволяє виконувати моніторинг деструктивних дій, що залишають відбитки у кіберпросторі та сприяють вирішенню задачі ідентифікації кіберзловмисника через його кібер-образ протиправного процесу у режимі онлайн. Тому створення кіберсоціального комп’ютингу для моніторингу та управління намірами громадян є актуальним для профілактики і запобігання деструктивних вчинків.

Кіберсоціальний онлайн комп'ютинг спрямований на вирішення таких задач:

1) Розробка паралельних надшвидких алгоритмів для метричного аналізу великих даних для онлайн моніторингу кібервідбитків деструктивних намірів або дій зловмисників.

2) Профілактика правопорушень та протизаконних дій зловмисників шляхом актюаторного вплива (управління) на громадян.

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.

Публікації, що відображають дослідження у напрямку кіберсоціального комп’ютингу, досить затребувані у теперішній час. Наприклад, всесвітньо відоме видавництво Springer станом на 08.12.2019 має 17043 джерел проти приблизно 13000 у 2017 році. Отже, управління кіберфізичними системами та активний кіберфізичний соціальний комп'ютинг, що пов'язаний з актюаторним впливом на соціальні процеси супротив застосування застарілих систем відображення інформації, є затребуваним суспільством. Передача функції управління людством кіберфізичному соціальному комп'ютингу є глобальною проблемою, від вирішення якої залежить існування соціуму.

2.2 Визначення кіберсоціального комп’ютингу [12]

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 кіберфізичного простору за допомогою інтелектуальних пошуково-аналітичних сервісів, персональних гаджетів і розумних датчиків.

Комп'ютинг (рис. 2.1): процес моніторингу (5) і актюації (6) метричних відносин (2) в інфраструктурі управління (3) і виконання (4) для досягнення і візуалізації (8) мети – продукції (1) при заданих ресурсах (7).

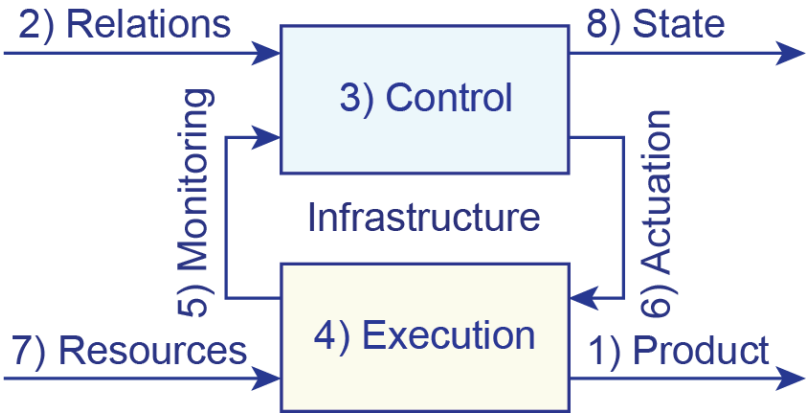


Рисунок 2.1 – Комп'ютинг

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.

Як аксіому слід сприймати найпростіші два види комп'ютингу, доступні для розуміння і реалізації: read-write, speaking-listening. 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, має місце структурована ієрархія

(CSC – CSP – CSF – CspA – CSL – CSV),

що дозволяє створювати потенційні архітектурні рішення кіберсоціального комп'ютингу (рис. 2.2).

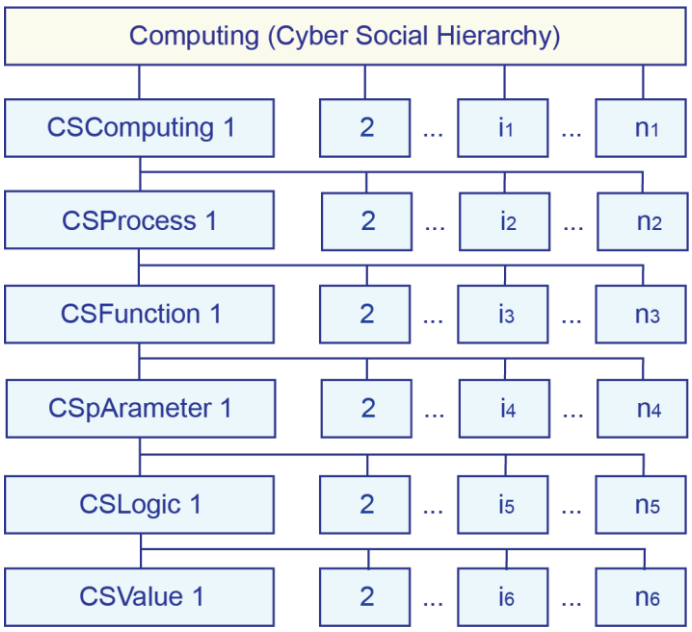


Рисунок 2.2 – Ієрархія кіберсоціального комп'ютингу [12]

2.3 Структура та принцип реалізації кіберсоціального комп’ютингу

Кіберсоціальний 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 ключових слів (key words) 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 функціональності кіберсоціального

комп'ютингу у вигляді логічних схем для моделювання вхідних потоків даних із соціальних мереж або інших джерел.

Кіберсоціальний комп'ютинг як кіберфізична система інтелектуального хмарного управління соціальними процесами на основі точного цифрового моніторингу поєднує розумну електронну інфраструктуру, співробітників компанії, комп'ютерні засоби, персональні гаджети, транзакцій і процеси у часі та просторі. Структура системи кіберсоціального комп'ютингу подана такими трьома компонентами: хмарний сервіс, електронна кіберсоціальна архітектура, кіберфізичний простір (рис. 2.3).

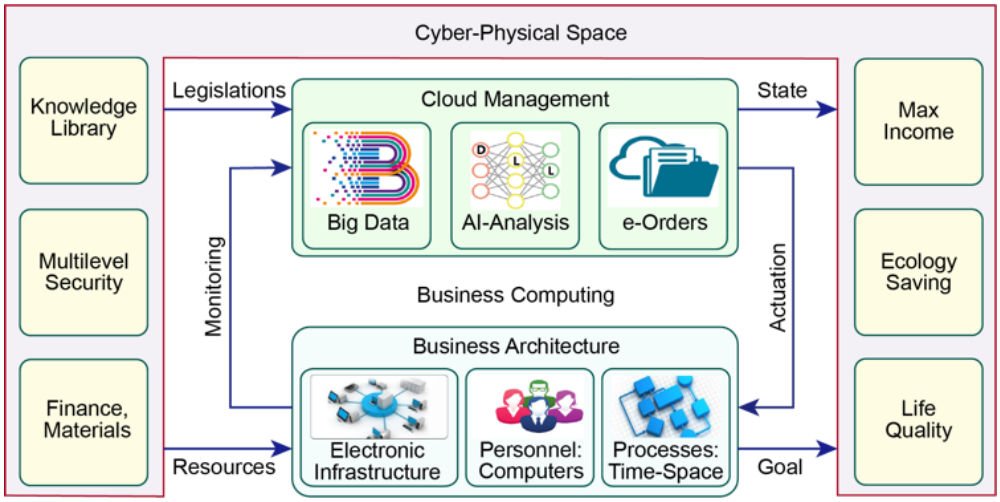


Рисунок 2.3 – Кіберсоціальний комп'ютинг для моніторингу та управління [12]

Хмарні сервісні компоненти управління реалізуються 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 інфраструктурними компонентами, кадрами і кібер-фізичними бізнес-

процесами. Система кіберсоціального комп'ютингу взаємодіє з кіберпростором, де входами є закони та правила (Legislations), які задають відносини всередині компанії, а також фінансові та матеріальні ресурси (Resourses) для створення продукції і сервісів. Виходом системи є стан (State), який відзначає економічні і соціально-значущі показників показники розвитку бізнесу, імідж компанії.

