

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 технології кіберсоціального blockchain комп'ютингу
(тема)

Виконав: студент 2 курсу, групи СКСм-18-2

Мігаль Д.В.
(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. Литвинова Є.І.

Допускається до захисту

Зав. каф. АПОТ

(підпис)

Чумаченко С.В.
(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 Мігалю Денісу Владиславовичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Моделі і технології кіберсоціального blockchain комп'ютингу

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, архітектура, моделювання, блокчейн
технологія

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____
Аналіз джерел предметної галузі,
Blockchain-комп'ютинг як нова кіберкультура,

Кіберфізична система кіберсоціального комп'ютингу на основі blockchain

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	Blockchain-комп'ютинг як нова кіберкультура	08.10.2019-19.10.2019	
5	Кіберфізична система кіберсоціального	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 _____
(підпис)

проф. Литвинова Є.І.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 51 сторінку, 12 рисунків, 23 джерела за переліком посилань.

АРХІТЕКТУРА, КІБЕРСОЦІАЛЬНИЙ КОМП'ЮТИНГ, МОДЕЛЬ, BLOCKCHAIN

У магістерській роботі розглядаються питання, пов'язані зі створенням елементів архітектур кіберсоціального blockchain комп'ютингу для метричного моніторингу активності громадян і подальшого моделювання великих даних на логічних структурах з метою цифрового 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.

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

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати особливості побудови системи blockchain кіберфізичного комп'ютингу;
- проаналізувати сучасні кіберсоціальні тенденції;
- розширити моделі, методи, архітектури побудови системи blockchain кіберфізичного комп'ютингу на основі логічних моделей соціальних процесів.

ABSTRACT

Master's thesis contains 51 pages, 12 figures, 23 sources under the list of references.

ARCHITECTURE, CYBERSOCIAL COMPUTING, MODEL, BLOCKCHAIN

The master's thesis deals with issues related to the creation of elements of cyber-social blockchain computing architectures for metric monitoring of citizens' activity and further modeling of big data on logical structures for digital control of social processes.

The object of study - cybersocial processes based on the synthesis of logical circuits to describe standards of human behavior.

The subject of the study - logical structures of the description of social processes for the synthesis of cyberphysical computing architecture.

The purpose of the study is to develop architectures for building a blockchain system of cyberphysical social computing based on logical models and methods for analyzing big data for digital control of social processes.

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

- to analyze the features of building a blockchain system of cyber-physical computing;

- analyze current cyber-social trends;
- Expand models, methods, architectures for building block-chain cyberphysical computing based on logical models of social processes.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	10
1.1 Сучасні тенденції розвитку кіберкультури	10
1.2 Кіберсоціальний blockchain комп'ютинг	18
1.3 Blockchain Computing як дізраптор	20
1.4 Біткойн та Blockchain Computing	21
1.5 Смарт-контракти та blockchain	23
2 BLOCKCHAIN-КОМП'ЮТИНГ ЯК НОВА КІБЕРКУЛЬТУРА	25
2.1 Blockchain технології	25
2.2 Ризики blockchain комп'ютингу	27
2.3 Висновки до розділу	28
3. КІБЕРФІЗИЧНА СИСТЕМА КІБЕРСОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ НА ОСНОВІ BLOCKCHAIN	30
3.1 Структура blockchain соціального комп'ютингу	30
3.2 Архітектура кіберфізичної системи blockchain-комп'ютингу	33
3.3 Виробничий комп'ютинг інтелектуального управління розумною	

інфраструктурою на основі цифрового online		
моніторингу		
процесів	34	
3.4 Принципи реалізації		
	36	
3.5 Алгоритм пошуку активної зони		
	37	
3.6 Креативний комп'ютинг		
	40	
3.8 Висновки до розділу 3		43
ВИСНОВКИ		44
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ		46
ДОДАТОК А Тези доповіді, сертифікат		49
ДОДАТОК В Презентація		50
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ		

IoT – Internet of Things

QBS – Q-Blockchain Systems

ВВП – Валовий внутрішній продукт

ISO – International Organization for Standardization

ICO – Initial coin offering

ВСТУП

Розвиток кіберпростору впливає на перетворення оточуючого фізичного середовища. Усім фізичним процесам і явищам ставляться у відповідність їх особливі цифрові образи. Вони повільно перетворюються у прообрази, тобто віртуальне середовище впливає на реальний світ. Домінування у кіберпросторі означає й перевагу у реальному фізичному світі. Кіберфізичне середовище розглядається як таке, що об'єднує людей, вилучаючи з цього процесу будьяких посередників. Інструментом можуть виступати соціальні мережі, середовищем – хмарні сервіси, технологією – сучасні обчислення. Вочевидь кіберфізичний світ залежить від комп'ютингових технологій, оскільки існують ризики уразливостей та протиправний дій зловмисників.

Соціальні мережі можуть виступати як середовище для моніторингу деструктивних намірів і дій зловмисників, яких можна ідентифікувати по слідах. Як сліди можна розглядати певні відбитки у кіберсередовищі, тобто кібервідбитки. Вони дозволяють розв'язати задачу ідентифікації. З цією метою доцільно розробляти онлайн кіберсоціальний комп'ютинг для моніторингу та управління намірами зловмисників, профілактики і запобігання деструктивних дій. Тут є затребуваним соціальний комп'ютинг на основі blockchain технології у режимі реального часу, який орієнтований на:

- 1) Паралельні алгоритми аналізу кубітних структур великих даних для моніторингу кібервідбитків зловмисників.
- 2) Активне управління суспільством для упередження дій зловмисників.
- 3) Моніторинг та актюаторні впливи з боку правоохоронних органів або спецслужб з метою упередження протиправних дій.
- 4) Упередження варварських актів забруднення планети і локальних територій на основі моніторингу потенційно нечесних громадян і організацій.
- 5) Запобігання несанкціонованих мітингів, соціальних хвилювань, незаконних

захопленнь владі, революцій на основі моніторингу радикально налаштованих громадян і угруповань.

Творче сполучення двох компонентів Cyber Social Computing, Social Computing на основі blockchain технології є затребуваним ринком, оскільки такий тандем може суттєво вплинути на якість життя та суспільних відносин, підвищити ступінь довіри у суспільстві.

У магістерській роботі розглядаються питання, пов'язані зі створенням елементів архітектур кіберсоціального blockchain комп'ютингу для метричного моніторингу активності громадян і подальшого моделювання великих даних на логічних структурах з метою цифрового 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.

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

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати особливості побудови системи blockchain кіберфізичного комп'ютингу;
- проаналізувати сучасні кіберсоціальні тенденції;
- розширити моделі, методи, архітектури побудови системи blockchain кіберфізичного комп'ютингу на основі логічних моделей соціальних процесів.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

Пропонується аналітичний огляд сучасних тенденцій розвитку кіберкультури, а також моделей, методів, технологій для вирішення завдань кіберфізичного соціального blockchain комп'ютингу на основі метричного моніторингу кіберпростору та соціальних груп для вироблення актуаторних коригувальних впливів [1-10].

1.1 Сучасні тенденції розвитку кіберкультури

Наприкінці кожного року суспільство оцінює свої щорічні прогнози за допомогою таблиці показників або картки звітів. Прогнози ТОП-12 тенденцій розвитку техніки у 2020 році, що визначаються комп'ютерним товариством IEEE, привертають широку увагу за своєю авторитетністю.

Наступні 12 кращих технологічних тенденцій прогнозують експерти IEEE до прийняття у 2020 році [1].

Штучний інтелект (AI) на краю (AI@Edge). У минулому десятилітті відбувся вибух машинного навчання (ML) у безпосередньої взаємодії з хмарою. Наявність масивних даних, підвищення енергоефективності комп'ютера за меншими витратами та вдосконалення алгоритмів машинного навчання лежать в основі цього зрушення. Оскільки методи вдосконалюються і стають достатньо надійними для автоматизації багатьох видів діяльності, збільшується попит на використання машинного навчання новими способами, більш поширеними, ніж початкові випадки використання хмари. У поєднанні з підключенням 5G та інтелектуальними давачами, як Інтернет речей (IoT), додатки машинного навчання швидко просунулися. У наступні роки слід очікувати широке розгортання машинного навчання в областях, які матимуть набагато більший вплив на повсякденне життя, таких як сприяння водінню, промислова автоматизація, спостереження та обробка природних мов.

Продукти, інтерфейси та програми енергонезалежної пам'яті (NVM). NVM Express (NVMe) SSD замінять SATA і SAS SSD протягом найближчих

кількох років, а NVMe-oF стане домінуючим протоколом мережевого зберігання через п'ять років. NVMe дозволяє використовувати технології NAND для багаторівневого використання та функції програмування, що підвищують витривалість, дозволяють обчислювально зберігати та дозволяють отримати більше пам'яті подібного доступу до даних. Нові технології пам'яті, такі як MRAM, ReRAM та PCM, забезпечать майбутні пристрої NVMe з більш високою продуктивністю.

Цифрові близнюки, включаючи когнітивних близнюків. Цифрові близнюки - реальність у виробничій галузі, їх підтримують великі платформи IoT, такі як Siemens MindSphere. Вони також стали широко розповсюдженим інструментом у складних системних операціях; їх використовують із залізницями та електростанціями в містах з 1 січня 2019 року. Адміністрація Сінгапуру використовує цифрові близнюки для планування, моделювання та операцій у Сінгапурі. Пізнавальні цифрові близнюки знаходяться на ранніх стадіях випробувань та експериментів.

Штучний інтелект та критичні системи. Штучний інтелект буде все частіше впроваджуватися в більшій кількості систем, що впливають на охорону здоров'я, безпеку та добробут. Ці системи дозволять краще використовувати дефіцитні ресурси, запобігати стихійним лихам та підвищувати безпеку, надійність, комфорт, зручність. Незважаючи на технологічні виклики та суспільний страх, ці системи покращать якість життя мільйонів людей у всьому світі. Протягом п'яти років відбудеться значне збільшення застосування штучного інтелекту в критичних інфраструктурних системах, або "критичних системах", які безпосередньо впливають на громадськість, і в яких невдача може спричинити загибель людей, серйозну травму або значну втрату активів чи конфіденційність. Критичні системи включають виробництво та розподілення електроенергії, телекомунікації, автомобільний та залізничний транспорт, охорону здоров'я, банківське обслуговування.

