

Державний заклад
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТЬ ДРУГА ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

25 квітня 2025 р.

Одеса – 2025

Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей двадцять другої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. Одеса, 25 квітня 2025 р. - Одеса, 2025. – 315 с.

Друкується за рішенням Вченої Ради

Університету Ушинського

(протокол № 16 від 29.05.2025 р.)

Організатори конференції продовжують традицію обміну досвідом у сфері освіти та використання інформаційних технологій. У конференції приймають участь студенти, аспіранти та молоді науковці вищих навчальних закладів України.

Тематика конференції охоплює наступне коло питань: сучасні інформаційні технології; інтелектуальні системи; методика викладання інформатики; інформаційні технології в освіті; психолого-педагогічне забезпечення інформатизації навчальної діяльності; дистанційна освіта і глобальні телекомунікаційні мережі; математичне моделювання й інформаційні технології; інформатизація системи керування освітою; інформаційні технології в менеджменті.

Наукові керівники:

завідувачка кафедри прикладної математики та інформатики

фізико-математичного факультету Університету Ушинського, д. т. н., проф. Т. Л. Мазурок,

завідувач кафедри математичного забезпечення комп'ютерних систем факультету математики, фізики та інформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова, д. т. н., проф. Є. В. Малахов

Оргкомітет:

Голова:

Ректор Університету Ушинського,

д. і. наук, доц. А. В. Красножон

Заступники голови:

Проректор з наукової роботи Університету Ушинського, д. політ. н., проф. Г.В. Музиченко

Декан факультету математики, фізики та інформаційних технологій ОНУ імені І. І. Мечникова,

д. ф-м. н., проф. Ю. А. Ніщук

Члени оргкомітету:

д. т. н., проф.	Є. В. Малахов	д. т. н., проф.	Т. Л. Мазурок
д. т. н., проф.	Ю. О. Гунченко	к. п. н., доц.	А. О. Яновський
ст. викладач	І. М. Лісіцина	викладач	О. Я. Рубанська
ст. викладач	Н. Ф. Трубіна	к. ф.-м. н.	О. П. Бойко
ст. викладач	В. А. Корабльов	PhD, associated prof. (Poland)	A. Rychlik

© Навчально-науковий інститут природничо-математичних наук, інформатики та менеджменту Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», кафедра прикладної математики та інформатики, 2025

© Факультет математики, фізики та інформаційних технологій Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, кафедра математичного забезпечення комп'ютерних систем, 2025

Гуркліс І. В., Петрушина Т. І.	180
МОЖЛИВОСТІ ПРОГРАМИ CISCO PACKET TRACER ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ІoT МЕРЕЖИ ОБ'ЄКТА «РОЗУМНА ТЕПЛИЦЯ»	182
Аскерова К. І., Волощук Л. А.	182
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ГОТЕЛЮ ДЛЯ ТВАРИН	183
Гавинський І. А., Малахов Є. В.	183
БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЇ: АЛГОРИТМИ КОНСЕНСУСУ	185
Дворчук Д. С., Шпінарева І. М.	185
СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РОЙОВИМ КОМПЛЕКСОМ. РОЗРОБКА ПРОТОКОЛІВ ОБМІНУ ДАНИМИ ТА ЇХ РЕАЛІЗАЦІЯ НА ОСНОВІ МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ	187
Ісаєв М. А., Шпінарева І. М.	187
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ КОСМІЧНОГО АПАРАТУ З РІДКИМ ПАЛИВОМ	188
Ковальчук М. А., Іщенко О. В.	188
РЕАЛІЗАЦІЯ ДЕЯКИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ЗЕРНОСХОВИЩА	190
Круш А. І., Малахов Є. В.	190
РОЗРОБКА МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ РОЄМ ДРОНІВ	192
Куликов В. В., Шпінарева І. М.	192
CLOUD NATIVE СЕРВІС ДЛЯ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ МЕРЕЖІ СПОРТИВНИХ КОМПЛЕКСІВ	194
Рирмак К. М., Розновець О. І.	194
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОВТОРНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОСОБИ НА ОСНОВІ ВІДЕО	196
Сапожніков В. С., Шпінарева І. М.	196
CLOUD NATIVE СЕРВІС ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ КОМАНДНОЇ РОБОТИ	198
Чередніченко Є. М., Розновець О. І.	198
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РЕКОНФІГУРАЦІЇ РОЙОВОГО КОМПЛЕКСУ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	200
Швець Ю. О., Малахов Є. В.	200
ТЕХНОЛОГІЇ ІНДУСТРІЇ 4.0: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ	202
Щербина Є. Д., Шпінарева І. М.	202
ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ НА ОСНОВІ КЛІНІЧНИХ ДАНИХ	203
Крикля О. В.	203
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ХІМІЯ»	207
Марцинко О. Е., Рачинська А. Л., Недева О. А., Іщенко О. В.	207

БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГІЇ: АЛГОРИТМИ КОНСЕНСУСУ

Дворчук Д. С., Шпінарева І. М.

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Ключові слова: блокчейн, алгоритми консенсусу, PoW, PoS, BFT, PoEWAŁ.

Поява технології блокчейна докорінно змінило розуміння розподілених систем та механізмів довіри у цифрових середовищах. Спочатку задумана як базова технологія для криптовалютних систем, таких як Bitcoin і Ethereum, блокчейн перетворилася на універсальну платформу в таких областях, як ІТ та телекомунікації, роздрібна торгівля, фінансові послуги, виробництво, системи публічного голосування та забезпечує безпеку, прозорість та ефективне управління даними у різних галузях.