Таким чином, кіберсоціальний комп'ютинг становить технологію ефективного хмарного управління компанією для істотного зниження накладних непродуктивних витрат і підвищення прибутку, яка характеризується оперативним моніторингом (у режимі реального часу) процесів і відділів на основі використання сучасної кібер-культури, що включає: інтернет речей, кіберфізичні системи, хмарні обчислення, електронну інфраструктуру, аналіз великих даних, штучний інтелект, електронний документообіг та інтернет.

Принципи реалізації кіберсоціального комп’ютингу:

1) Моніторинг співробітників за допомогою впровадженого агента незалежно до знаходження працівника (подорожі, відпочинок, офіс).

2) Сервіс самооцінки співробітника протягом робочого та неробочого часу.

3) Моніторинг всіх пристроїв, пов'язаних з працівником, для аналізу і управління бізнес-компонентами, що дає можливість оперативного прийняття рішень по реконфігурації бізнес-процесів у реальному часі.

4) Онлайн моніторинг без активної участі керівника, що становить основне невирішене завдання IoT-бізнесу.

2.4 Висновки до розділу 2 Отже, рішення проблеми полягає у створенні кіберсоціальної системи моніторингу та управління соціальними процесами у режимі реального часу на основі розробки розумних алгоритмів, що програмують легітимні відносини в компаніях, до яких також належать і вищі заклади освіти.

Компонентами соціальної системи виступають:

1) Прийняті у компанії відносини на основі існуючого законодавства, статуту, наказів, традицій, історії, культури.

2) Місія та напрямок руху компанії, орієнтовані на ринок та що мотивують співробітників на якісне виконання завдань.

3) Цифровий менеджмент компанії на основі хмарних сервісів, що максимально виключають участь людини у моніторингу виробничих процесів і прийнятті рішень.

4) Інфраструктура компанії, що орієнтована на забезпечення комфортних умов для продуктивної роботи, якісного харчування та активного досугу в режимі 24/7.

5) Кадри, що створюють ринкову продукцію та послуги й становлять інтелект компанії, який оцінюється симетричною різницею компетенцій співробітників [11]:

$$I = \mathring{A}_{i=1}^{n} P_i = \mathring{A}_{i=1}^{n} P_i \neg P_i \mathring{A} P_j = \mathring{A}; \quad I = \mathring{A}_{i=1}^{n} P_i = \mathring{A}_{i=1}^{n} P_i \neg P_i = P_j. \quad " i,j$$

3 ЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КІБЕРСОЦІАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Розглядаються архітектури і структури, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютингом з метою метричного моніторингу і цифрового

управління, який спрямований на прийняття рішень, пошук і ідентифікацію великих даних, визначення функцій належності вхідних даних до заданого процесу на основі запропонованої метрики визначення відстаней. Моделі орієнтовані на схемотехнічну реалізацію методів і алгоритмів для моделювання у режимі реального часу та вироблення адекватних автоматичних актюаторних впливів без участі людини [10-13].

3.1 Логічні моделі кіберфізичного соціального комп'ютингу

Логічні кубітні структури спрямовані на розпізнавання вербальних повідомлень, які надходять на вхід комп'ютера, та на конструктивне управління соціальними групами. Наприклад, коли є необхідність ідентифікувати людину за певними параметрами, які становлять метрику: 1) Емоційність, яка визначається вигуками, «лайками», сміхом, розпачем, загрозами, безапеляційністю, категоричністю, рішучістю. 2) Логічність, що визначається умовністю, розсудливістю, неповторюваністю, послідовністю, доказовістю, альтернативністю. 3) Креативність, яка характеризується уявою, парадоксальністю, оригінальністю, дивовижністю. 4) Соціальність, до якої відносяться дружелюбність, уважність, альтруїзм, дбайливість, чуйність. 5) Моральність, що узагальнює чесність, принциповість, законослухняність, самовідданість. 6) Компетентність як професіоналізм, обізнаність, самонавчання, енциклопедізм, майстерність, керованість, сила волі. При цьому кожен параметр може мати свою альтернативу, але також припускається мультиверсність, тоді їх кількість подвоюється. Проте можна використовувати тільки позитивні зразки, засновані на конструктивних атрибутах. Такі логічні процесори формують еталонні якості особистостей за їх фахом, посадою або видом діяльності.

Для опису логічних елементів використовуються таблиці істинності або кубічні покриття, що є ефективними структурами даних для вирішення проблем соціального комп'ютингу і пошуку необхідних даних. Автоматичний синтез кубітних покриттів функціональностей дозволяє оброблювати великі дані. З цією метою вводиться аналітична модель W кубітно-логічного процесора кіберсоціального комп'ютингу, яка оперує двома матрицями: універсумів U примітивів і кубітних функціональностей Q, а також логічним примітивом L, інтегруючим функціональності в комбінаційну схему соціального процесора [12]:

$$
\begin{aligned}
&W = (U, Q, L),\\
&U = (U_1, U_2, ..., U_i, ..., U_n);\\
&\bigcup_{i-1}^{n} U_i = U;\ U_i \bigcap_{i,k=1,n}^{i\neq k} U_k = \varnothing;\\
&Q = (Q_1, Q_2, ..., Q_i, ..., Q_n);\\
&\bigcup_{i-1}^{n} Q_i = Q;\ Q_i \bigcap_{i,k=1,n}^{i\neq k} Q_k = \varnothing;\\
&Q_i = (Q_{i1}, Q_{i2}, ..., Q_{ij}, ..., Q_{im});\ Q = [Q_{ij}];\\
&U_i = (U_{i1}, U_{i2}, ..., U_{ij}, ..., U_{im});\ U = [U_{ij}];\\
&L = f[Q] = (Q_1 \circ Q_2 \circ, ..., \circ Q_i \circ, ..., \circ Q_n)\\
&\circ = \{\wedge, \vee, \oplus\};\\
&U_{ij} \in U_i \in U;\ Q_{ij} \in Q_i \in Q;\ Q_i \in U_i;\ Q \in U;\\
&Q_{ij} = 1 \leftarrow \max \mu(R, U_{ij}).
\end{aligned}
$$

Тут метрика-універсум U 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 $Q_{ij} = 1 \neg \max m(R, U_{ij})$.

Архітектура метричної взаємодії U-матриці універсумів з потоком вхідних великих даних R для обчислення функцій належності □(R, U), з метою

отримання Q-матриці значень і подальшого L-об'єднання кубітів в комбінаційну схему кіберсоціального процесора, подана на рис. 3.1 [12].

