

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістра

(назва освітнього ступеня)

на тему: Дослідження автоматизованої системи для накопичення криптовалюти

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи КТМ-61
спеціальності 151 - Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології

(шифр і назва спеціальності)

_____ **Дорош Ю.О.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ **Митник М.М.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри _____ **Микитишин А.Г.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль 2021

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра на тему “Дослідження автоматизованої системи для накопичення криптовалюти”, Дороша Юрія Олеговича. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії, Кафедра комп’ютерно-інтегрованих технологій, група КТм-61, Тернопіль 2021. С. – 46, рис – 15, додат. – 3, бібліогр. – 8.

Актуальність обраної теми зумовлено світовою тенденцією в секторі криптовалют. Метою роботи є дослідження різноманітних систем для накопичення криптовалют а саме Hive OS та Windows 10 як платформ для майнінгу. У ході виконання дослідження описуються всі переваги та недоліки цих систем у процесі накопичення криптоактивів. Результатом дослідження роботи є автоматизація процесу накопичення криптовалют з використанням системи для майнінгу Hive OS.

Ключові слова: МАЙНИНГ, НАКОПИЧЕННЯ, КРИПТОВАЛЮТИ, ОПЕРАЦІЙНА СИСТЕМА, HIVE OS.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Аналітична частина.....	6
1.1 Аналіз програмного забезпечення для накопичення криптовалюти	6
1.2 Платформа для накопичення криптоактивів на базі Windows 10.....	6
1.3 Додаткове програмне забезпечення при використанні Windows 10.....	8
1.4 Hive OS система для накопичення криптовалют на базі Linux	9
2. Технологічна частина	14
2.1 Автоматизація процесу накопичення криптовалюти з використанням Hive OS	14
3. Науково-дослідна частина.....	19
3.1 Пули та їх вплив на дохідність при накопиченні.....	19
3.2 Класифікація гаманців при роботі з криптовалютами	23
3.3 Недоліки та ускладнення мережі хешрейту	25
3.4 Взаємозв'язок майнінгу та блокчейну	28
3.5 Межі майнінгу криптовалюти.....	30
4. Економічна частина	32
4.1 Економіка накопичення криптовалюти	32
4.2 Використання електроенергії під час накопичення криптовалюти	34
4.3 Альтернативні джерела енергії для накопичення криптовалют	35
5. Спеціальна частина	37
5.1 Консенсусні алгоритми та удосконалення їх механізму.....	37
5.2 Децентралізоване фінансування	39
6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	40
Висновки	43
Перелік посилань.....	45
Додатки.....	46

Вступ

На сьогоднішній день використання криптовалюти поширюється в різних сферах господарської діяльності. Пропонується велика кількість різноманітних криптовалют, для накопичення яких застосовуються концептуально однакові підходи. Тому дослідження різноманітних систем для накопичення криптовалют є важливою задачею з точки зору оцінювання їх ефективності, враховуючи зростаючий попит на такі системи. За різноманітними оцінками експертів у світі більше 100 мільйонів графічних процесорів добувають криптовалюти за допомогою різних автоматизованих систем. Вимоги які ставляться до автоматизованих систем полягають у інтуїтивності та зручності використання веб інтерфейсу, забезпечення автоматизованої роботи, стійкості операційної системи тощо.

Враховуючи вищеперераховані вимоги та затребуваність таких систем на ринку зумовлює актуальність обраної теми з точки зору вибору оптимального рішення та дослідження ефективності роботи автоматизованих систем для накопичення криптовалюти.

1. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз програмного забезпечення для накопичення криптовалюти

Для накопичування криптовалют потрібно використовувати операційні системи, які можуть співпрацювати з сучасними гри процесорами. При цьому не завжди необхідно встановлювати останні серії драйверів, які не завжди співпрацюють з старими операційними системами. До того ж вони можуть не співпрацювати з великою кількістю графічних пристроїв таких як GPU. У той же час системи, які підтримують застарілі GPU, мають дуже оригінальний код, містять менше службових модулів, а ті які в них включені, досить легко відключити. Володіючи цією інформацією можна досить легко порівняти системи та обрати найрелевантнішу та відповідну до системи обладнання. При проведенні тонкого налаштування різноманітного програмного забезпечення можна підключити і більше відеокарт, але для налаштування такої системи потрібно буде багато часу, при цьому стабільність такого приладу не буде дуже високою. Тому питання про те, яка відеокарта підтримує Windows 7 у накопиченні, не дуже виправдана, так як на інших материнських платах можливо запустити 8-12 GPU, а на інших навіть 4-5 не будуть відображатись.