Практичні доставки дронів. Доставка посилок - це галузь величезного економічного впливу, але вона розвивалася порівняно повільно протягом десятиліть. Це все ще може бути неприємно повільним, марнотратним, трудомістким і дорогим. Неефективність у поєднанні з останніми розробками в технології безпілотників залишають поле для роздуму. Нещодавно кілька компаній працювали над розробкою практичних безпілотників, які можуть бути готові повністю перетворити цю галузь - а отже, і суспільство в цілому.

Виробництво добавок. 3D-друк існує щонайменше на початку 1980-х, але він здебільшого обмежувався частиною прототипування та дрібномасштабного виробництва спеціальних або екзотичних виробів. В даний час нові процеси, матеріали, обладнання, програмне забезпечення та робочі процеси приносять 3D-друк у сферу виготовлення, особливо для масового налаштування. На відміну від традиційного виготовлення, адитивне виробництво робить економічно вигідним виробництво великого обсягу деталей, де кожна з них відрізняється. Наприклад, такі компанії, як SmileDirect, тепер використовують 3D-принтери для генерування десятків тисяч форм щодня. Більш міцні та надійні матеріали, точніша роздільна здатність, нові методи обробки, програмне забезпечення для управління на фабричному рівні та багато інших досягнень посилюють застосування 3D-друку в таких галузях, як охорона здоров'я, взуття та автомобілебудування.

У 2020 році очікується продовження цієї тенденції, оскільки інші галузі відкривають переваги масової настройки та можливості друкувати деталі, які непросто та доступно виготовити, використовуючи традиційні засоби.

Пізнавальні навички для роботів. Роботи все більше поширюються з виробничих потреб у суспільні сфери. Необхідно, щоб роботи в таких умовах мали змогу адаптуватися до нових завдань завдяки таким можливостям, як посилення розуміння середовищ, у яких вони знаходяться. Очікується, що нещодавній прорив у моделюванні, глибокому навчанні та комп'ютерному зорі колективно створить базовий рівень пізнавальних здібностей для роботів, що

приведе до значного вдосконалення роботизованих додатків протягом наступних кількох років.

Штучний інтелект та машинне навчання, застосовувані до кібербезпеки. Кібербезпека є одним з ключових ризиків для будь-якого бізнесу. Штучний інтелект та машинне навчання можуть допомогти виявити загрози та запропонувати рекомендації аналітикам із безпеки. Прогнозується прогресування прийняття штучного інтелекту та машинного навчання, застосованих до кібербезпеки, завдяки партнерству між промисловістю, освітою та урядом у світовому масштабі.

Юридичні наслідки для відображення безпеки та конфіденційності. Можливості збору та використання даних стають все більш досконалими та чутливими, часто включаючи канали інформації від датчиків та різних інших технологій. Ці розширені можливості дали нові потоки даних та нові типи контенту, які викликають політичні та юридичні занепокоєння щодо можливих зловживань. Аналогічно, нові технологічні можливості також напружують здібності пересічних людей помітити різницю між законним та шахрайським вмістом технологій, наприклад, прийняття автентичного відео проти "глибокої підробки". Наступний рік очікується критичним для підтримки крихкого балансу між збереженням соціальних переваг технологій, з одного боку, і запобіганням небажаного перетворення цих нових технологічних можливостей на соціальний контроль та позбавлення свободи, з іншого. Для виявлення шахрайства та запобігання зловживанню цими розширеними технологічними можливостями необхідні більш агресивні правові та політичні інструменти.

Змагальне машинне навчання (ML). Машинне навчання звичайно припускає, що навколишнє середовище не піддається маніпулюванню під час навчання та оцінки моделей. Іншими словами, більшість моделей машинного навчання недостатньо розглядають способи, якими противник може атакувати та маніпулювати функціональністю моделі. Тим не менш, дослідники безпеки

вже продемонстрували, що змагальні, зловмисні введення можуть приводити моделі машинного навчання до небажаних результатів, навіть не маючи повної інформації про параметри цільової моделі. Коли машинне навчання вбудовується в інші системи, частота шкідливих атак на нього зростатиме.

Таким чином, дослідження безпеки для змагального машинного навчання та контрзаходи, спрямовані на виявлення маніпуляцій із системами машинного навчання, стануть критично важливими. Аналогічно, визнання помилковості та маніпулюваності систем машинного навчання почне інформувати про розробку політики та правові парадигми.

Виклики щодо надійності та безпеки для інтелектуальних систем. Інтелектуальні системи, що здатні приймати автономні рішення, в наш час залучають збільшення економічних інвестицій у всьому світі. Очікується, що вони будуть все більше прийняті у кількох сферах, включаючи розумні міста, автономні транспортні засоби та автономні роботи. Залежно від сфери застосування, автономія інтелектуальних систем була формалізована за визначеними рівнями. Звичайно, чим вищий рівень інтелекту та відповідно до цього автономних можливостей, тим вищі вимоги щодо надійності та безпеки для роботи інтелектуальних систем у умовах, де надійність визначається як вірогідність правильної роботи за певну кількість часу, тоді як безпека стосується здатності уникати катастрофічних наслідків для навколишнього середовища та користувачів. Гарантування необхідних високих рівнів надійності та безпеки, які передбачені для високоавтономних інтелектуальних систем, буде однією з головних технологічних проблем, з якою доведеться зіткнутися у 2020 році, щоб забезпечити розумніший світ.

Квантові обчислення. Пошуки практичних квантових обчислень просунуться у 2020 році, але залишаться незавершеними. На початку 2020 року експериментальні квантові комп'ютерні демонстрації споживають приблизно 1/1000 енергії найбільших у світі суперкомп'ютерів, перевершуючи їх на 1000х і більше. Якщо квантовим комп'ютерам призначено бути успішними, це

станеться шляхом підвищення актуальності, вже продемонструвавши обчислювальну перевагу.

Наприклад, квантовий комп'ютер може здійснити хімічне моделювання, яке неможливо будь-яким стандартним суперкомп'ютером, що призведе до більш нюансованої дискусії про те, чи може хімічна речовина виявитись корисною для суспільства.

На рис. 1.1 подано цикл, визначений дослідженнями компанії Gartner, що відображає останні тенденції розвитку світової кіберкультури. Вочевидь всі вони формують технологічний бекграунд для глобального кіберфізичного комп'ютингу [2, 3].

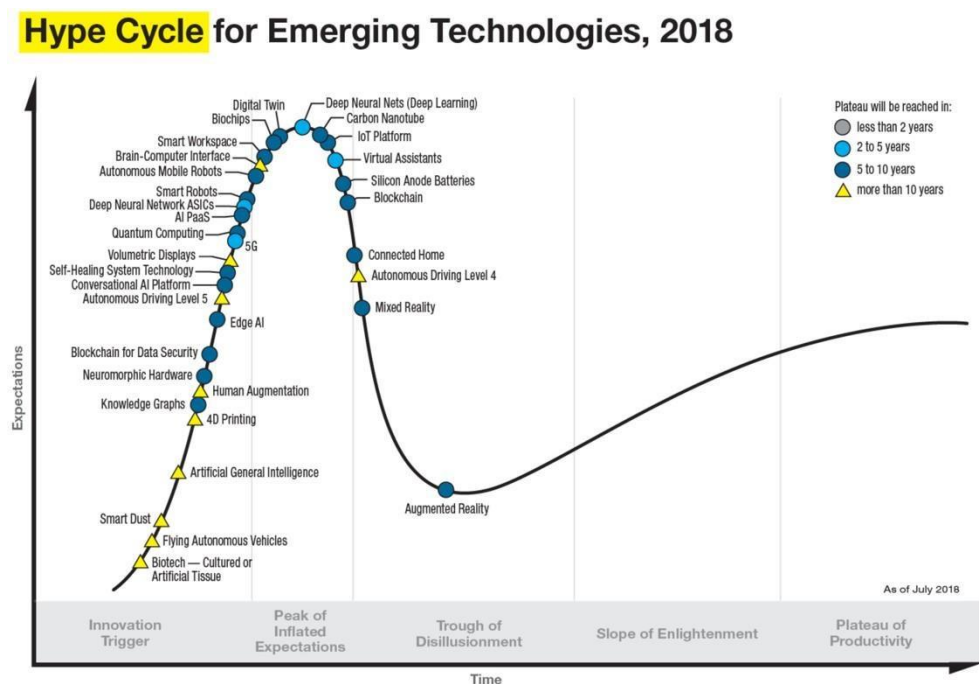


Рисунок 1.1 – Дізрапторні технології компанії Gartner 2018

Визначені тенденції орієнтовані на інновації при створенні архітектури кіберфізичного соціального комп'ютингу, що визначено на рис. 1.2.