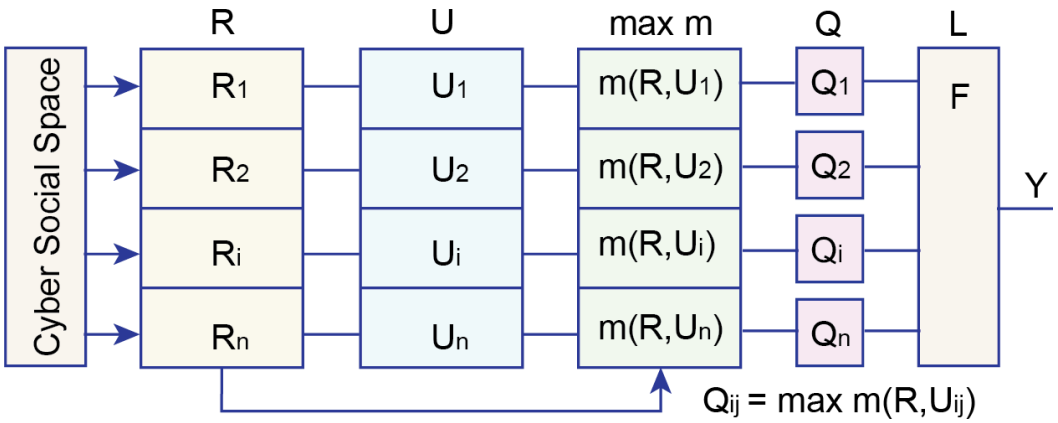


Рисунок 3.1 – Структура синтезу логічного кіберсоціального процесора

Вхідний потік модельованих великих даних R має такий же формат, як і комбінаційна схема логічного кіберсоціального процесора. Алгоритм синтезу Q-матриці полягає у визначенні максимального значення функції приналежності вхідного фрейму розглянутої змінної до одного із значень відповідного рядка матриці універсумів. Внаслідок такого порівняння за всіма координатами U-матриці формуються координати кубітної матриці, де кожен рядок являє собою примітивну функціональність. У сукупності рядки Qматриці створюють комбінаційну схему логічного кіберсоціального процесора для моделювання будь-якого вхідного впливу для визначення його приналежності до даного еталону соціального процесу.

Процедура синтезу кубітів може використовуватись для тестування. Наприклад, на основі потоку слів у певному часовому фреймі. Тут слова надходять на входи одного або декількох елементів, що формують метрики:

$$U_{ij} \hat{I} U_i \hat{I} U;\ Q_{ij} \hat{I} Q_i \hat{I} Q;\ Q_i \hat{I} U_i;\ Q \hat{I} U;$$

Як результат моделювання вхідного потоку великих даних виконується формування бінарних значень переваг особистості у кубітному кортежі окремого логічного елемента, що відповідає певному параметру. Таким чином реалізуються автоматично кубітні векторні шаблони для опису поведінки людини. Найпростіше це виконати шляхом внесення персональних даних до анкети, де людина самостійно вказує функцію приналежності, якій відповідають одиничні значення.

Повна множина параметрів соціального процесу пов'язана з обробкою великих даних та спрямована на отримання ключових слів, максимально віддалених один від одного за кодовою відстанню як за метрикою. Універсум примітивів можна розглядати як класи еквівалентності. Ці властивості застосовуються для синтаксичного синтезу універсуму змінних, які покривають цифровий образ для формування певного соціального процесу.

Отже, синтезований на основі Q-матриць кубітних структур даних логічний процесор здатний виконувати моделювання будь-яких соціальних процесів у режимі реального часу, які поки що не є доступними для класичного комп'ютингу в базисі традиційних логічних елементів внаслідок складності формалізації поведінки людини або соціальної групи для синтезу цифрових моделей-схем.

Наприклад, при визначенні претендента на позицію як вхідний поток даних можна розглядати заповнену анкету. При цьому U-матрица є метрикою на посаду як критерії оцінювання за кожним параметром, за яким виконується моделювання вхідного потоку даних.

Формально створення еталону як схеми соціального процесу полягає у визначенні кількості істотних параметрів, де для кожного з них генерується сукупність значень, що унітарно закодовані з метою синтезу кубітного вектора логічного елемента. Логічні примітиви, які відповідають істотним параметрам, об'єднуються за функціями and, or, not, xor, що регулюють попарні відношення

між параметрами для формування результату щодо адекватності вхідного процесу по відношенню до стандартів.

Доцільно також створювати метричні таблиці універсумів негативних процесів, що важливо для правоохоронних органів, для запобігання їх шляхом моніторингу намірів громадянина або соціальних груп в кіберфізичному просторі.

3.2 Синтез логічних схем для моделювання соціальних процесів

В основу математичних понять покладено структуру взаємопов'язаних компонентів. Замкнутий алфавіт або сукупність примітивних компонентів створюють структуру як універсум примітивів. Всі можливі зв'язки між елементами алфавіту або універсуму формують сигнатуру або базові операції алгебри.

Булева алгебра подана алфавітом примітивів {0,1}, які становлять універсум та формують значення булевих змінних і функції Y=f(X). Значення функції визначаються таблицею істинності, яка задана на двійкових наборах. Таблиця істинності може бути інтерпретована як відповідність двійкового коду або адреси та одиничного або нульового значень функції. При цьому сукупність кодів або адрес становить універсум або носій алгебри, на якому задається сигнатура як базисні операції. Отже, вводиться алгебра логіки, де багатозначні стани вхідної змінної (алфавіт) кодуються в таблиці істинності двійковими векторами, які представляють собою адреси осередків пам'яті, де зберігаються значення функції {1,0}.

Інтегрально одиничні значення функції в таблиці істинності формують підмножину примітивів A={a, c, e, f}, що задані на певному універсумі A={a,

b, c, d, e, f, g, h}, які за рахунок суперпозиції створює функціональність (таблиця 3.1):

Таблиця 3.1

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

Для розглядуваної функціональності кубітне покриття становить вектор двійкових станів вихідної змінної, який за розмірністю дорівнює універсум примітивів, що формують функцію. Прі цьому кількість одиничних значень дорівнює підмножені примітивів універсуму, що формує певну функціональність, яка, у свою чергу, формується значеннями суттєвої змінної у часових фреймах бізнес-процесу. Внаслідок того, що кількість істотних змінних перевищує одиницю, виникає необхідність синтезувати цифрові логічні схеми з кубітних покриттів функцій, число яких співпадає з кількістю істотних змінних.

Отже, кінцева множина істотних змінних становить базові елементи для синтезу цифрових логічних схем, що описують соціальний процес. На рис. 3.2 подано дві логічні структури на основі кубітних покриттів примітивів з

бінарними елементами І, АБО. Вони синтезовані з кубітних форм логічних функцій значень істотних змінних, що призначені для моделювання бізнес-процесів з метою визначення поведінки кіберфізичної кібер-архітектури комп'ютингу з урахуванням певних вхідних впливів. Такими робочими впливами є суперпозиції унітарних кодів значень істотних змінних. Дорівнюваний одиниці стан виходу логічної схеми свідчить про позитивний результат взаємодії значень істотних змінних на хід виконання бізнес-процесу.

Таким чином, розглядається принципово нова форма комбінаційної цифрової логічної схеми, що дозволяє паралельно інтегрувати тільки істотні властивості соціальної функціональності, основну відмінність якої складає можливість моделювання соціальних процесів.

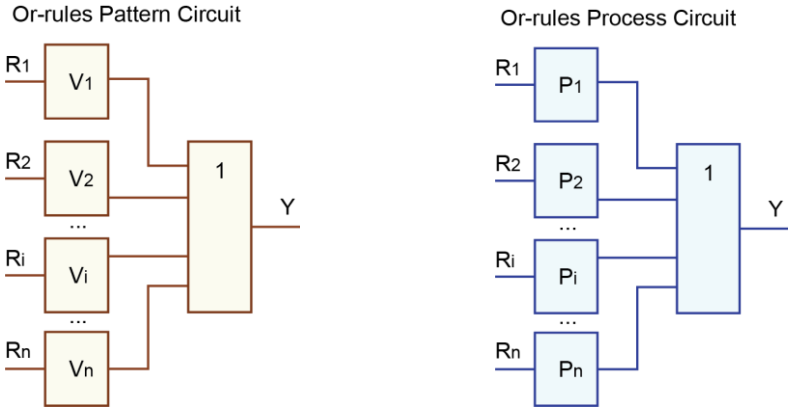


Рисунок 3.2 – Структури логічних соціальних функцій

Сукупність соціальних функціональностей складає основу синтезу паралельної цифрової моделі соціального процесу як спеціалізованого обчислювача, що реалізує кібер-фізичний комп'ютинг для моніторингу, моделювання та управління соціальними процесами компанії. Ієрархія

соціального комп'ютингу подана складовими: значення - змінна - функціональність - процес.