1.2 Платформа для накопичення криптоактивів на базі Windows 10

Становить інтерес, оцінити можливість використання Windows 10 для накопичення криптовалют. Зокрема важливим є фактор підтримки операційною системою множини відеокарт. Перші збірки Windows 10 можуть співпрацювати з власними GPU, але не кожна материнська плата підтримує функцію роботи з декількома відеокартами. З останнім оновленням Fall Creators Update додано підтримку багатьох серій GPU, але працездатність системи у кожному випадку потрібно перевірити на практиці. У будь-якому випадку, на одній материнській платі під управлінням Windows 10 можливо запустити не більше 12 відеокарт AMD для накопичення криптоактивів. Збільшити коефіцієнт використання графічних процесорів

можна за допомогою доповнення від Nvidia. Налаштування ОС Windows 10, після встановлення всіх драйверів та програм, полягає у виконанні таких дій: відключення непотрібних модулів, служб, сервісів та запланованих завдань; відключення режимів SLI (Nvidia)/CrossFire (AMD), якщо вони увімкнені, та включення режиму обчислень у драйверах AMD. Також для коректної роботи обладнання потрібно провести відключення автоматичних оновлень, сплячого режиму, непотрібних служб, спецефектів, адже всі ці програми які працюють у фоновому режимі негативно впливають на накопичення криптовалют за допомогою ОС Windows 10. Також слід вибрати правильний режим споживання енергії (максимальна енергоефективність); збільшити обсяг доступної віртуальної пам'яті необхідна для коректної роботи майнера. Крім налаштування ОС, необхідно перевірити налаштування BIOS материнської плати, в якій потрібно включити роботу з пам'яттю вище 4G, зменшити швидкість портів PCI-E до 2.0 або 1.0. Також слід відключити вбудовану відеокарту та незадіяні порти. Зайві служби та оновлення необхідно вимкнути у ручному режимі або у напівавтоматичному за допомогою скрипту Windows10MiningTweaksDmW. Автоматична установка нових версій драйверів для відеокарт AMD зазвичай призводить до відключення режиму комп'ютерних обчислень (Compute mode), що призводить до значного падіння продуктивності під час накопичення, особливо при майнінгу на алгоритмі Ethash. Крім того, автоматичне оновлення значно завантажує інтернет-трафік, самі оновлення займають багато місця та забирають значну частину ресурсів ОС Windows 10. У випадку використання обладнання, яке використовується виключно для майнінгу необхідно з особливою уважністю ставитись до автоматичного оновлення. У операційних системах покоління Windows 7/8/8.1 це досягається шляхом, відключення служб автоматичного оновлення та фоновій передачі даних, а у Windows 10 цей процес має свої особливості. Навіть після використання утиліти Windows10MiningTweaksDmW потрібно повністю відключати автоматичне оновлення через меню адміністрування (також варто відключати служби: Центр автоматичного оновлення, фонову інтелектуальну службу передачі та Update

Orchestrator Service) та слід вимикати виконання завдання Schedule Scan. Обсяг віртуальної пам'яті в системі важливий при майнінгу криптовалют, особливо тих, блокчейни яких використовують дані DAG (наприклад, Ethereum). Щоб підготувати віртуальну пам'ять в ОС Windows 10 для майнінгу, потрібно збільшити її до величини, що дорівнює сумі встановленої в системі. Це потребує наявності необхідного місця на носії, а також його швидкодії.