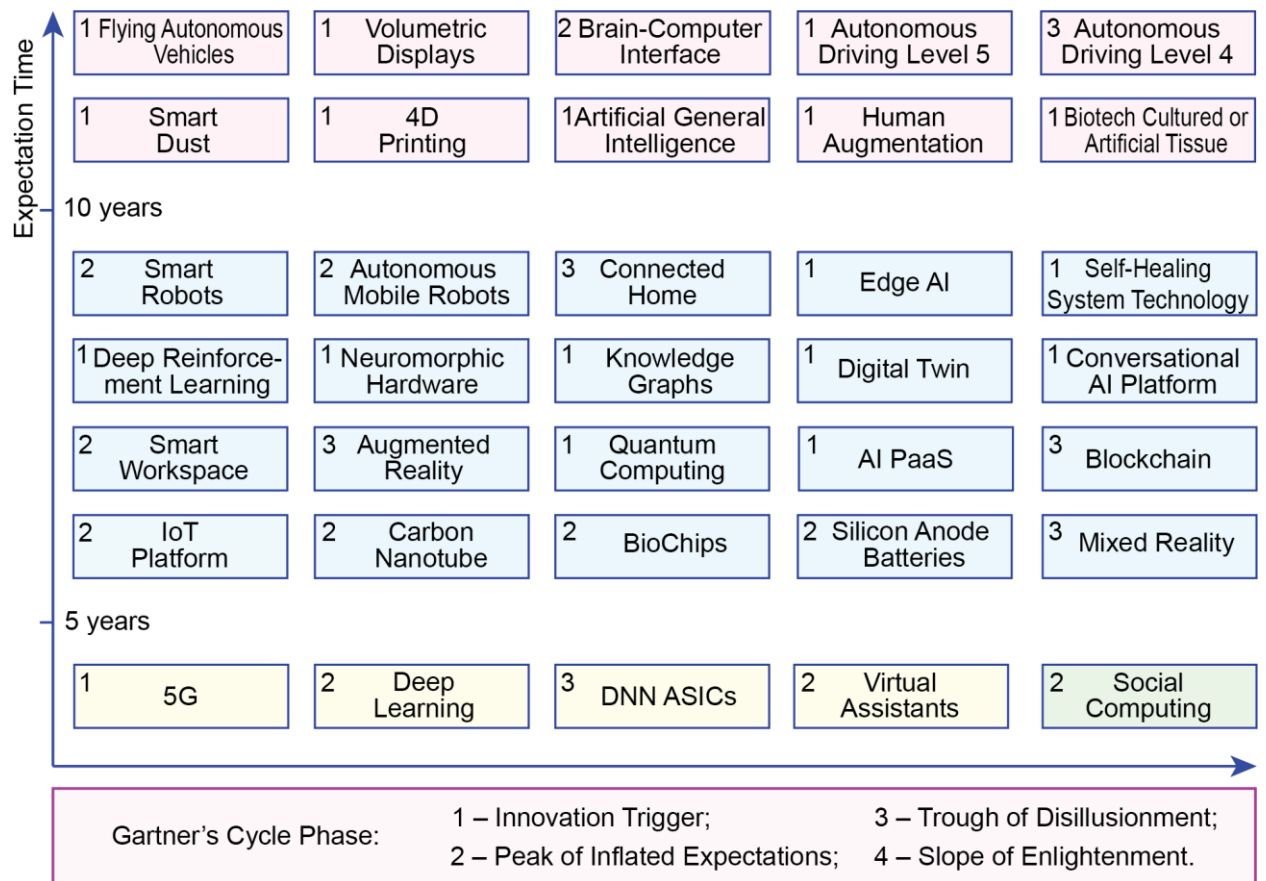


Рисунок 1.2 – Наростаючі Gartner технології

Підґрунтям для цього виступають:

- 1) Автономні інтелектуальні фізичні або віртуальні координовані речі;
- 2) Розширена соціальна аналітика прав і можливостей громадян з метою актюаторних впливів;
- 3) AI-кероване проектування, розширений (доповнений – augmented) і автоматичний розробник;
- 4) Цифрові близнюки; цифровий образ організації або компанії;

5) Взаємодоповнюючі один одного Edge Computing and Cloud Computing. Роль 5G в комунікаціях між кінцевими пристроями;

6) Досвід занурення у цифрову дійсність;

7) Застосування Blockchain технології у соціальній сфері (рис.

1.3);

8) Smart Spaces;

9) Цифрова етика і конфіденційність особистого життя;

10) Квантові обчислення; квантова безпека; розвиток і становлення квантового комп'ютингу (див. рис. 1.3).

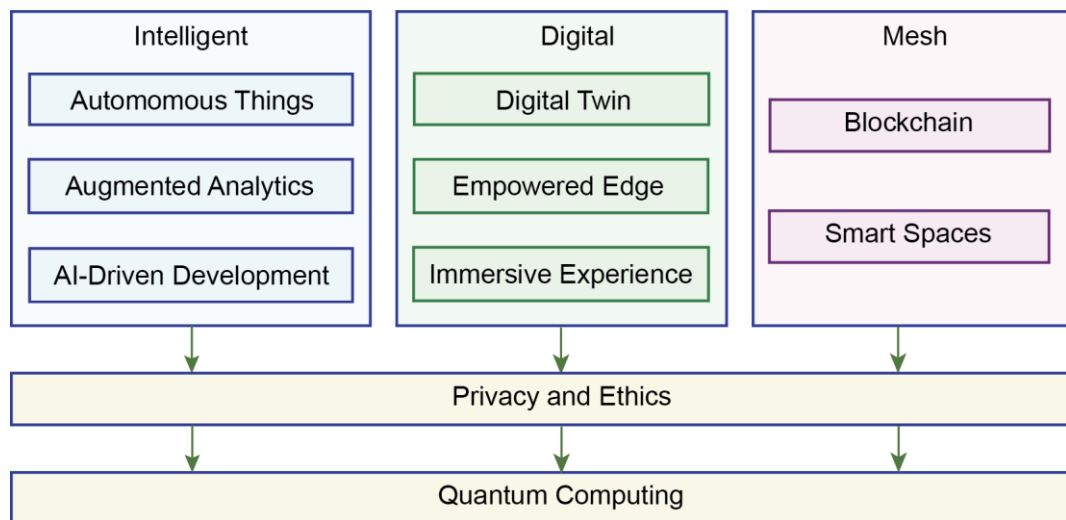


Рисунок 1.3 – Системна інтеграція сучасних технологій

В аналітичних висновках експертів компанії Gartner задекларовано 35 компонентів, серед яких 16 трендів безпосередньо формують соціальну спрямованість комп'ютингових технологій. Цей факт свідчить про зміну напрямку досліджень у бік інженерного підходу до вирішення соціальних проблем, пов'язаних з моральним управлінням державами, соціальними групами, кожною людиною зокрема з метою усунення соціальних колізій.

На основі застосування соціальної психології розроблено підхід до підвищення кібербезпеки [4], де враховується соціальний вплив на особистість для підвищення грамотності населення в області кібербезпеки.

Публікації [11-14] щодо Quantum Social Cyber Security Computing відображують відсутність актуаторних впливів на соціальні процеси. Це свідчить про те, що такий комп'ютинг дозволяє виконувати тільки моніторинг, але унеможливорює управління, тому він є неповним.

На кафедрі Автоматизації проектування обчислювальної техніки ХНУРЕ виконувалася низка науково-дослідних фундаментальних робіт, пов'язаних з розвитком кіберфізичних і кіберсоціальних систем та захистом кіберпростору на основі квантового комп'ютингу. Серед них: 1) НДР «Персональний віртуальний кіберкомп'ютер та інфраструктура аналізу кіберпростору» (2012-2014) [15]; 2) НДР "Кіберфізична система - Smart Cloud Traffic Control" (2015-2017) [16]; 3) НДР "Кіберфізична система - Smart Cyber University" (2017-2019) [17].

У межах кіберфізичного соціального комп'ютингу актуальною постає задача захисту від деструктивних впливів шляхом створення Quantum Social Cyber Security Computing на основі синтезу паралельних логічних процесорів з використанням кубітних структур великих даних для моделювання зразкових протизаконних шаблонів унітарно кодованих негативних висловлювань, що покривають кримінальну область діяльності людини або соціальної групи, для запобігання протизаконних дій.

1.2 Кіберсоціальний blockchain комп'ютинг

На основі кіберфізичних сервісів можна створити новий технологічний підхід до безпосередніх взаємин між окремою людиною та суб'єктами. Застосування blockchain технології приведе до усунення корупції та непрозорих відносин у суспільстві [11], оскільки виконання транзакцій стає

відкритим у межах IoT-сервісу. У роботах [11-14] відзначається, що blockchain технології усувають усіх посередників між двома сторонами. Для цього слід визнати певні технології та відносини, пов'язані з blockchain, законодавчо на державному рівні, що вже відбувається у окремих країнах. Процеси визнання blockchain технологій на державному рівні відбуваються дуже повільно, бо вони можуть привести до усунення державних структур, що виступають зайвими посередниками між громадянами та/або державою у суспільних відносинах. Такий опір, що чинять чиновники, гальмує наближення нової кіберсоціальної революції.

Blockchain технологію можна розглядати як кіберфізичний комп'ютинг, що є метричним, хмарним і криптозахищеним, на основі прозорого моніторингу та довірчого управління транзакціями в розподілених blockchain data (рис. 1.4).

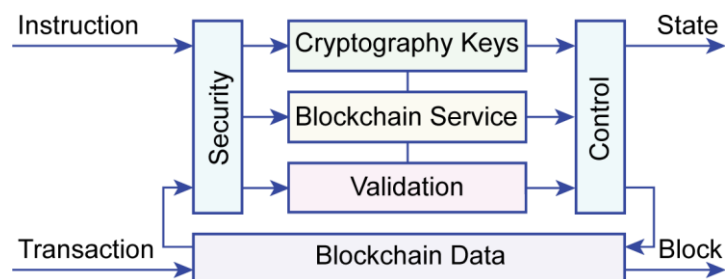


Рисунок 1.4 – Blockchain Computing

З 2009 року така технологія, що вперше була запропонована Satoshi Nakamoto, розвивається як довірчий комп'ютинг з ненадійних компонентів, який розподілений у просторі і часі. Він містить Ethereum Virtual Machine; Microsoft blockchain додатки на хмарі Azure; IBM і Intel відкриті ресурси Hyperledger. Попит на криптовалюту, як на універсального посередника між продавцем і покупцем, зростає. Паперові гроші можуть бути повністю замінені на віртуальні у вигляді цифрового коду, при цьому численні чиновники як

посередники будуть замінені на комп'ютингові хмарні сервіси як системи управління.