Логічна структура або соціальний процесор є інваріантним у часі та створює соціальну функціональність на основі кубітних форм таблиць істинності логічних елементів в універсумі примітивів. Переваги социального процесора полягають в компактності подання та високій швидкодії комбінаційної схеми соціальної функціональності, визначеної кубітними векторами істотних змінних, розмірність яких співпадає з числом примітивів даних ко-

жної змінної. Кубітні структури даних інваріантні до їх hardware реалізації у вигляді логічної схеми або для імплементації в software у вигляді таблиць опису функціональностей. Кубітна форма опису социальних функціональностей дозволяє моделювати досить складні соціальні процеси завдяки впливу на схему двійковими вхідними наборами, що відповідають унітарно-кодованим даним, з метою визначення вихідних станів соціального процесора, що виступає актюатором. Кожен кубітний логічний елемент у векторному форматі значень змінних створює образ соціальної функціональності одиничними значеннями координат. Кількість кубітних векторів у схемі з елементів І (АБО) дорівнює числу істотних змінних синтезованої соціальної функціональності. Візуалізація компактної логічної схеми соціальної функціональності дозволяє користувачеві побачити сутність соціальних функціональностей без урахування часового параметру, де важливо покрити всі необхідні елементи реакцією користувача для отримання певних сервісів.

Неврахування часового параметру в функціонуванні логічної моделі є недоліком, оскільки приводить до її неадекватності в разі потреби опису послідовної граф-схеми алгоритму соціальної функціональності.

Для моделювання даних за допомогою логічної соціальної схеми слід синтезувати препроцесор перетворення текстових даних в унітарні кубітні вектори на основі використання геш-функцій, що істотно зменшує час порівняння вихідного/вхідного текстового рядка з шаблоном.

З метою інтерпретації станів виходів соціального процесора необхідний також постпроцесор, що у сукупності з препроцесором займає 10 % пам'яті і обчислювального часу обробки даних від базового варіанту, на основі синтезу і аналізу кубітних структур для реалізації архітектури соціальної схеми компанії.

Формальний синтез логічних схем соціального процесу компанії реалізується низкою наступних пунктів:

1) Складання універсуму примітивів за кожним атрибутом соціального процесу.

2) Заповнення вектор-кубіта примітивних даних одиничними значеннями тих координат, номери яких відповідають значенням даних, що використовуються при формуванні конкретної соціальної функціональності.

3) Об'єднання за функцією «І» всіх логічних елементів, що задані кубітами задіяних значень атрибутів, для отримання схеми соціальної функціональності.

4) Об'єднання всіх схем соціальних функціональностей для отримання логічного соціального процесора компанії.

На основі логічних соціальних схем можна вирішити такі завдання аналізу:

1) Моделювання вхідного потоку даних для класифікації на сукупності бібліотечних соціальних функціональностей з використанням вектора покриття. Це дозволяє покроково визначати стан модельованого соціального процесу, а також генерувати керуючі впливи для отримання

покриття соціальної функціональності на основі нульових координат вектора моделювання.

2) Автоматичне генерування вхідних двійкових векторів на основі аналізу даних для їх подальшого моделювання на соціальному процесорі.

Архітектура соціального процесора містить: 1) Метрику як сукупність U = {U1, U2, ..., Ui, ..., Un} кубітних покриттів універсумів примітивів міцности n. Кожен універсум Ui = {Ui1, Ui2, ..., Uij, ..., Uim} формує повну множину примітивів. 2) Синтез еталонних соціальних функціональностей P = {P1, P2, ..., Pr, ..., Pk}, де стовпчик Pr = {Pr1, Pr2, ..., Pri, ..., Prn} формує соціальну функціональність, при цьому координата стовпця визначається двійковим вектором Pri = {Pri1, Pri2, ..., Prij, ..., Prim} у форматі кубітного покриття Ui = {Ui1, Ui2, ..., Uij, ..., Uim} універсуму примітивів. При цьому Prij = 1, якщо в соціальній функціональності присутнє символьне значення змінної, рівне Uij. Кубітне покриття соціальної функціональності Pr = {Pr1, Pr2, ..., Pri, ..., Prn} завжди є структурною частиною кубітного покриття універсуму примітивів: Pr⊂U оскільки має місце аксіома Pr∪U = P. 3) Метою створення еталонних соціальних функціональностей є автоматичне генерування актюаторних впливів A = (A1, A2, ..., Ap, ..., Aq), які замикають цикл керуючими впливами, перетворюючи її в RPA-структуру.

Архітектура програмного серверного додатка для синтезу соціальних логічних функціональностей і подальшого моделювання на них контенту великих даних із соціальних мереж подана на рис. 3.3 [12, 13].

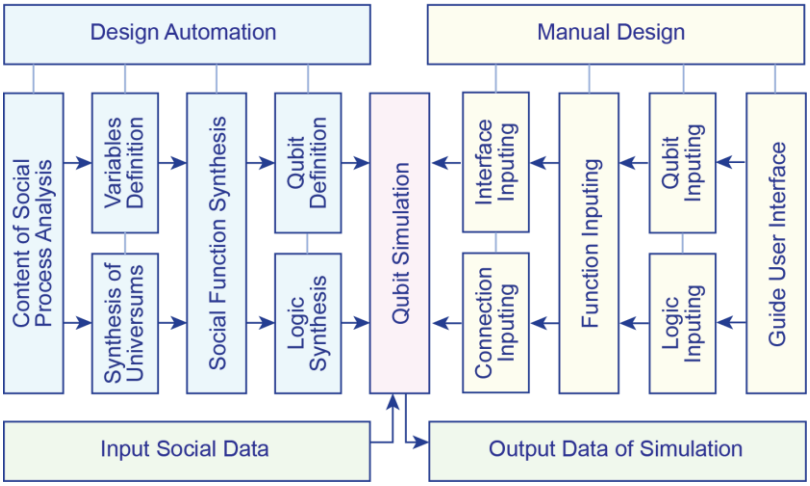


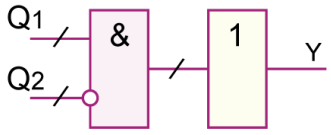
Рисунок 3.3 – Архітектура серверного додатка для синтезу соціальних процесів

Ліва частина структури 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 функціональної поведінки людини або соціальної групи.

На основі програмного додатка можна моделювати будь-які соціальні процеси, що є практично затребуваним. Для цього слід задати сукупність істотних змінних та для кожної з них знайти універсум примітивів або метрику вимірювання параметра для заданого процесу.