1.3 Додаткове програмне забезпечення для накопиченні криптовалют при використанні Windows 10

При правильному налаштуванні системи для накопичення криптовалют немає потреби у великій кількості різноманітного програмного забезпечення для накопичення ETH та інших криптовалют за допомогою Windows 10. Для графічних процесорів AMD можуть використовуватися AMD Compute Switcher (активація комп'ютерних вчислень у драйверах) і Atikmdag-patcher (для пропатчування драйверів карт AMD). При роботі обладнання потрібно використовувати тільки програми-накопичувачі, різноманітні програми для моніторингу роботи системи для накопичення. Для відеокарт AMD і Nvidia потрібно застосовувати програму MSI Afterburner, яка легка у налаштуванні, при цьому кращі індекси для додавання потенціалу при майнінгу надають правильні налаштування Nvidiainspector для Nvidia та OverdriveNTool для AMD (або застосування програм від розробників PhoenixMiner та інших шляхом їх автозапуску).

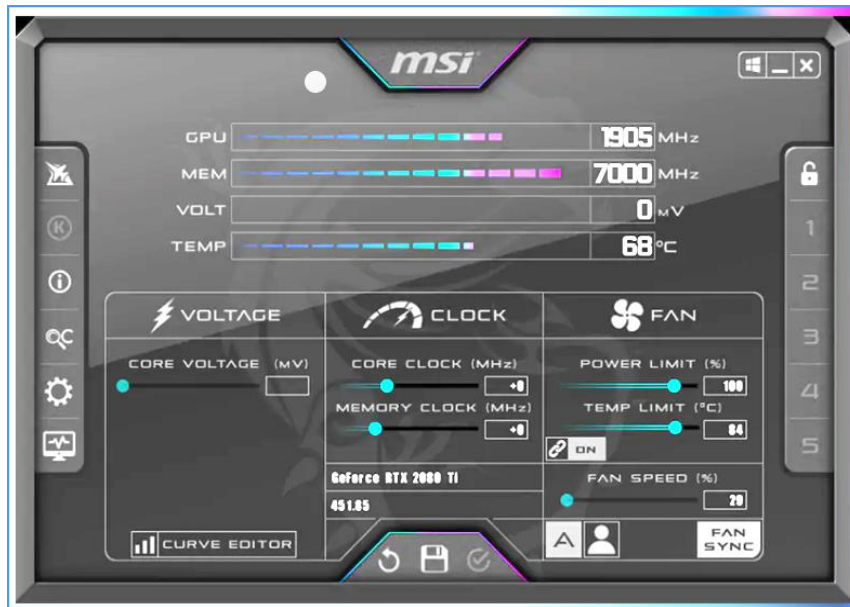


Рисунок 1 – програма MSI Afterburner для коректного налаштування обладнання

1.4 Hive OS система для накопичення криптовалют на базі Linux

Hive OS — це операційна система, розроблена на основі популярного дистрибутива Linux, Ubuntu іншими словами це модифікована версія Ubuntu. Його головна місія — надати зручний інтерфейс для майнінгу криптовалют на графічному процесорі та керування налаштуваннями. Hive OS надає інтерфейс для видобутку Ethereum і Bitcoin, статистика використання мережі показує, що понад 70% майнерів вважають за краще використовувати ОС Hive для видобутку ETH. Hive OS також має програми як для Android, так і для iOS, і їх можна використовувати для віддаленого моніторингу та керування майнінговим обладнанням.

Створення облікового запису

Перш ніж інстальювати Hive OS на обладнання, рекомендується створити обліковий запис або увійти в наявний обліковий запис. Також для надійності потрібно налаштувати двофакторну аутентифікацію (2FA) для додаткової безпеки облікового запису. Існує два варіанти підключення обладнання для накопичення криптовалюти:

через Farm Hash або за допомогою ручного налаштування. Farm Hash використовується для підключення GPU та ASIC без попереднього створення налаштування на приладовій панелі. Це новітній та швидкісний метод підключення до ферми, тому для більшості користувачів рекомендується це налаштування. Кожна ферма має свій унікальний хеш. Після того, як інсталяційний образ записаний, потрібно додати FARM_HASH до rig.conf файлу, який можна знайти в кореневій теці образу.