Сфера застосування Blockchain комп'ютинга наведена на рис. 1.5 і містить майже всі кіберфізичні процеси і явища: управління науковоосвітньою діяльністю, розважально-туристичним бізнесом, транспортними перевезеннями, фінансовими ресурсами, медичним обслуговуванням, кадровим потенціалом.

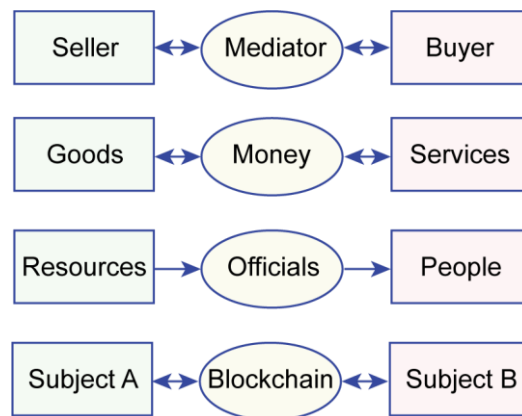


Рисунок 1.5 – Застосування Blockchain Computing

Недоліки Blockchain комп'ютингу: 1) багаторазове дублювання даних в розподіленій мережі; 2) відкритість цінних даних, патентів і кодів, що може привести до руйнування певних компаній; 3) висока затратність на створення Blockchain-інфраструктури; 4) опір державних структур та чиновників впровадженню системи морального розподілу ресурсів.

1.3 Blockchain Computing як дізраптор

Blockchain Computing як технологія у соціальних відносинах дозволяє проводити оцінку результатів діяльності людини, що формує руйнівний механізм проти несправедливості і корумпованості традиційного укладу

розподілення ресурсів, поперед усього, фінансових [11, 14]. Криптовалюта завдає конкуренцію посередникам у вигляді фінансових інституцій, у чому полягає її соціальна значущість.

Blockchain Computing усуває посередників в усіх сферах діяльності людини, що вивільняє транзакції. Він виводить сервіси на новий рівень завдяки заміні договірних угод і посередників на розподілену і захищену базу даних, при цьому процес верифікації довіряється комп'ютерній мережі.

Вже у теперішній час суспільство успішно використовує елементи Blockchain Computing там, де можна замінити посередників на blockchain.

Наприклад: розваги, подорожі, атракціони, телебачення, фільми, концерти, спортивні змагання, квитки на транспорт. Всі перелічені послуги побудовані на Ethereum blockchain платформі, програмне забезпечення якої розташовано на Ethereum Virtual Machine. Такий Ethereum blockchain кіберпростір відкритий для експериментів дослідників.

Великі IT-компанії, як Microsoft, IBM, Intel, також включилися до розробок на основі blockchain. Створення архітектур для бізнес-орієнтованих blockchain. Крупні банки, що мають свою мережу відділень по усьому світу, з метою виходу на ринок криптовалют також створюють власну версію blockchain [14].

1.4 Біткойн та Blockchain Computing

Історично гроші є способом вимірювання товарів та послуг при їх обміні. Вони становлять певний фізичний еквівалент між товарами або послугами. Усунення фізичних грошових знаків можливо за умови створення замкнутого кола учасників як закритого товариства, де кожному буде відповідати рахунок. Закриті банківські системи вже частково трансформували фізичну валюту в цифрову на основі обробки транзакцій.

Біткойн пройшов трансформацію та створив універсальну цифрову нотаріальну книгу - blockchain, де будь-які зміни можна додати тільки як новий запис наприкінці. Щоб змінити вже наявний запис, «нотариус» буде змушений переписати всю книгу. У цифровому кіберпросторі це неможливо, оскільки до технології залучено багато спостерігачів, якими виступають учасники закритої або відкритої мережі, де реплікується Blockchain біткойнів.

Біткойн-код активізується у відкритій мережі, отримуються нові транзакції та вони збираються з метою створення нового блоку. Серед майнерів існує конкуренція за створення блоків, оскільки ця послуга є оплачуваною у біткойнах. Всі учасники процесу повинні мати одну і ту ж копію блок-ланцюга в мережі біткойн, а також слід пам'ятати про незворотність всіх змін і транзакцій. Для синхронізації майнерів потрібно програмне забезпечення, великі обчислювальні і енергетичні потужності, що є коштовною та ресурсовитратною процедурою. Власні інвестиції ресурсів майнерів у обслуговувану мережу полягають у комп'ютерному обладнанні та електричній енергії. Отже, вони не вмотивовані вчинити шкоди, що може порушити валідність біткойнів.

Blockchain система може бути набагато корисною, ніж власно фінансові відношення без участі посередників. Підчас перевірки транзакцій запускаються невеликі програми для обробки даних та надання експертного висновку за їх запитом. Нарівні з цим можна запускати більш складні програми, якими виступають соціальні мережі, чати, форуми, а також управління соціальними групами.

Такий приклад становить блокчейн Ethereum, що було створено з метою поширення біткойну на інші сфери людської діяльності. На відміну від біткойн, Ethereum використовує транзакції у вигляді міні-програм або смартконтрактів високої складності. Будь-який користувач може завантажити в програму транзакції з інструкціями, при цьому будучи упевненим у її незмінності і доступності всім учасників.

Ethereum довіряє дані творцям blockchain. Будь-яка компанія, що обмежує доступ до своєї інтелектуальної власності, не може скористатися blockchain технологією, оскільки програми на відкритому блокчейні доступні для загального огляду. Проте вже розпочалося фінансування проектів з розробки розумних контрактів на основі використання монет для покупки додатків.

Таким чином, існує можливість створення інфраструктури з метою накопичення та обміну товарами чи послугами на основі спеціальних та універсальних мереж і культури blockchain.

Blockchain технологія має зворотну тенденцію. При підвищенні ефективності міжбанківських платежів виявилось, що відкритість blockchain структури суперечить анонімності. Банкам важливо знати своїх клієнтів. Фінансові ж установи юридично зобов'язані захищати дані про вкладників і контролювати їх транзакції. Публічні blockchain реплікують запис транзакції на кожному комп'ютері в мережі, що унеможливорює обмеження їх зберігання при використанні технології блокового ланцюжка в банках. Як результат в технології blockchain було запропоновано підхід «дозволеної книги», де відомі ідентифікатори людей, що додають блоки, але дані в системі доступні тільки для окремих призначених осіб. Така система використовується за умови довіри учасників блокового ланцюга один одному, але існує необхідність моделювання послуг третій сторони (банку) для виконання міжнародних банківських транзакцій. Такий підхід може бути розповсюдженим за межі банківської сфери, де існує необхідність зберігання конфіденційних даних клієнтів.

Призначена для додатків монета є не тільки фінансовим інструментом, а й засобом доступу до технологій. Таким чином, залучення нових користувачів, а також дослідників та інвесторів за допомогою blockchain технології необхідно для конструктивних змін суспільства.

1.5 Смарт-контракти та blockchain

Поєднання смарт-контрактів і blockchain вимагає певних технологій підтримки.

Blockchain мережі не здатні зберігати структури великих даних для реплікації. Наприклад, неможливо поширювати потокове відео за блочним ланцюжком, що містить мільйони вузлів.

Ще одна проблема смарт-контрактів полягає в тому, що blockchain здатний моніторити лише віртуальний, а не реальний світ. З цією метою потрібно створювати розумні доповнення до blockchain у вигляді хмарних сервісів або програмних додатків, а також blockchain для зберігання і доступу до захищених від уразливостей та деструктивних проникнень даних.

Проблема зберігання даних при цьому може бути вирішена за рахунок розподілених децентралізованих хмарних систем, що дозволяють користувачам здавати в оренду зайвий простір на своїх жорстких дисках. Вони придатні для системи смарт-контрактів на основі blockchain, де дані будуть надмірно зберігатися на сукупності комп'ютерів по всьому світу і завжди будуть доступні цензурі.

Таким чином, технологія blockchain повинна доповнюватися розумними програмними або хмарними сервісами, які будуть враховувати специфіку конкретної галузі людської діяльності.

2 КІБЕРФІЗИЧНА СИСТЕМА BLOCKCHAIN-КОМП'ЮТИНГУ ЯК НОВА КІБЕРКУЛЬТУРА

Аналізується можливість застосування Blockchain мережі з точки зору покращення якості послуг за рахунок впровадження управління соціальними процесами без участі посередників з метою метричного розподілу матеріальної винагороди на основі моніторингу, верифікованих транзакцій та розумних контрактів.

2.3 Blockchain технології

У теперішній час уряд США створює хмарний земельний реєстр нерухомості. 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 за рахунок продавців та покупців. Чи є своєчасним впроваджувати технології Blockchain та Bitcoin в практику бізнесу? Сьогодення характеризується не тільки Інтернетом речей, але й розвитком кібер-економічного сегменту ринку, якому властивий термін "Internet of Money". Проте, бізнес-суспільство ще не готове сприйняти і впроваджувати цифровий бізнес Blockchain, як нову технологію, що виглядає футуристичною кіберкультурою.

Яскравим технологічним прикладом використання Blockchain є поява криптовалюти Bitcoin, яка здатна повільно фінансово зруйнувати державні та приватні банки як посередники у відносинах між громадянами планети.

З 2009 року в інтернеті зафіксовано 500 мільйонів транзакцій управління активами на суму понад 70 мільярдів доларів. Реєстраційний запис транзакції в Bitcoin валюті являє собою структуру даних «ланцюжок блоків», кожен з яких являє собою групу транзакційних записів, що додаються кожні кілька хвилин до нескінченної серії. Послідовність блоків кожної транзакції і кожної

"монети", що зберігається у вигляді інформаційного біта, записується до кіберзахищеної структури даних технології Bitcoin. Вся кіберзлочинність планети за 10 років не змогла порушити безпеку інформації, що зберігається в розподілених Blockchain мережах, де незнищення даних забезпечується шляхом масового тиражування ланцюжка виконаних транзакцій на тисячах серверів у 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 «надійного запису в ненадійному середовищі», та додавання blockchain транзакцій в обмін на грошову винагороду.