3.3 Моделювання соціальних функціональностей на основі багатозначних логічних елементів

Синтез логічних схем для аналізу соціальних процесів на основі кубітно-регістрових змінних, що унітарно кодують множину примітивів багатозначного універсуму. Тут функціональність може бути подана як логічний елемент and (or, or), що має регістрові вхідні змінні у вигляді кубітних векторів. Вихід логічного елемента з багатозначними або векторними входами визначається середнім арифметичним значенням як збігом сіналів з кубітними векторами за всіма вхідними змінними. З цією метою слід реалізувати процедуру логічного перетину як and-операцію вхідного сигналу з кубітним вектором та подальшим xor-порівнянням результату перетину з вихідним сигналом. Якщо результат порівняння дорівнює нулю за всіма координатами векторів, то формується середнє арифметичне значення виходу для однієї багатозначної змінної. При наявності одиниць на всіх виходах змінних логічного елемента and, його значення буде дорівнювати одиниці. Аналітична модель і схемна реалізація процедури порівняння двох векторів для визначення приналежності одного з них Q1 до іншого Q2 подана на рис. 3.4.



$$Y = \mathop{\text{Å}}_{ni=1}^{n} [(Q_1 \text{Å} Q_2) \text{Å} Q_1] =$$

$$= \mathop{\text{Å}}_{i=1} (Q_1 \text{Å} \bar{Q}_2)$$

Рисунок 3.4 – Аналітична модель і схемна реалізація процедури порівняння двох векторів

Моделювання соціальних процесів X шляхом порівняння з еталонними функціональностями Q подана на рис. 3.5 у вигляді схемної реалізації

пристрою. Порівняння кодованих у двійковому алфавіті вхідних значень X виконується з відповідними кубітними векторами еталонних значень змінних соціальних процесів. Стан вихідної змінної Y дорівнює одиниці, якщо вхідні значення співпадають з кубітними векторами за всіма кординатами, тобто вхідні дані у сукупності становлять певну еталонну соціальну функціональність. Кубітні вектори у сукупності формують таблицю еталонних значень соціальної функціональності. Швидкодія схеми визначається п'ятьма структурним тактами. Стан виходу схеми формується функцією приналежності

$$Y = m(X, Q) = 1\text{-}d(X, Q) / n,$$

що визначена в інтервалі (0,1) кількістю одиничних координат на регістровому виході логічної and-функції кожної змінної, де n – число координат Qвектора, d (X, Q) - кодова відстань за Хемінгом.

Схема формує функцію приналежності елемента або підмножини до наперед заданого еталонного вектору примітивів за один автоматний цикл, завдяки векторній формі завдання підмножин однакової розмірності. Таким чином, схема дозволяє визначити приналежить вхідної двійкової послідовності X еталонної соціальної функціональності Q, також представленої в цифровому вигляді Y = 1.

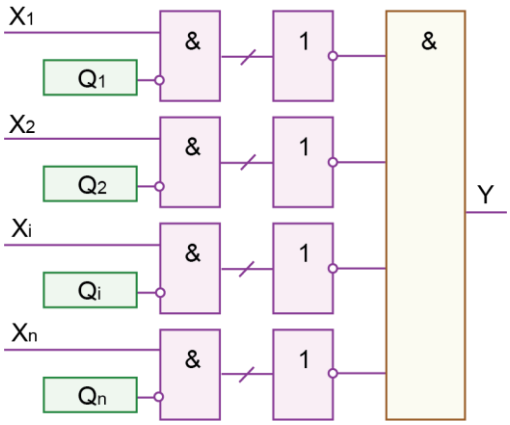


Рисунок 3.5 – Схема моделювання соціальних процесів на основі порівняння з еталонними функціональностями [12]

За наявністю максимальної приналежності вхідного сигналу X до кубітного еталону Q, що ідентифікується 0-рівнем відмінності між двома векторами, можна використовувати схему, подану на рис. 3.6, з нульовим позитивізмом вихідного сигналу:

$$Y = a\,(X, Q) = d\,(X, Q) / n.$$

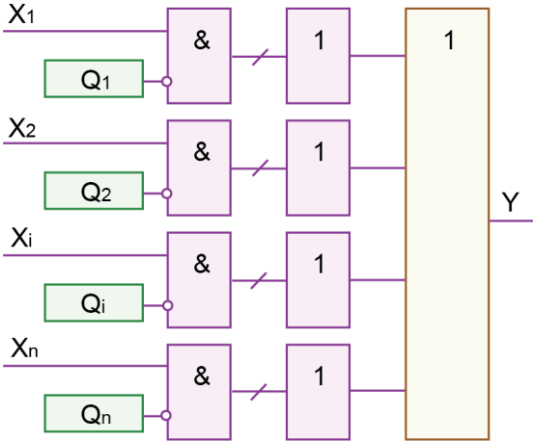


Рисунок 3.6 – Схема компараторного аналізу соціальних процесів [12]

Спрощена логічна структура подана на рис. 3.7. Тут нульове значення Y

відповідає повному збігу між вхідними даними і кубітним вектором еталонної функціональності. Це дає можливість ідентифікувати аналізований процес як такий, що належить еталонному вектору. З цього випливає, що функція збігу є інверсною до функції приналежності:

$$Y = a(X, Q) = d(X, Q) / n = not [m(X, Q) = 1-d(X, Q) / n].$$

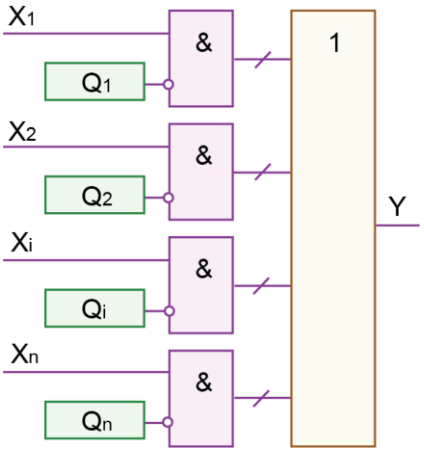


Рисунок 3.7 – Схема спрощеного компараторного аналізу соціальних процесів [12]

Якщо зі схеми прибрати шар or-елементів, пов'язаний зі згорткою регістрових змінних в логічні, тоді стан виходу схеми формуватиметься нульовим значенням. Інакше визначатиметься ступінь їх розбіжності чи приналежності як відношення кількості збігів до загальної кількості значень на всіх змінних. Маючи логічні or-елементи, можна структурувати збіги за змінними і додатково отримувати чисельні оцінки належності вхідних сигналів еталонним.

Під сигналами можна розуміти як слова, літери, символи, пропозиції, відносини, структури, цифри, числа, рисунки, фотографії, відеофільми, звукові фрагменти, так і процеси.

Наведені на рис. 3.5 – 3.7 схеми описують частину соціального комп'ютингу, що відноситься до моніторингу та аналізу. Інтерес становить найбільш інноваційний його компонент - управління, який створює актюаторний вплив.

На рис. 3.8 зображена логічна структура для генерування актюаторних впливів на соціальний процес, що використовують засоби моніторингу та аналізу для формування керуючих сигналів.

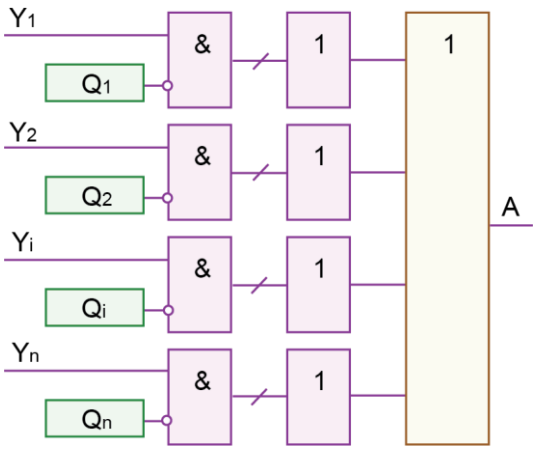


Рисунок 3.8 – Логічна структура управління

Тут сукупність актюаторних впливів утворює універсум примітивів для кожної змінної, з яких створюються кубітні логічні функціональності для управління кіберсоціальними процесами, що застосовують компараторні процедури або алгоритми для порівняння з еталонами. Це дозволяє управляти змінною за допомогою синонімів, кожен з яких активує певний процес. Умовою підбору синонімів для змінної обов'язково є їх неперетинання з

універсумом інших параметрів з метою уникнення неоднозначності поведінки об'єкта.