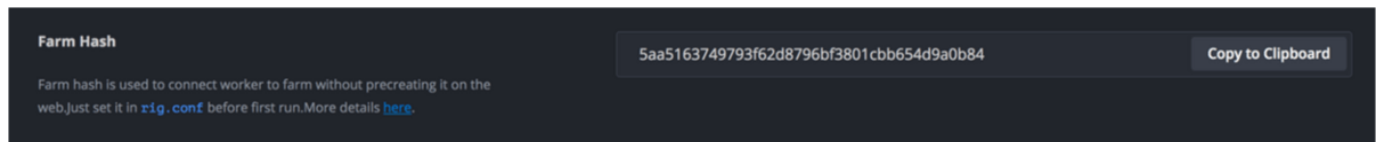


Рисунок 2 – приклад налаштування інсталяційного образу

Робота з фермами

Ферма – це група обладнання, які об'єднує користувач, щоб утворити окремий проєкт. Наприклад, можливо створити окрему ферму для всього обладнання або створити кілька ферм для різних груп GPU або ASIC у межах локації, наприклад, центр обробки даних, як-от «Сервіс 1», «Сервіс 2», «Сервіс 3» тощо. Кількість ферм на обліковий запис необмежена, як власна, так і ті, доступ до яких надали інші користувачі. Інші користувачі можуть поділитися доступом до своїх ферм або навіть повністю перенести їх між обліковими записами. Таким чином можна легко створити цілу ферму для користувача, а потім передати повне право власності на його обліковий запис. Також можливе підключення свого обладнання для накопичення криптовалюти до інформаційної панелі. Це передбачає використання ідентифікатора установки та пароля для кожного майнера, який потрібно налаштувати. При налаштуванні потрібно вибрати тип обладнання між GPU або ASIC. Ім'я — назва обладнання. Допускається довільна назва імені, наприклад, rig01; rig02; тощо, це поле можна залишити порожнім. Наступне поле це пароль для майнера. Можна ввести зручний для себе пароль або згенерувати його, натиснувши кнопку подвійної стрілки.

Можливо прописати спеціальні теги, які допомагають логічно розділяти проєкт за допомогою фільтрів для різних ферм і працівників. Теги можна створити, перейшовши на вкладку налаштування. Наступне поле це опис обладнання для накопичення криптовалюти, ця опція існує для зручності користування.