Мета даної роботи – виявити проблеми та недоліки блокчейн-технології, а також запропонувати нові напрямки її розвитку.

Блокчейн-технологія має ряд переваг, зокрема, можна виділити ключові характеристики, які вплинули на її розвиток: децентралізація; незмінність інформації; прозорість; анонімність. Проте, незважаючи на численні переваги блокчейнів однією з основних проблем є швидкість обробки транзакцій. Для поліпшення пропускнуєї спроможності блокчейна застосовуються як рішення, що коригують архітектуру самої мережі (L1), і технології другого рівня (L2), які є свого роду надбудовами до L1 блокчейну.

Блокчейн першого рівня – це базовий блокчейн, який самостійно обробляє та фіналізує транзакції у власній мережі без участі іншої мережі. Рішення поліпшення швидкості обробки транзакцій першому рівні мережі блокчейн полягають у змінах основний мережі блокчейна. Такими рішеннями є зміна алгоритму консенсусу, що забезпечує згоду між учасниками мережі щодо стану розподіленого реєстру. Розглянемо алгоритми консенсусу.

Proof-of-Work (PoW) – алгоритм підтвердження транзакції, що ґрунтується на вирішенні математичних завдань з використанням обчислювальних потужностей комп'ютерів-майнерів. PoW вважається найбільш витратним алгоритмом консенсусу, оскільки він вимагає потужних комп'ютерів для обчислення хешей розв'язання криптографічних завдань.

Proof-of-Stake (PoS) не вимагає великої кількості обчислювальних потужностей і може значно скоротити час транзакцій на 40% швидше, ніж PoW, споживаючи при цьому значно менше енергії, тому вважається більш ефективним рішенням [1]. Однак, користувач з великою кількістю токенів обов'язково буде домінувати в мережі і це порушення децентралізації.

Delegated Proof of Stake (DPoS) – делегований доказ володіння часткою є альтернативою консенсусам PoW і PoS. Вище перераховані протоколи консенсусу,

використовуються у відкритих блокчейн системах, які працюють у суспільному середовищі та націлені на децентралізацію.

Протоколи консенсусу BFT, дозволяють досягти високої продуктивності та масштабованості блокчейну за рахунок вибору невеликої кількості учасників для перевірки та підтвердження транзакцій.

Byzantine Fault Tolerance (PBFT) – протоколи консенсусу, в яких анонімність не є важливим аспектом, тобто вузли знають якусь інформацію про один одного (спочатку вузли автентифіковані). Завдяки цьому можна оптимізувати алгоритми консенсусу та досягти набагато більшої пропускну здатності.

Delegated Byzantine Fault Tolerance (DBFT) – це делегований алгоритм консенсусу візантійської стійкості до відмови з великим масштабуванням мережі.

Federated Byzantine Agreement (FBA) – федеративна візантійська угода і не вимагає дозволу чи заздалегідь відомого набору учасників, на відміну від PBFT та інших варіацій BFT.

У 2020 році було опубліковано новий алгоритм консенсусу PoEWAL, який є легким ймовірним алгоритмом консенсусу і дозволяє кожному вузлу в блокчейні брати участь у стратегії консенсусу.

Алгоритм консенсусу WBFT опублікований у 2022 році і використовує динамічний механізм зважування для вузлів консенсусу. WBFT покращує пропускну здатність системи та затримку консенсусу.

Автори Y.Wu, P. Song та ін.[2] представили гібридний алгоритм консенсусу блокчейна, що поєднує переваги алгоритмів PoS та PBFT у двоетапній стратегії. Пропонований алгоритм зменшує кількість вузлів консенсусу до постійного значення за допомогою перевіреного псевдовипадкового сортування та виконує засвідчення транзакції між вузлами.

Ітак, існуючі алгоритми консенсусу страждають від низької пропускну здатності, високої затримки, нестабільної продуктивності та від проблеми стійкості і вразливості до цільових атак. Поєднання оптимізованих алгоритмів консенсусу та машинного навчання відкриває нові горизонти для блокчейн-систем.

Література

1. Kushwaha, S.S.; Joshi, S.; Singh, D.; Kaur, M.; Lee, H.-N. Systematic Review of Security Vulnerabilities in Ethereum Blockchain Smart Contract. IEEE Access 2022, 10, 6605–6621. DOI:10.1109/ACCESS.2021.3140091
2. Y.Wu, P. Song, F. Wang Hybrid Consensus Algorithm Optimization: A Mathematical Method Based on POS and PBFT and Its Application in Blockchain, Mathematical Problems in Engineering 2020 (11):1-13 DOI:10.1155/2020/7270624

Державний заклад
«ПІВДЕННОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені К. Д. УШИНСЬКОГО»



ОДЕСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

ДВАДЦЯТЬ ДРУГА ВСЕУКРАЇНСЬКА КОНФЕРЕНЦІЯ
СТУДЕНТІВ І МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ

ІНФОРМАТИКА, ІНФОРМАЦІЙНІ
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Збірник робіт

Збірник робіт надрукований в авторській редакції
без внесення суттєвих змін оргкомітетом

Підписано до друку 25.04.2025
Здано у виробництво 25.04.2025
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Тираж 50 примірників

Надруковано з готового оригінал-макета