Отже, логічна схема для аналізу соціального процесу може верифікувати певну метрику чи структуру, а також виконувати моделювання позитивних/негативних рішень, передбачати соціальні події або колізії. На основі логічних схем еталонної поведінки людини або соціальної групи соціальний комп'ютинг, розглядуваний як універсальний обчислювач, спроможний визначати точні рішення. Перспективною проблемою для вирішення є створення бази алгоритмів або схем, з яких можна синтезувати кіберсоціальні метричні процесори з метою моніторингу, аналізу та актюаторного управління такими сферами життя, як освіта, наука, медицина, виробництво, фінанси, транспорт та державою в цілому.

3.4 Моделювання соціальних процесів на основі булевих похідних

Соціальний логічний комп'ютинг для моделювання поведінки людини або соціальної групи використовує базис примітивів and, or, not, xor. Поведінку соціальної системи можна описати логічним виразом: Y = f (X), де X – кінцева множина параметрів для еталонних функціональностей. Проте основне питання полягає в автоматизації процесів синтезу та аналізу цифрових логічних схем, що відповіднають певним соціальним процесам. Для таких структур застосовується апарат булевих похідних [14], де зв'язок між змінними стану X та статусу соціальної системи Y визначається сумою за модулем два нульової та одиничної остаточних функцій:

$$\frac{df}{dxi} = f(x1,x2,...,\not{x}i,...,xn) \text{Å } f(x1,x2,...,xi,...,xn) =$$

$$=f(x1,x2,...,0,...,xn)Å f(x1,x2,...,1,...,xn).$$

При активізації соціальних процесів фактори або змінні розподіляються на істотні (a), забезпечувані (c) та надлишкові (n):

$$xi Î \{X^a,X^c,X^n\}; X^a Ç X^c Ç X^n =Æ; X^a È X^c È X^n =X.$$

Істотна змінна активує стан соціальної системи при певних значеннях інших змінних, що виступають як умови забезпечення соціального процесу:

$$___d^d{}_x f_i =f(x1,x2,...,\not{x}i,...,xn)Å f(x1,x2,...,xi,...,xn)Å0.$$

При цьому змінна не є суттєвою, якщо за її допомогою неможна активувати стан виходу, тобто не існує вхідної умови для активації стану виходу Y:

$$___d^d{}_x f_i =f(x1,x2,...,\not{x}i,...,xn)Å f(x1,x2,...,xi,...,xn)=0.$$

Отже, за наявністю побудованої логічної схеми менеджменту досить просто визначити умови реалізації будь-якої ідеї, що залежить від істотних змінних (якими можуть виступати суб’єкти). Це досягається шляхом обчислення булевої похідної, яка в загальному випадку є функцією від n-1 змінної та дає можливість визначити умови для зміни стану соціальної системи при впливі на неї зміною змінної (що може бути фактором) або зробити

висновок про відсутність таких умов, оскільки фактор є несуттєвим і не впливає на соціум.

Таким чином, запропоновані моделі теоретично пояснюють соціальні процеси, а проектування логічної схеми управління соціальними групами засноване на формалізації вербального опису системи актюаторних впливів.

3.5 Комп'ютинг розпізнавання

Пошук можна розглядати як вид комп'ютингу, призначений для визначення чи розпізнавання подібності/відмінності між процесами або явищами. Метод пошуку при цьому використовує бінарні властивості суспільного та приватного, подібності та відмінності для застосування бінарних апаратів – інтегрування і диференціювання, тестування і діагностування, множення і розподілу, додавання і віднімання, кон'юнкції і диз'юнкції. Метрика розглядається як спосіб визначення відстані між схожістю і відмінностями.

Комп'ютинг розпізнавання визначається як пошук відстані (подібності та відмінності) між процесами або явищами. Подібність розглядається як ступінь спільності або перетину. Різниця визначається мірою подробиць процесів або явищ, що формується їх об'єднанням на основі операції симетричної різниці. Поєднання оцінок подібності та відмінності означає повну картину метричної взаємодії процесів або явищ. Крім міри спільності і відмінності між об'єктами, потрібно їх зіставити з розмірністю самих процесів або явищ, тобто неможливо відновити два об'єкти за оцінками подібності та відмінності. Існує неоднозначність зворотньої імплікації при пошуку об'єктів

а й b за значеннями подібності та відмінності. Тому необхідно ввести операцію асиметричної різниці в формі таблиці істинності, яка дає повну картину взаємодії двох об'єктів. Наприклад, таблиця істинності симетричної різниці для алфавіту Кантора матиме такий вигляд:

⊕	0	1	X	∅
0	∅	X	1	0
1	X	∅	0	1
X	1	0	∅	X
∅	0	1	X	∅

∩	0	1	X	∅
0	0	∅	0	∅
1	∅	1	1	∅
X	0	1	X	∅
∅	∅	∅	∅	∅

Таким чином, за симетричною різницею неможливо отримати результат перетину двох множин або ступінь їх схожості. Оцінка відмінності не дає підстав для визначення ступеня подібності. Для подібності необхідно виконати перетин двох об'єктів.

3.6 Бінарність комп'ютингу

Бінарність є властивість і метрика розрізнення всіх процесів і явищ. Наслідком застосування бінарності до властивості розрізнення D є його альтернатива або доповнення, схожість S, що може бути визначено, коли відомий універсум: S = U \ D. Це випливає з визначення константи, створюваної шляхом інтегрування атрибутів подібності та відмінності двох компонентів U=S∪D. Характеристичне рівняння розпізнавання оперує чотирма компонентами, які попарно створюють універсум, де будь-який з них може бути отриманий, якщо відомі три інших: U = S∪D=a⊕b⊕a⋂b.

Інша форма логічного рівняння для визначення компонентів: U = S⊕D=a∪b, S = a∩b, d = a⊕b. Таким чином, характеристичне рівняння розпізнавання в самій компактній формі має такий вигляд: S⊕D=a∪b. Наслідком цього слід вважати вираз для обчислення окремих компонентів, які однозначно визначаються при трьох відомих складових:

1) S =a∪b\D.

2) D=a∪b\S.

3) a= S⊕D\b.

4) b= S⊕D\a.

3.7 Табличний аналіз визначення подібності текстових фрагментів

Пропонуються матричні структури даних і спосіб їх аналізу для визначення подібності текстових компонентів. Мета полягає в істотному поліпшенні якості розпізнавання текстових фрагментів на основі вимірювання відстаней між ними шляхом використання метрики, програмних додатків, які визначають відношення включення та збігу, що дає можливість підвищити точність інтегральних оцінок подібності та відмінності текстових фрагментів.

Завдання полягають у:

1) Синтезі матричних структур даних для опису теоретико-множинного взаємодії текстових компонентів на основі формування координат матриці, що представляють собою відстані між текстовими фрагментами як елементами двох множин.

2) Визначенні максимальних значень координат матриці по рядках і стовпцях з подальшим формуванням двох додаткових компонентів матриці: Tmaxi - стовпці максимальних значень, Tmaxj - рядки максимальних значень подібності між текстовими фрагментами.

3) Обчисленні локальних оцінок подібності щодо шаблону і шуканого текстового фрагмента, а також інтегрального чисельного і наведеного значення подібності для двох множин текстових елементів.

4) Визначенні одного з п'яти можливих видів якісної взаємодії між двома множинами (рис. 3.9).