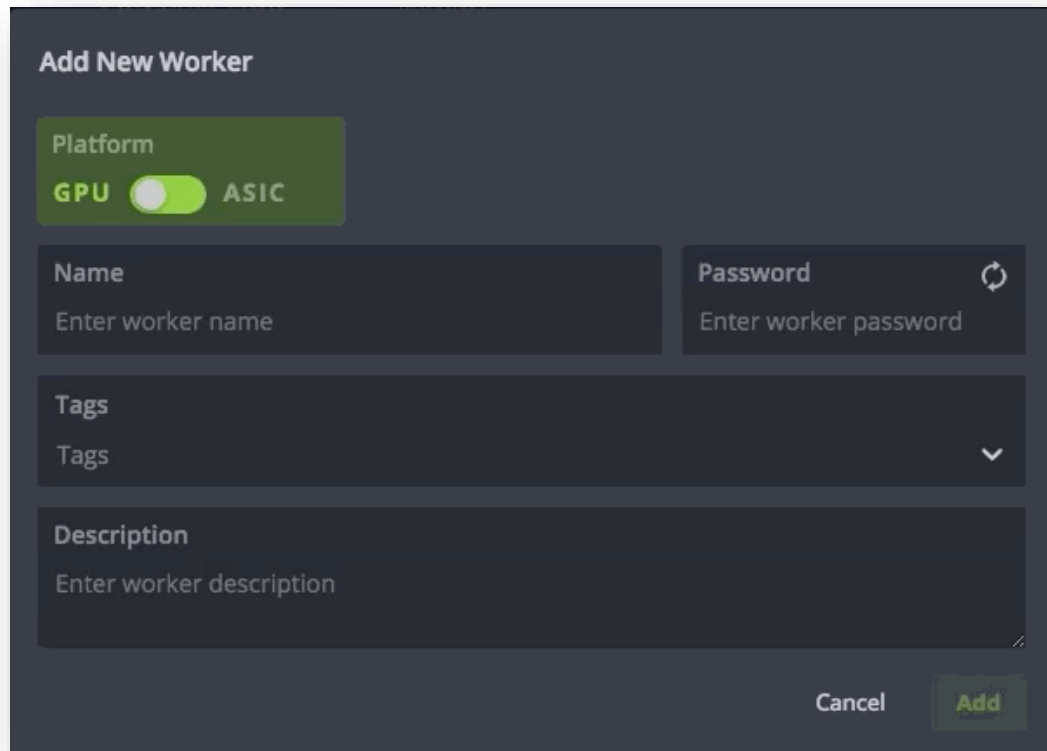


Рисунок 3 – приклад заповнення інформації для нового обладнання

Налаштування гаманців

Після додавання воркерів до ферми можна почати налаштовувати гаманці на які будуть приходити винагороди. Для будь-якої монети можна створити кілька гаманців. Вибираючи монету для видобутку в Flight Sheets, можна помітити, що залежно від вибраної монети вибір гаманців буде обмежено конкретною монетою. Щоб додати новий гаманець, потрібно перейти на вкладку Гаманці та натиснути кнопку Додати гаманець. Після цього з'явиться поле з таким змістом: створення нового гаманця Coin — потрібно вибрати монету для цього гаманця зі списку. Адреса свого гаманця. Ім'я

— потрібно використовувати назву, яка найкраще описуватиме призначення гаманця. Наприклад, Ethereum на Binance, Okex тощо. Після завершення створення гаманців, потрібно перейти на вкладку Flight Sheets.