Привабливість blockchain полягає в інноваційному використанні декількох технологій: криптографія, розподілені обчислення, поведінкова економіка, для створення децентралізованої бізнес-кібер-екосистеми користувачів, які не знають чи не довіряють один одному, але хочуть взаємодіяти і ділитися цінними даними для отримання прибутку без участі держави, банку або центрального органу, що виступають посередниками.

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. Радикальні blockchain-можливості можуть забезпечити створення програмованої економіки, вільної від шахрайства.

З огляду на властивості розподіленості 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 ланцюг блокових записів, також знищує страхове шахрайство шляхом відстеження тисяч алмазів по всьому циклу поставок, починаючи з захищеного від несанкціонованого доступу запису в blockchain 40 точок унікальних для кожного каменю даних. За необхідністю продаж алмазу простежується до будь-якої попередньої транзакції.

Неможливість підробки blockchain-записів, які ідентифікують освітні дипломи та компетенції, сприятиме глобальній мобільності дійсних талантів в різних галузях знань. Автономні транспортні засоби зможуть вести між собою і з компонентами дорожньої інфраструктури переговори для зміни смуги руху і поворотів, а також автомобілі будуть здатні самостійно оплачувати паркувальні місця, заправку, ремонт та купівлю запасних частин.

2.2 Ризики blockchain комп'ютингу

Blockchain технологія сьогодні має суттєві обмеження: 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: охорона здоров'я, наука, освіта, документообіг, контракти, специфікації, IoT-дані. Більшість цих

платформ все ще перебуває в стадії розробки, а їх придатність та їх економічні переваги поки що не доведені. Можна згадати тут платформу Ethereum, яка є більш потужною і масштабованою, але все ще страждає згаданими вище суттєвими обмеженнями.

Недоліки, пов'язані з blockchain, подані такими ризиками:

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

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

3) Аудит, та 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.

2.3 Висновки до розділу 3

Переваги blockchain технології полягають у її безпеці, надійності, забезпеченні прозорості транзакцій, а також застосуванні технологій криптографії, розподілених обчислень, поведінкової економіки, що визначає її привабливість та інноваційність.

Таку технологію можна використовувати з метою створення децентралізованої виробничої кібер-екосистеми користувачів, що мають взаємодіяти і ділитися цінними даними для отримання прибутку без участі посередників, які не знають чи не довіряють один одному.

Безпека Blockchain визначається криптографічними протоколами, які забезпечують збереженість, стійкість і незмінність даних шляхом застосування спеціальних методів «надійного запису в ненадійному середовищі», та додавання blockchain транзакцій в обмін на грошову винагороду.

Дізрапторний потенціал blockchain технології має суттєві обмеження. Вони пов'язані з незрілою реалізацією поточного покоління сервісів, які можна поки використовувати без широкого масштабування для вирішення конкретних бізнес-завдань з метою підготовки більш досконалих розподілених платформ нового покоління.

3 КІБЕРФІЗИЧНА СИСТЕМА КІБЕРСОЦІАЛЬНОГО КОМП'ЮТИНГУ НА ОСНОВІ BLOCKCHAIN

Розглядаються архітектури і структури, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютигом на основі blockchain технології [18-22]. Пропонується виробничий комп'ютинг інтелектуального управління розумною інфраструктурою на основі цифрового online моніторингу процесів, що використовує blockchain-технології подання семантичної інформації, корисної для менеджера. Описується також його структура, принципи реалізації, алгоритм пошуку активної зони. Як креативний, розглядається імплементація інженерного комп'ютингу в управління соціальними процесами без участі людини. Інтерпретуються логічні схеми управління для реалізації кіберсоціальних процесів. Пропонується логічна схема для імплементації інновації. Як інноваційний комп'ютинг розглядається схема алгоритму синтезу наукової публікації.

3.1 Структура blockchain соціального комп'ютингу

На рис. 3.1 наведена картина blockchain соціального комп'ютингу, створена на основі його метричних параметрів [21].

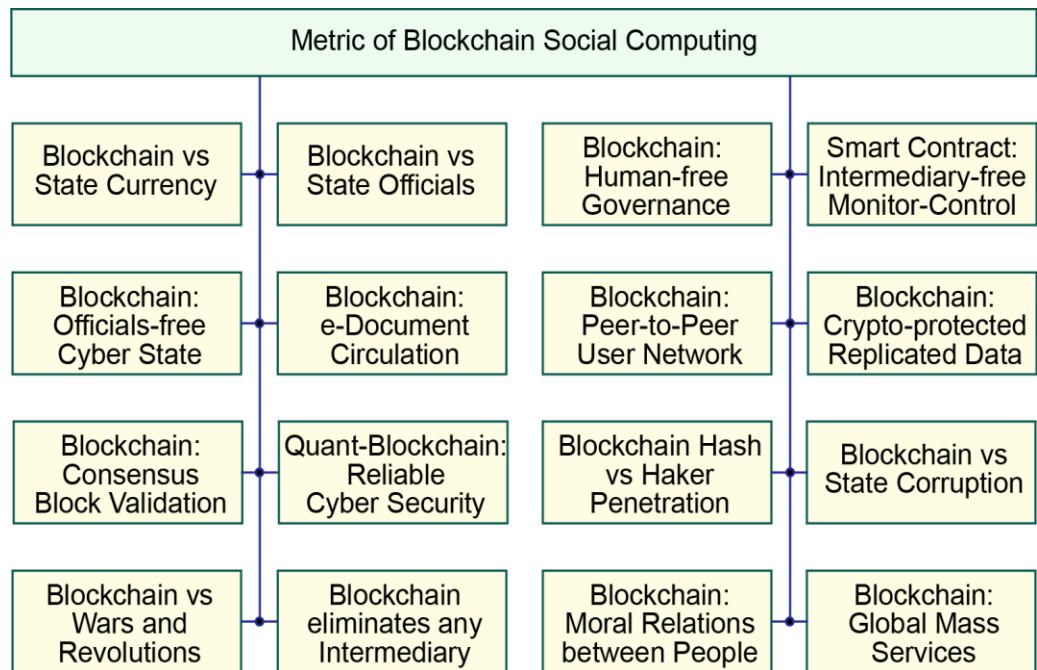


Рисунок 3.1 – Картина blockchain соціального комп'ютингу

Конкурування криптовалют з національними валютами приводить до мирного тотальної експансії фінансової, політичної, економічної, законодавчої влади або окремих суспільних сфер діяльності.

За мірою необхідності обміну певними товарами і послугами кожна соціальна група, що об'єднана спільними інтересами, може створювати власну криптовалюту.

Існування криптовалют без використання звичайних грошових знаків еквівалентно бартерним відносинам всередині закритої соціальної групи.

Існування криптовалюти можна порівнювати з випуском цінних паперів або акцій державою чи компанією.

Приватизація частини державної власності через випуск акцій аналогічна створенню blockchain мережі.

Створення blockchain мереж позитивно для суспільства, оскільки усуває будь-яких посередників при укладанні розумних контрактів між його учасниками.

Криптовалюта виступає у ролі метрики для вимірювання соціальної значущості наданих сервісів або реалізованих товарів в замкнутій мережі користувачів, що є умовою її існування.

Розглядувана як система, Blockchain мережа може покращити якість життя за рахунок впровадження управління соціальними процесами без участі посередників з метою метричного розподілу матеріальної винагороди на основі моніторингу, верифікованих транзакцій та розумних контрактів.

Інтерес становить масштабована до рівня кібердержави Blockchain мережа, де суб'єктами виступають компанії і організації. Кібердержава отримує частину прибутку від суб'єктів на розвиток і забезпечення життєдіяльності соціальної системи.

Смарт-контракт як кіберсоціальна система електронних відносин між покупцем і продавцем, що реалізована у вигляді криптозахищеного програмного коду, для виконання сторонами договірних умов та зобов'язань, а також актюаторних впливів до компонентів blockchain-інфраструктури .

Blockchain комп'ютинг розглядається як обчислювальний процес в замкнутій розподіленій кіберсоціальній комп'ютерній мережі, що призначена для виконання смарт-контрактів і збереження реплікованих криптозахищених 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 [21].

Створення нових технологій надійного кіберзахисту блокових ланцюжків завдяки появі квантових обчислень.

Хеш-функцію можна розглядати як цифрову сигнатуру фіксованої довжини для як можливо довгої кінцевої вхідної послідовності бітів, отриману внаслідок послідовного застосування односпрямованого функціонального хешифрування цифрових блоків фіксованої довжини, при відомому

початковому ключі. Blockchain мережа виступає як посередник у відносинах між громадянами у кібердержві.

Пошук кращої моделі соціальних відносин є актуальною науковопрактичною задачею, пов'язаною з розвитком нової кіберкультури.

3.2 Архітектура кіберфізичної системи blockchain-комп'ютингу

Інтегральне зображення кіберфізичної системи blockchain-комп'ютингу подано на рис. 3.2 [21, 22].

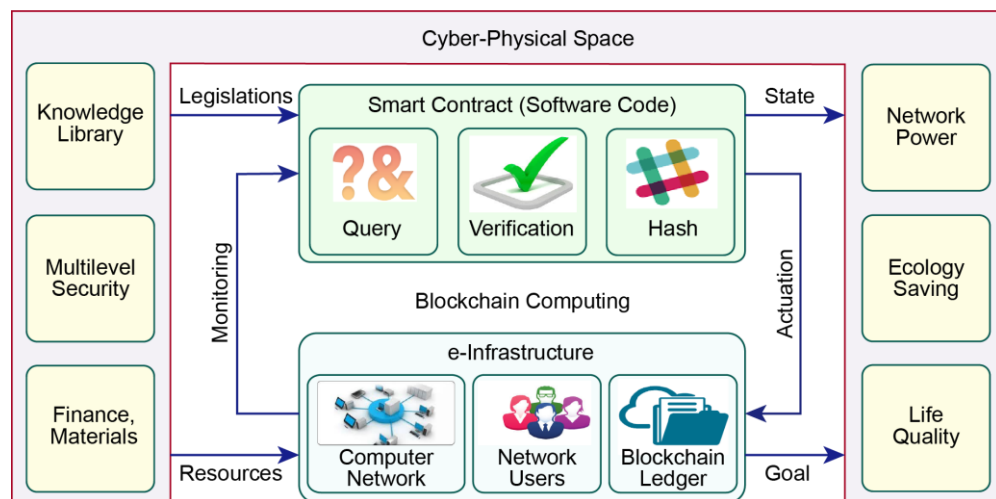


Рисунок 3.2 – Кіберфізична система blockchain-комп'ютингу

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.