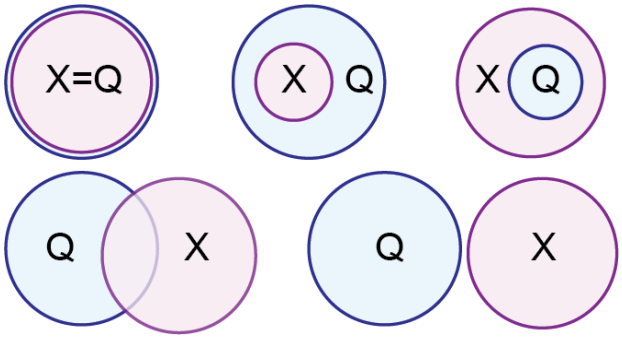


Рисунок 3.9. Види теоретико-множинного перетину між двома множинами елементів Поетапна реалізація:

1) Теоретико-множинний перетин компонентів двох текстових фрагментів дає можливість позбутися необхідності приведення неоднакових за кількістю елементів в структурах даних до єдиної метриці. Для цього слід використовувати не конкатенацію, а теоретико-множинне об'єднання текстових блоків з подальшим застосуванням метрики або операцій збігу/включення до кожного компоненту теоретико-множинного текстового об'єднання. Переваги теоретико-множинних операцій, включаючи перетин текстових елементів за заданою метрикою, полягають в тому, що вони інваріантні до різниці потужностей взаємодіючих між собою підмножин.

2) Інтегральна конкатенація слів дозволяє визначати ступінь подібності текстових фрагментів. Наприклад, два текстових фрагмента можна уявити як теоретико-множинну взаємодію двох компонентів, поданих на рис. 3.9. Відношення перетину слів як елементів для двох текстових фрагментів до їх об'єднання дає можливість отримати оцінку подібності з аналізу текстового вмісту. Однак для цього необхідно скористатися програмним кодом, який формує функції перетину і об'єднання текстових компонентів. Аналоги подібних функцій реалізовані в існуючих системах визначення плагіарізма для дослідження наукових публікацій. Також і функції збігу - включення можуть бути адаптовані для вирішення рівняння, представленого на рис. 3.10.

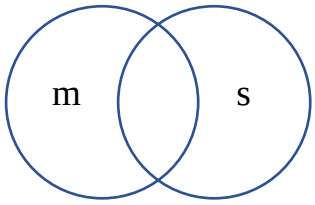


Рисунок 3.10. Діаграма для визначення теоретико-множинної подібності текстів Q(□)=(m□s)/(m□s)

3) Текст слід структурувати за рівнями: текстові фрагменти і його елементи, якими можуть бути пропозиції, слова, літери. При цьому перестановка текстових компонентів не повинна впливати на оцінку подібності. В даному випадку слово стає елементом множини. Пари компонентів оцінюються по заданій метриці.

4) Перетин текстових фрагментів як множин може оцінюватися заданими засобами подібності, включення одного до іншого і заданою метрикою, після чого всі отримані оцінки можна інтегрувати в середнє значення.

Визначення подібності текстів за теоретико-множинною взаємодією упорядкованих компонентів включає етапи:

1) Синтез таблиці для текстових компонентів шаблону і шуканого фрагмента.

2) Формування елементів таблиці шляхом обчислення середнього значення оцінок: заданої метрики, включення і збіги.

3) Обчислення якості взаємодії множин текстових фрагментів шляхом визначення одного з наступних можливих варіантів: збіги - при ідентичних текстах; включення першого в другій або навпаки; порожнього перетину текстових компонентів; непорожнього перетину як найбільш загального випадку взаємодії.

4) Додавання оцінки теоретико-множинної взаємодії текстів в інтегральний критерій подібності.

Для текстових компонентів двох множин скріншотів будується матриця взаємодії з метою визначення подібності текстових фрагментів/елементів на основі відстаней між ними по заданій метриці, наприклад, Левенштайна (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Tmi\sj	Проект	куб	істина	непра-вда	добро	зло	радість	роза	Похибка	Код	Ім'я	**Tmaxi**
проект	1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	1
куб	0,4	1	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	1
істина	0,1	0,1	1	0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	1
неправда	0,2	0,2	0,1	1	0,4	0,1	0,4	0,4	0,3	0,1	0,2	1
добро	0,1	0,1	0,3	0,1	1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	1
зло	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	1	0,4	0,4	0,3	0,4	0,1	1
радість	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,1	1	0,3	0,2	0,3	0,2	1
роза	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	1	0,2	0,1	0,2	1

Tmaxj	1	1	1	1	1	1	1	1	0,3	0,4	0,2	

Виконується також побудова двох додаткових структурних компонентів: рядки і стовпці максимальних значень подібності текстових елементів обчислюються шляхом покоординатного перегляду всіх рядків і стовпців матриці. Це дає можливість визначати види якісної взаємодії підмножин текстових елементів.

Таким чином, текстовий фрагмент m міститься в текстовому фрагменті s, оскільки всі текстові компоненти шаблону є у наявності в шуканому текстовому фрагменті, тобто виконується поелементна приналежність.

Якість взаємодії тестових фрагментів визначається:

1) Збіг фіксується при всіх одиницях в правій колонці і нижній частині для квадратної таблиці, де число текстових елементів збігається.

2) Включення m в s фіксується при нерівності компонентів (рядків і стовпців) таблиці, коли є правий стовпець з усіма одиничними координатами.

3) Включення s в m фіксується при нерівності компонентів (рядків і стовпців) таблиці, коли є нижній рядок з усіма одиничними координатами.

4) Відношення порожнього перетину фіксується в разі відсутності одиничних координат таблиці взаємодії.

5) Відношення непорожнього перетину фіксується в разі наявності одиничних координат таблиці взаємодії, кількість яких менше довжини рядка або стовпця.

Пошук ключових слів, які фігурують у всіх текстових фрагментах. Для цього необхідно виконати поетапний перетин множини слів/текстів в послідовності текстових фрагментів між собою. Ті слова, які залишаться в результаті перетину, будуть ключовими. Таких слів може бути декілька.

Виконання завдання пов'язане з визначенням теоретико-множинної взаємодії між текстами (подмножинами слів). Для цього необхідно знайти тексти, що формують непорожній перетин, а також тексти, перетин яких дорівнює порожній множині.

Синтезувати фактор-множину для всіх слів, яке надасть можливість об'єднати слова, сусідні по відстані з даним словом. Потім вибирається нове слово, яке не увійшло до побудоване фактор-безліч, і до нього шукаються сусідні по відстані слова. Алгоритм триває до тих пір, поки є слова, які не ввійшли в синтезовані фактор-множини.

Існує 9 видів якісного теоретико-множинної взаємодії двох підмножин ключових слів:

Якщо підмножини слів по потужності рівні між собою, a = b:

1) $a = b \wedge a \cap b = a = b$;

2) $a = b \wedge a \cap b \neq \{\emptyset \wedge a \wedge b\}$;

3) $a = b \wedge a \cap b = \emptyset$;

Якщо підмножини слів по потужності не рівні між собою, a <b:

4) $a < b \wedge a \cap b = a$;

5) $a < b \wedge a \cap b \neq \{\emptyset \wedge a \wedge b\}$;

6) $a < b \wedge a \cap b = \emptyset$;

Якщо підмножини слів по потужності не рівні між собою, a> b:

7) $a > b \wedge a \cap b = b$;

8) $a > b \wedge a \cap b \neq \{\emptyset \wedge a \wedge b\}$;

9) $a > b \wedge a \cap b = \emptyset$.