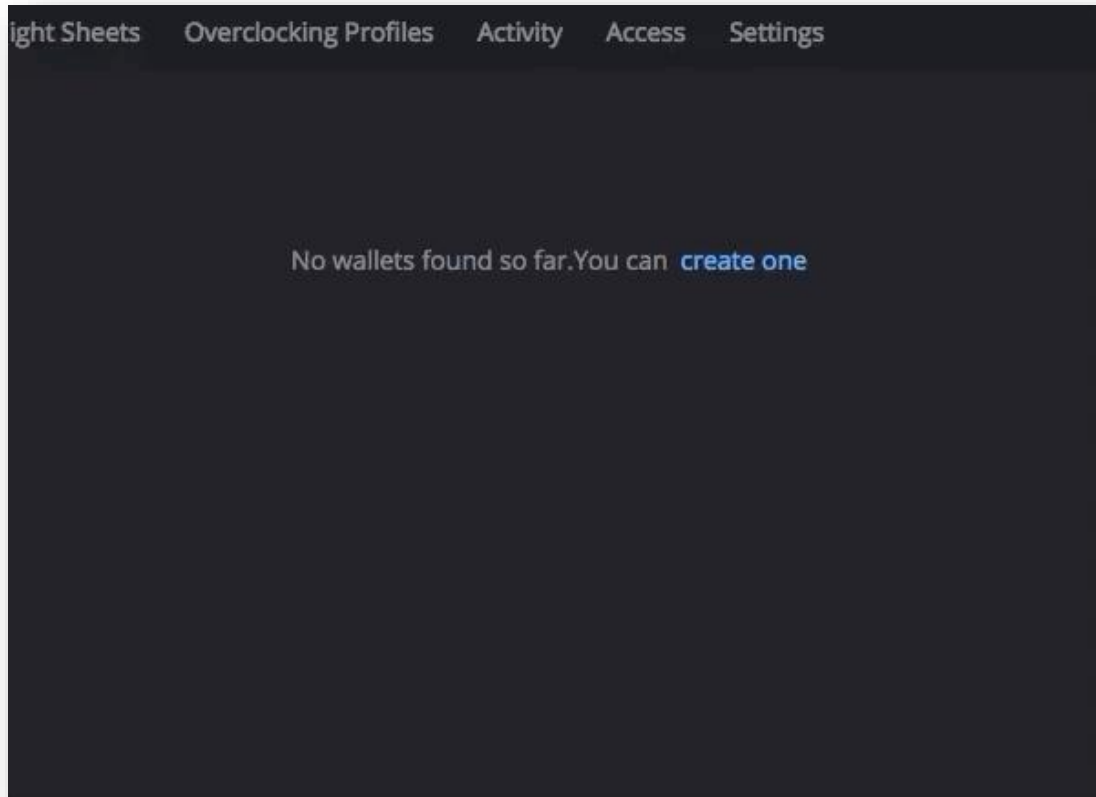


Рисунок 4 – налаштування гаманців для накопиченої криптовалюти в системі
Hive os

Конфігураційне налаштування

Flight Sheets — це файли конфігурації обладнання для майнінгу криптовалют, які визначають його режим роботи. Flight Sheets дозволяють створювати попередні налаштування робочих налаштувань і перемикатися між ними за допомогою кількох кліків. Можна створити кілька комбінацій монет, гаманців, пулів і майнерів і перемикатися між ними за допомогою вебінтерфейсу. Для зручності додавання нового Flight Sheets потрібно звернути увагу, що спочатку можна вибрати лише монету, в той самий момент інші параметри неактивні. Після того, як користувач вибирає монету,

можна вибрати і гаманець зі списку попередньо створених гаманців, про які згадувалось раніше. Вибір гаманців також буде обмежено тими, які пов'язані з попередньо обраною монетою. Те саме для пулів і майнерів, можна вибрати та побачити в списку лише ті, які пов'язані з цією конкретною монетою. У розділі Додати новий Flight Sheets потрібно заповнювати такі поля: Назва Flight Sheet — як правило використовують назву, яка найкраще описує призначення Flight Sheet. Наприклад, ETH на Okeх з використанням claymore; flypool zcash на dstm; тощо. Монета — це працює як фільтр, ви можете бачити лише гаманці, пули та майнери лише для вибраної монети. Наприклад, у випадку вибору ETH, фільтр приховає всі попередньо створені гаманці та пули, які не підтримують або не пов'язані з цією монетою та мережею. Wallet — потрібно обрати гаманець для цього файлу конфігурації. Це гаманці, які були створені на вкладці Wallet. Наступне поле це пул, на якому буде відбуватись накопичення криптовалюти. Також можливий вибір серед серверів для кожного окремого пулу. Поле електронна пошта — електронна адреса облікового запису пулу. Ця опція доступна в деяких пулах, які автентифікують користувачів за допомогою електронної пошти, інші можуть не мати цього параметра. Майнер — потрібно обрати майнер який буде використовуватися з цим Flight Sheets.