Квантові блокчейни можуть функціонувати як машини часу і протистояти атакам хакерів за допомогою квантових комп'ютерів [14, 18].

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.

Blockchain являє собою базу даних, в якій зберігаються записи про минуле системи: історія фінансових або інших транзакцій, які були узгоджені з кожним вузлом мережі без централізованого управління. Найбільш відомим застосуванням Blockchain є криптовалюта біткойн, проте існує множина компаній і дослідників, які пропонують інші можливості для використання даної технології. За словами Del Rajan, фізика-теоретика з новозеландського Університету у Веллінгтоні, очікується, що до 2027 року на основі технології Blockchain можна буде зберігати 10 % світового ВВП.

Кіберкультуру Blockchain очікує плідна зустріч з іншою сучасною технологією – квантовим комп'ютингом, які використовують квантові біти або кубіти, що через природу квантової фізики можуть перебувати в стані суперпозиції $X = \{0,1\}$. Суперпозиція бітів в кубіті дає можливість одночасно виконувати два обчислення, а у загальному випадку 2^n операцій на n кубітах. Теоретично, квантовий комп'ютер з 300 кубітами здатний виконати більше обчислень за одну мить, ніж число атомів у видимій частині Всесвіту. Потужний квантовий комп'ютер здатний успішно перемогти класичну криптографію, в тому числі і сучасний захист Blockchain. Проте парування технологій Q-computing + Blockchain = Q-Blockchain може конструктивно протистояти спробам злому з боку квантових комп'ютерів.

Blockchain формує записи в блок-ланцюжки 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.

3.3 Виробничий комп'ютинг інтелектуального управління розумною інфраструктурою на основі цифрового online моніторингу процесів

Метою є створення виробничого комп'ютингу як кіберфізичної системи інтелектуального хмарного управління виробничими 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 виробничого комп'ютингу подана трьома взаємодіючими компонентами: хмарне інтелектуальне управління, електронна виробнича архітектура, кіберфізичний простір (рис. 3.3).

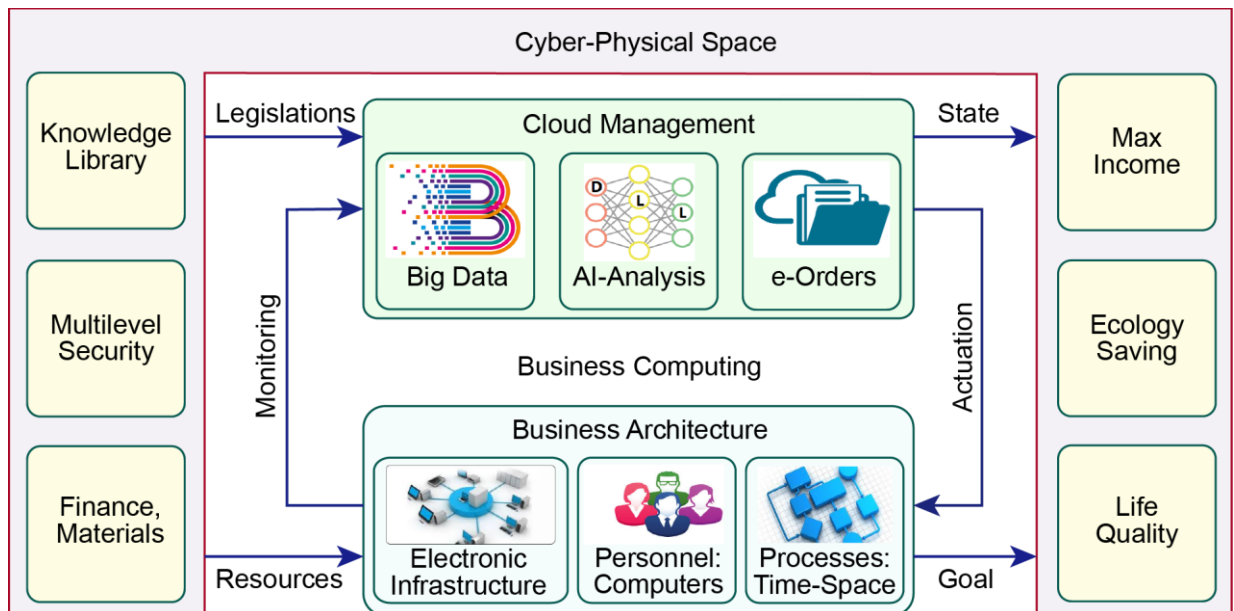


Рисунок 3.3 – Виробничий комп'ютинг моніторинга та управління процесами

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 цифрове безпаперове управління інфраструктурними компонентами, кадрами і кіберфізичними

бізнеспроцесами для досягнення мети (Goal) у вигляді отримання максимального прибутку, збереження екології планети і забезпечення високих сервісів для співробітників компанії.

Вся система виробничого комп'ютингу безпосередньо взаємодіє з кіберпростором або інтернетом, який обов'язково є входом і виходом для створюваної структури. Крім того, входами є правила (Legislations), які формують відносини в компанії, а також ресурси (Resources) у вигляді фінансів і матеріалів, необхідних для створення продукції чи сервісів. Важливим виходом системи є State, який ідентифікує стан розвитку бізнесу, імідж компанії у вигляді економічних і соціально-значущих показників.

Пропонований виробничий комп'ютинг є оригінальною технологією 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 кіберкультури, що включає: IoT, Cyber Physical Systems, Cloud Computing, e-Infrastructure, Big Data Analytics, Artificial Intelligence, e-Document Circulation (з використанням Blockchain) and Internet.

3.4 Принципи реалізації

Інтелект включений, але моніторинг тільки робочих станцій не дає повної картини виробництва. Ідеальне рішення: моніторити співробітників за допомогою впровадженого агента, в умовах інваріантності робочого місця по відношенню до геопозиції. Людина може працювати в подорожах, на відпочинку, в офісі.

Повинні бути підключені всі гаджети і комп'ютери працівника для створення повної картини його робочого і неробочого часу. Виникає сервіс

самооцінки поведінки людини протягом доби: що вона зробила, чого можна було не робити, що не зроблено.

Моніторинг всіх пристроїв, пов'язаних з працівником, для інтелектуального аналізу і подальшого управління структурними компонентами виробництва, дає можливість оперативно приймати рішення по реконфігурації виробничих процесів у режимі реального часу.

Важливо мати систему моніторингу, замкнуту на онлайн управління, без активної участі керівника, у чому сьогодні полягає головна і ще не вирішена задача IoT-бізнесу.

Завдання:

1) Створення сервісу комп'ютерного бачення з метою інтелектуального аналізу скріншотів на предмет розпізнавання текстів, GUIкомпонентів і інших об'єктів, необхідних для розуміння виробничих процесів.

2) Створення компонентів і структури виробничого комп'ютерного моніторингу на основі вичерпного інтелектуального аналізу контенту для моніторингу і оперативної реконфігурації всіх компонентів виробництва, включаючи інфраструктуру, кадри, відносини, цілі та управління.

3) Інтеграція сервісу комп'ютерного бачення з системою управління компанією на основі моніторингу робочих місць за допомогою оперативного знімання інформації на основі аналізу зображень.

4) Тестування сервісу комп'ютерного бачення на прикладах, заданих в конференціях з комп'ютерного зору і розпізнавання образів. Використання базові засоби для створення і тестування сервісу: системи локалізації і розпізнавання образів (DPM, R-CNN, YOLO), а також бібліотека PASCAL VOC (Visual Object Classes) 2007, 2010, 2012.

3.5 Алгоритм пошуку активної зони

Розглядається завдання підвищення продуктивності процесу пошуку подібності чи відмінності контенту. Якщо врахувати, що зняття контенту здійснюється з періодом 5 секунд, то виникає необхідність в розробці спеціальних алгоритмів його обробки в реальному часі. Пропонується на фазі препроцесінга порівнювати два контенти між собою з метою визначення похідної між ними. Якщо відмінність зафіксовано, то необхідно визначити точні координати, за якими два контента відрізняються один від одного. Таке місце можна технологічно визначати шляхом використання методу дихотомії або половинного розподілу, за умови, що обидва контенти мають одну локальну область активізації.

На першому кроці виконується порівняння двох контентів на повній множині всіх пікселів. Якщо відмінності відсутні, алгоритм зупиняється.

В іншому випадку виконується розподіл активного контенту на дві рівні частини a-b за вертикаллю. Виконується аналіз a-частини. Якщо відмінності відсутні, виконується аналіз b-частини.

В іншому випадку виконується розподіл активної зони на дві частини з подальшим пошуком активної зони меншого масштабу.

Алгоритм виконується до тих пір, поки обидві частини отриманої зони будуть містити активність або позитивну похідну.

Після цього до результуючої активної a-b зони застосовуються алгоритми розпізнавання. Швидкодію процесу розпізнавання може бути покращено на порядок.

Виробничий процес являє собою взаємодію користувачів з кіберфізичною системою.

Існує певна кореляція між виробничим процесом та інтерпретацією активності користувача (рис. 3.4). Якщо немає доступу до архітектури і внутрішнім структурам даних програмної системи, то можна включити online process mining для семантичного аналізу виробничого процесу. Тут важливі

активні кнопки. Вони створюють картину виробничого комп'ютингу, яку слід привести до blockchain-технології подання семантичної інформації, корисної для менеджера.