На прикладі взаємодії текстів в чотирьох зразках (AB-A-AB-B) розглядається покрокова процедура пошуку ключових слів першого і другого роду для об'єднання і розподілу на фрагменти. Особливість алгоритму полягає в пошуку і обліку ланцюжка семантичного взаємозв'язку всередині текстових фрагментів.

3.8 Висновки до розділу 3

Розглянуто архітектури і структури кіберфізичного соціального комп'ютингу, що призначені для метричного моніторингу і цифрового управління з метою прийняття рішень, пошуку та ідентифікації великих даних, визначення функцій належності вхідних даних до заданого процесу на основі запропонованої метрики визначення відстаней.

Проаналізовано структуру синтезу логічного кіберсоціального процесора.

Логічні моделі кіберфізичного соціального комп'ютингу орієнтовані на схемотехнічну реалізацію методів і алгоритмів для моделювання у режимі реального часу та вироблення відповідних автоматичних актюаторних впливів без участі людини.

Сукупність параметрів соціального процесу пов'язана з обробкою великих даних та спрямована на отримання ключових слів, максимально віддалених один від одного за кодовою відстанню як за метрикою.

Проаналізовано синтезований на основі Q-матриць кубітних структур даних логічний процесор, що здатний виконувати моделювання будь-яких соціальних процесів у режимі реального часу, які поки що не є доступними для класичного комп'ютингу в базисі традиційних логічних елементів внаслідок

складності формалізації поведінки людини або соціальної групи для синтезу цифрових моделей-схем.

Розглянуто моделювання соціальних функціональностей на основі багатозначних логічних елементів, а також на основі булевих похідних. Подано моделювання соціальних процесів шляхом порівняння з заданими еталонними функціональностями у вигляді схемної реалізації пристрою.

На основі синтезу логічних схем для моделювання соціальних процесів можна пропонувати точні рішення, затребувані у важливих сферах життєдіяльності суспільства, а також прогнозувати поведінку соціальних груп або окремих особистостей.

Запропоновано комп'ютинг розпізнавання для пошуку, визначення чи розпізнавання подібності або відмінності між процесами або явищами.

На основі матричних структур даних запропоновано табличний аналіз визначення подібності текстових фрагментів, мета якого полягає в істотному поліпшенні якості розпізнавання текстових фрагментів на основі вимірювання відстаней між ними. Це досягаєтья шляхом використання метрики, програмних додатків, які визначають відношення включення і збігу, що дає можливість підвищити точність інтегральних оцінок подібності та відмінності текстових фрагментів. Визначено якість взаємодії тестових фрагментів.

Таким чином, запропоновані моделі теоретично пояснюють соціальні процеси, а проектування логічної схеми управління соціальними групами засноване на формалізації вербального опису системи актюаторних впливів.

Результати магістерської роботи відображено у тезах доповіді [15].

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі розглянуті питання, що пов'язані зі створенням компонентів архітектури кіберфізичного соціального комп'ютингу на основі синтезу логічних схем, розпізнавання текстових фрагментів для актюаторного управління соціумом та прийняття конструктивних рішень.

Для досягнення поставленої мети – розробка архітектур кіберфізичного комп'ютингу на основі синтезу логічних моделей і методів аналізу великих даних для цифрового управління соціальними процесами, - в роботі розв’язані задачі:

- проаналізовано сучасні технологічні тенденції, пов’язані з кіберсоціальним комп’ютингом, на основі цифрових інновацій; виконано аналітичний огляд моделей, методів, технологій і алгоритмів для вирішення завдань кіберсоціального комп'ютингу;
- проаналізовано особливості побудови системи кіберсоціального комп'ютингу;
- розширено моделі, методи, архітектури побудови системи кіберфізичного комп'ютингу на основі логічних моделей соціальних процесів.

Наукова новизна визначається удосконаленням кіберфізичної комп'ютингової архітектури на основі запропонованого комп'ютингу розпізнавання подібності або відмінності між процесами або явищами, зокрема, текстовими фрагментами, для моніторингу великих даних та моделювання і актюаторного управління соціальними групами і процесами.

На основі матричних структур даних запропоновано табличний аналіз визначення подібності текстових фрагментів, мета якого полягає в істотному поліпшенні якості їх розпізнавання з урахуванням вимірювання відстаней між ними.

Таким чином, запропоновані моделі теоретично пояснюють соціальні процеси, а проектування логічної схеми управління соціальними групами засноване на формалізації вербального опису системи актюаторних впливів.

Напрями майбутніх досліджень. Удосконалені моделі, структури даних, кіберфізична комп'ютингова архітектура, методи синтезу та аналізу логічних схем фрагментів соціальних процесів дозволяють моделювати реакцію системи від прийняття конструктивних і деструктивних рішень людини, керівника, чиновника, завдяки опису еталонів, що дає можливість актюаторно управляти соціумом для уникнення негативних наслідків.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Panetta K. 5 Trends Emerge in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies. 2018 [Електронний ресурс: https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-trends-emerge-in-gartner-hypecycle-for-emerging-technologies-2018/].

2. Cearley D., Burke B. Top 10 Strategic Technology Trends for 2019. [Електронний ресурс: https://www.gartner.com/doc/3891569?srcId=1-7251599992 & cm_sp = swg -_- gi -_- dynamic]

3. 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.

4. Carayannis E.G., Campbell D.F.J., Efthymiopoulos M.P. CyberDevelopment, Cyber-Democracy and Cyber-Defense. Challenges, Opportunities and Implications for Theory, Policy and Practice. Springer. 2014. [https://www.springer.com/gp/book/9781493910274]

5. Che W., Lu Z., Han Q., Wang H., Jing W., Peng S., Lin J., Sun G., Song X., Song H. Social Computing. Springer. 2016. [https://www.springer.com/gp/book/9789811020971]

6. Kabir M.A., Han J., Colman A. Pervasive Social Computing. Springer. 2016. [https://www.springer.com/gp/book/9783319299495]

7. Meiselwitz G. Social Computing and Social Media. Springer. 2016. [https://www.springer.com/gp/book/9783319203669]

8. Cao L., Zhang Y., Motoda H., Srivastava J., Lim E., King I., Yu P.S., Nejdl W., Xu G., Li G. Behavior and Social Computing. Springer. 2013. [https://www.springer.com/gp/book/9783319040479]

9. Liu H., Salerno J., Young M.J. Social Computing and Behavioral Modeling. Springer. 2009. [https://www.springer.com/gp/book/9781441900555]

10. Tarraf D.C. Control of Cyber-Physical Systems. Springer. 2013.

[https://www.springer.com/gp/book/9783319011585]

11. Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. New York. Springer. 2018. 267 p.

12. Соклакова Т.І., Абдуллаєв В.Г., Хаханов В.І. Архітектури та методи кубітного логічного моделювання кіберсоціальних процесів // Радіоелектроніка та інформатика. 2018. №2(81). С. 67-90.

13. Соклакова Т.І. Моделі і методи кіберфізичного комп'ютингу для моніторингу та управління соціальними процесами // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 05.13.05 «Комп'ютерні системи та компоненти». – Харківський національний університет радіоелектроніки. Харків, 2018. 25 с.

14. Горбатов, В. А. Основы дискретной математики: Учеб. пособие для вузов. М.: Высш. шк., 1986. 311с.

15. Магас І.П., Мігаль Д.В., Чумаченко С.В. Моделі і технології кіберсоціального комп’ютингу // Збірник наукових матеріалів XXXVIII Міжнародної інтернет-конференції «Світовий розвиток науки та техніки». Вінниця.
2019. 3 с.