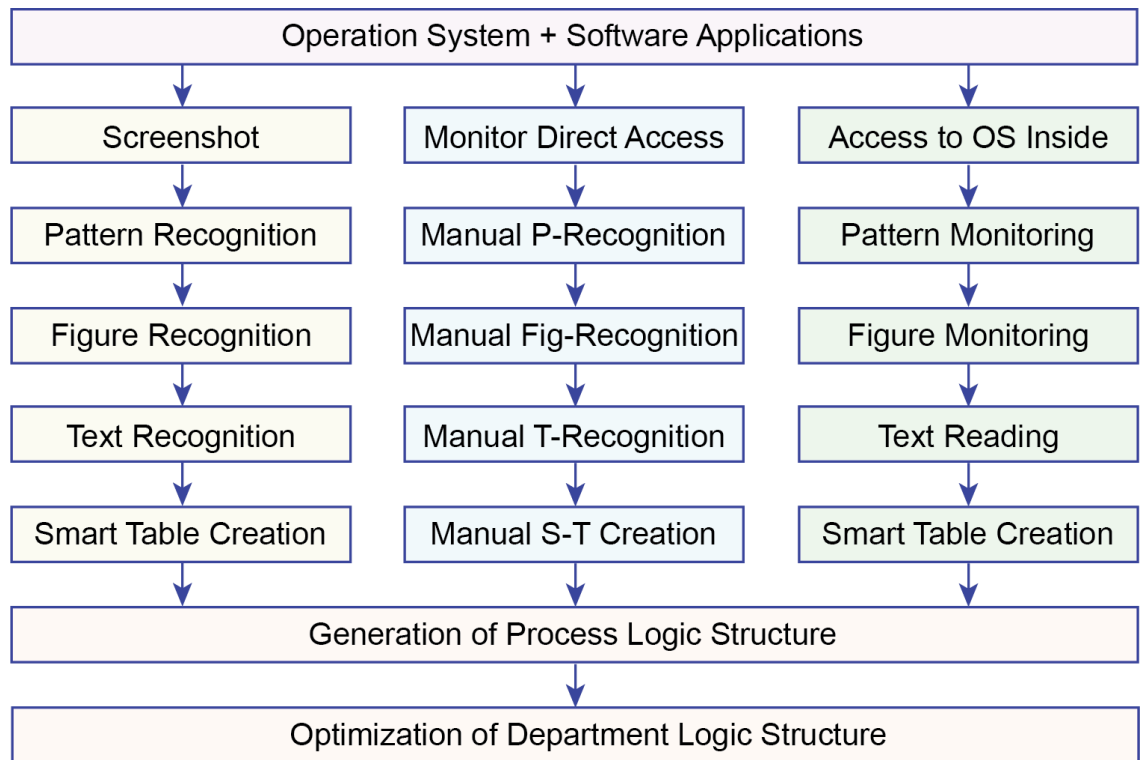


Рисунок 3.4 - Стратегії моніторинга та управління виробничими процесами

Блокчейн - це тип розподіленої (бази) бухгалтерської мережі даних, яка формує хронологічно впорядкований список криптографічно підписаних, безвідкличних транзакційних записів, якими обмінюються всі учасники мережі з децентралізованою моделлю консенсусу.

Блокчейн дозволяє компаніям відстежувати транзакції і працювати з ненадійними сторонами без використання централізованої ланки управління (банку). Це значно зменшує колізії у виробництві і сьогодні має застосування в області фінансів, державного управління, охорони здоров'я, виробництва, маркетингу, постачання.

Блокчейн може потенційно знизити витрати, скоротити час розрахунків і поліпшити рух грошових коштів. Вже сьогодні підприємства починають

оцінку технології, оскільки до 2030 року блокчейн передбачає створити бізнес продукцію в розмірі 3,1 трильйона доларів США.

3.6 Креативний комп'ютинг

Розглядається імплементація інженерного комп'ютингу в управління соціальними процесами без участі людини, заснована на технологіях точного моніторингу кіберфізичного простору. Тлумачаться логічні схеми управління для реалізації кіберсоціальних процесів. На рис. 3.5 подано рівняння інноваційного комп'ютингу:

$$Y = (P \oplus E)C,$$

де Y - мета, продукт або сервіс, ринкова привабливість, P - пропозиція або ідея, E - існуючі аналоги, C - умови для реалізації ідеї.

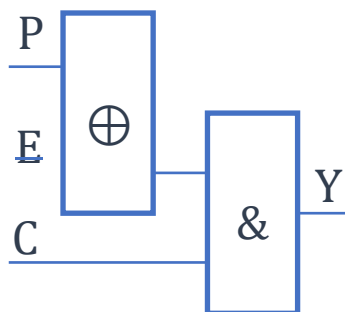


Рисунок 3.5 - Логічна схема для імплементації інновації

Як інноваційний комп'ютинг розглядається схема алгоритму синтезу наукової публікації (рис. 3.6) на основі компонентів: поліпшення якості викладу дослідницької роботи $A=A+D$, її порівняння з кращими світовими аналогами $A>W$, що дає можливість опублікувати наукову працю в кращих журналах і видавництвах $W=W+A$ з метою всесвітнього поширення

результатів і доведення їх до наукової спільноти.

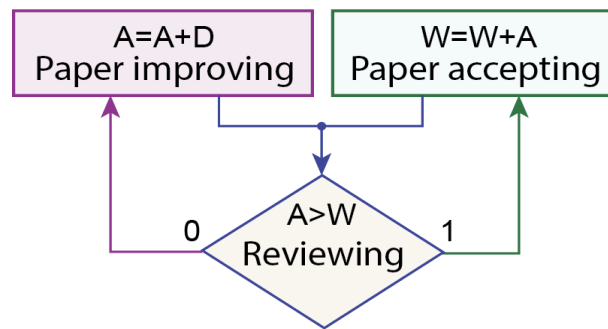


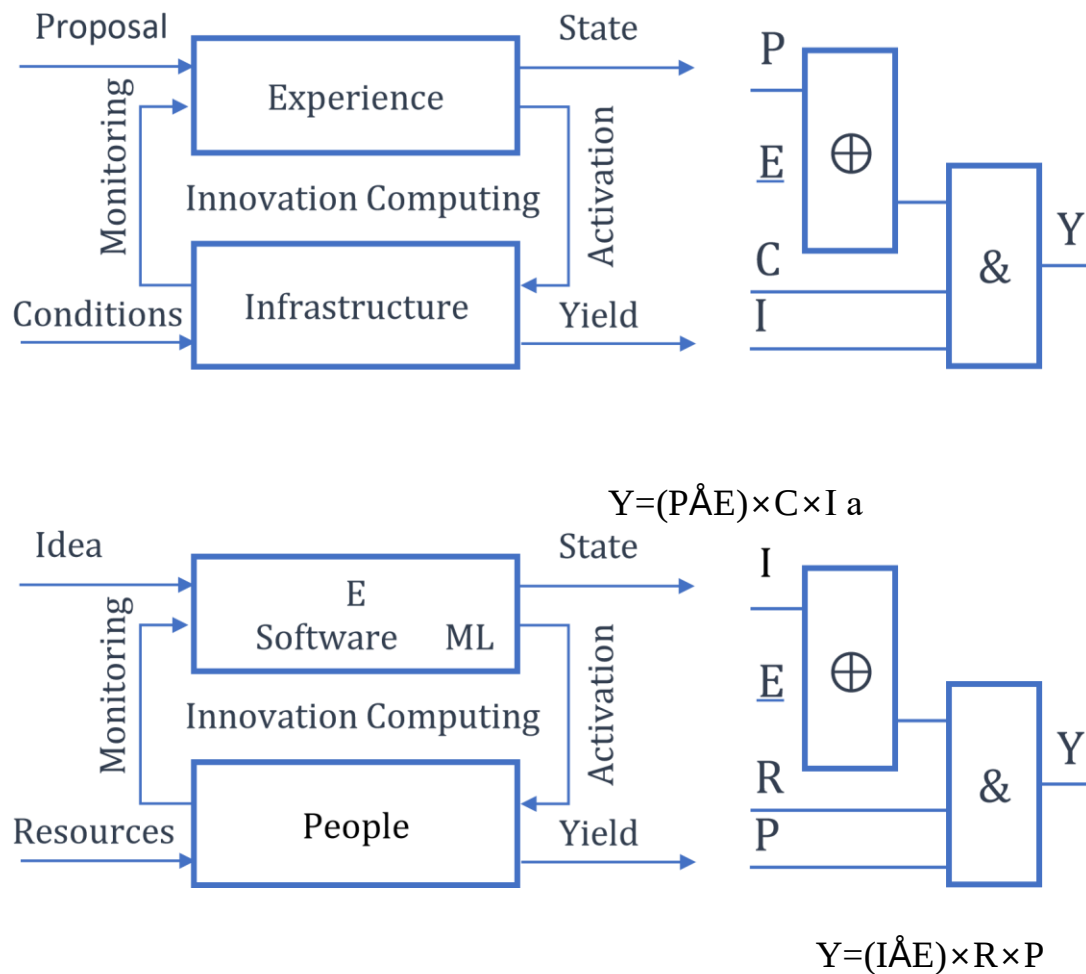
Рисунок 3.6 - Взаємодія у часі трьох компонентів:

Excellence + Novelty ($A = A + D$), Comparison Metric ($A > W$), World Experience ($W = W + A$)

Більш універсальна і системна структура інноваційного комп'ютингу подана на рис. 3.7. Вона відображає складність реалізації ідеї або пропозиції в соціумі, оскільки існують фінансові і часові обмеження, а також протидія з боку, як експертів, так і неосвічених людей, допущених до процедури прийняття рішень.

Інноваційний комп'ютинг, як процес моніторингу та управління, являє собою традиційну структуру, зрозумілу кожному студенту комп'ютерної інженерії. Структура на рис. 3.7,а має основним входом деяку інноваційну пропозицію, яка за наявності умов реалізується у вигляді продукту або сервісів на виході механізму Infrastructure. При цьому інтелектуальний механізм Experience здійснює управління блоком Infrastructure на основі точного цифрового моніторингу всіх його компонентів. Стан процесу реалізації пропозиції відображається на виході State. Даному структурному автомату інноваційного комп'ютингу можна поставити у відповідність логічну схему, де фігурують п'ять основних компонентів комп'ютингу. Якщо поміняти пропозицію на ідею, умови - на ресурси, інфраструктуру - на кадри, Experience - на Software, то вийде новий, для сьогоднішнього дня, Smart Contract

Computing (рис. 3.7,б). Суть даного комп'ютингу - реалізація деякої пропозиції в часі і просторі на основі тотального моніторингу всіх задіяних компонентів і людей з метою виключення помилкових дій.



б

Рисунок 3.7 - Структура інноваційного комп'ютингу

Таким чином, комп'ютинг, як оптимальна і точна технологія моніторингу та управління, є в тому числі і універсальним інструментом управління соціальними групами і процесами для досягнення моральних цілей.

3.8 Висновки до розділу 3

Таким чином, розглянуто архітектури і структури, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютигом на основі blockchain технології.

Запропоновано виробничий комп'ютинг інтелектуального управління розумною інфраструктурою на основі цифрового online моніторингу процесів, що використовує blockchain-технології подання семантичної інформації, корисної для менеджера. Наведено опис його структури, принципи реалізації, алгоритм пошуку активної зони.

Запропонований виробничий комп'ютинг є оригінальною технологією 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 кіберкультури, що включає: IoT, Cyber Physical Systems, Cloud Computing, e-Infrastructure, Big Data Analytics, Artificial Intelligence, e-Document Circulation (з використанням Blockchain) and Internet.

Як креативний, розглянуто імплементацію інженерного комп'ютингу в управління соціальними процесами без участі людини, засноване на технологіях точного моніторингу кіберфізичного простору. Тлумачаться логічні схеми управління для реалізації кіберсоціальних процесів.

Запропоновано логічну схему для імплементації інновації. Як інноваційний комп'ютинг розглянуто схему алгоритму синтезу наукової публікації.

Таким чином, комп'ютинг, як оптимальна і точна технологія моніторингу та управління, є в тому числі і універсальним інструментом управління соціальними групами і процесами для досягнення моральних цілей.

Результати магістерської роботи відображено у тезах доповіді [23].

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі розглядаються питання, пов'язані зі створенням елементів архітектур кіберсоціального blockchain комп'ютингу для метричного моніторингу активності громадян і подальшого моделювання великих даних на логічних структурах з метою цифрового управління соціальними процесами.

Аналіз джерел по темі кіберсоціального blockchain комп'ютингу дає можливість зробити наступні висновки:

1) Досягнення комп'ютерної інженерії дозволяють впроваджувати кіберсоціальний blockchain комп'ютинг у практику, що може суттєво вплинути на підвищення якості управління фізичним і соціальним світом.

2) Кіберсоціальний blockchain комп'ютинг зможе знищити суб'єктивізм у суспільних відносинах.

3) Дізрапторний потенціал blockchain технології має суттєві обмеження, пов'язані з незрілою реалізацією поточного покоління сервісів, які можна поки використовувати без широкого масштабування для вирішення конкретних бізнес-завдань з метою підготовки більш досконалих розподілених платформ нового покоління.

Для досягнення поставленої мети – розробка архітектур побудови системи blockchain кіберфізичного соціального комп'ютингу на основі логічних моделей і методів аналізу великих даних для цифрового управління соціальними процесами, - в роботі вирішено такі задачі:

- проаналізовано особливості побудови системи blockchain кіберфізичного комп'ютингу;
- проаналізовано сучасні кіберсоціальні тенденції;

- розширено архітектури побудови системи blockchain кіберфізичного комп'ютингу на основі логічних моделей соціальних процесів.

Розглянуто архітектури і структури, пов'язані з кіберфізичним соціальним комп'ютингом на основі blockchain технології.

Запропоновано виробничий комп'ютинг інтелектуального управління розумною інфраструктурою на основі цифрового online моніторингу процесів, що використовує blockchain-технології подання семантичної інформації, корисної для менеджера. Наведено опис його структури, принципи реалізації, алгоритм пошуку активної зони.

Виробничий комп'ютинг як оригінальна технологія ефективного хмарного управління компанією для істотного зниження накладних непродуктивних витрат і підвищення прибутку, характеризується оперативним моніторингом у режимі реального часу процесів і відділів на основі використання сучасної кіберкультури, що включає: IoT, Cyber Physical Systems, Cloud Computing, e-Infrastructure, Big Data Analytics, Artificial Intelligence, e-Document Circulation (з використанням Blockchain) and Internet.

На основі структури blockchain соціального комп'ютингу запропоновано креативний комп'ютинг та логічна схема імплементації інновації. Як креативний, розглянуто імплементацію інженерного комп'ютингу в управління соціальними процесами без участі людини, засноване на технологіях точного моніторингу кіберфізичного простору. Інтерпретовано логічні схеми управління для реалізації кіберсоціальних процесів.

Запропоновано логічну схему для імплементації інновації. Як інноваційний комп'ютинг розглянуто схему алгоритму синтезу наукової публікації.

Наукова новизна визначається удосконаленням кіберфізичної комп'ютингової архітектури на основі blockchain за рахунок виробничого

комп'ютинга інтелектуального управління розумною інфраструктурою на основі цифрового online моніторингу процесів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Roberto Saracco. Digital Twins: Bridging Physical Space and Cyberspace // Computer. 2019. P. 58-64. [www.computer.org /computer](http://www.computer.org/computer)
2. 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-gartnerhypecycle-for-emerging-technologies-2018/>].
3. 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](https://www.gartner.com/doc/3891569?srcId=1-7251599992&cm_sp=swg_-_gi_-_dynamic)]
4. Hong J., Das S., Kim TH-J., Dabbish L. Social Cybersecurity: Applying Social Psychology to Cybersecurity. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.cmuchimps.org/uploads/publication/paper/163/social_cybersecurity_applying_social_psychology_to_cybersecurity.pdf
5. Breda F. Social Engineering and Cyber Security. [Електронний ресурс]. https://www.researchgate.net/publication/315351300_SOCIAL_ENGINEERING_AND_CYBER_SECURITY
6. Clark RM. Hakim S. Cyber-Physical Security. Springer. 2017. <https://www.springer.com/gp/book/9783319328225>
7. Ali S., Al Balushi T., Nadir Z., Hussain OK. Cyber Security for Cyber Physical Systems. Springer. 2018.
8. Koç Ç. K. Cyber-Physical Systems Security. Springer. 2018.

9. Lehto M., Neittaanmäki P. Cyber Security: Analytics, Technology and Automation. Springer. 2015.
10. Cleary F., Felici M. Cyber Security and Privacy. Springer. 2015.
<https://www.springer.com/gp/book/9783319253596>
11. Morgen E. Peck. Blockchains: How They Work and Why They'll Change the World. [Електронний ресурс].
<https://spectrum.ieee.org/computing/networks/blockchains-how-they-work-andwhy-theyll-change-the-world>
12. Cryptospace conference Moscow 2017. [Електронний ресурс].
<https://www.youtube.com/watch?v=UaCAHbOQQag&t=>
13. Shin L. Buying Bitcoin and Other Crypto Assets // Forbes Newsletters.
2018. 6 p. http://info.forbes.com/rs/790-SNV-353/images/crypto.pdf?mkt_tok=eyJpIjoiWVdOalltVTRNVEppWmpaaSIIsInQiOiJkb2lLYWE1djgyV3laRkRseWh1MlNGc1N2S3hTVkF-HejNDT0ZDZzV4RFA0MlV2cmRpMHNjNEp6MkU5S0VsSU1xUTRNd0RpeStQMGI5SUd-NWTMramdBTKv4V3FSY1JcL0VGyTRrcXNnTVFvMG1jdldEZ1RFcTky-WHhKQUZGZzVWb1oifQ%3D%3D
14. Quantum Blockchains Could Act Like Time Machines.
https://spectrum.ieee.org/tech-talk/computing/networks/quantum-blockchains-could-actliketime-machines?utm_source=computingtechnology&utm_campaign=computingtechnology-05-01-18&utm_medium=email
15. Хаханов В.І., Чумаченко С.В. Звіт НДР «Персональний віртуальний кіберкомп'ютер та інфраструктура аналізу кіберпростору» (20122014) <http://openarchive.nure.ua/handle/document/1125>
16. Хаханов В.І., Чумаченко С.В. Звіт НДР "Кіберфізична система - Smart Cloud Traffic Control" (2015-2017)
<http://openarchive.nure.ua/handle/document/5747>

17. Хаханов В.І., Чумаченко С.В. Звіт НДР "Кіберфізична система - Smart Cyber University" (2017-2019)
<http://openarchive.nure.ua/handle/document/3925>
18. Hahanov V. Cyber Physical Computing for IoT-driven Services. New York. Springer. 2018. 267 p.
19. Соклакова Т.І., Абдуллаєв В.Г., Хаханов В.І. Архітектури та методи кубітного логічного моделювання кіберсоціальних процесів // Радіoeлектроніка та інформатика. 2018. №2(81). С. 67-90.
20. 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 радіoeлектроніки. Харків, 2018. 25 с.
21. Адамов О.С. Блокчейн інфраструктура для захисту кіберсистем [Текст] / О.С. Адамов, В.І. Хаханов, С.В. Чумаченко, В.Г. Абдуллаєв // Радиоэлектроника и информатика. – 2018. – №4 (83). – С. 64-85.
22. 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 радіoeлектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2019. 32 с.
23. 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.