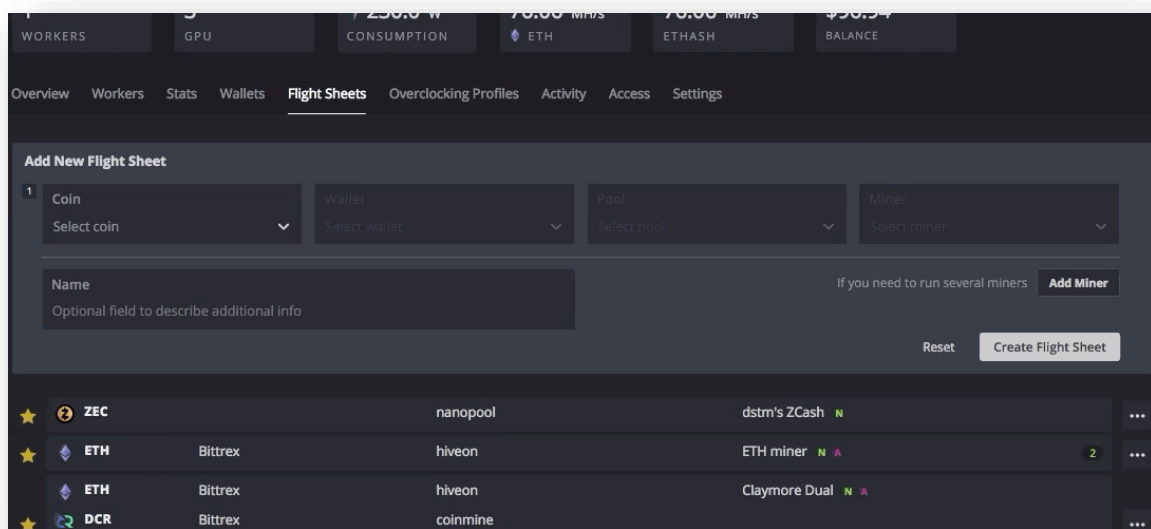


Рисунок 5 – приклад налаштування файлу конфігурації

Вибір серверів пулу

Щодо пулів слід звернути увагу на порядок, у якому користувач обирає сервери. Для прикладу використовується dwarfpool і припускається, що обирається сервер на території Європейського Союзу (ЄС сервер). Крім цього необхідно вказати альтернативні за важливістю сервери після основного, до яких обладнання буде підключатися, якщо воно втратить з'єднання з сервером ЄС. Наприклад, першим сервером, був обраний, ЄС сервер, потім - сервер який знаходиться в Китаї. Це буде точний порядок пріоритету, згідно якого обладнання буде підключатися до цього пулу. Вікно конфігурації майнера буде відрізнитися залежно від вибраного майнера. Як згадувалося раніше, вибір майнерів обмежений обраною монетою. Майнери матимуть текст Nvidia, AMD або CPU, що вказує на його сумісність із певними типами обладнання. Це означає, що якщо майнер має поруч лише Nvidia, то він працюватиме лише на графічних процесорах Nvidia, так само з AMD і навпаки. CPU вказує, що майнер можна запустити на процесорах. Ці параметри можна залишити без змін, і майнер буде працювати в налаштуваннях за замовчуванням. Також їх можна змінити, якщо, наприклад, сервери пулу не були вибрані на вкладці Пул, тоді ці налаштування можна встановити в конфігурації майнера. Це поле користувацьких налаштувань, які можна використовувати, щоб замінити певні параметри, як-от зміна протоколу, адресу пулу, рядків гаманця або параметрів заміни конфігурації обладнання. Також рекомендується звертатися до документації майнера для отримання додаткової інформації.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Автоматизація процесу накопичення криптовалюти з використанням Hive OS

З урахуванням усіх можливостей можна автоматизувати процес накопичення криптовалюти, а саме удосконалити систему Hive OS за допомогою централізованого

або децентралізованого рішення у вигляді гаманця для вже накопиченого криптоактиву за допомогою GPU та ASIC. На цей момент сьгоднішнє рішення є незручним у користуванні, адже видобуток криптовалюти відбувається за допомогою програмного забезпечення Hive OS, яке не обладнане влаштованим гаманцем. Процес майнінгу за допомогою цієї системи можна автоматизувати добавивши влаштований гаманець, це рішення спростить роботу з програмним забезпеченням та позитивно впливає на користування цією платформою для накопичення криптовалют.

Централізовані біржі

Існують десятки тисяч різноманітних криптовалют, проте існуючі фінансові програми, підтримують крипторгівлю лише окремих з них. Транзакції криптовалют через цифрові гаманці та постачальники обміну надають користувачам більше вибору та функціональності. Провайдери, згадані нижче, зазвичай називаються централізованими біржами, через те що цією системою керує зазвичай лише одна компанія. Централізовані біржі пропонують певні засоби захисту і чіткі врегулювання, оскільки вони мають ліцензії отримані від урядів різних держав та надають захист криптоактивам. Централізовані біржі як правило володіють зручними інтерфейсами що робить ці біржі дуже популярними, це створює доступ до нових користувачів які інвестують у криптовалюту. Але такого виду біржі використовують посередників між користувачами та їх активами. Це може означати, що криптоактиви можуть бути заблокованими або можуть бути обмеженими біржею від участі в деяких акціях або різних типах торгівлі. Централізовані біржі також повинні відповідати певним правилам, а тому повинні збирати та перевіряти особисті дані, що робить цю систему не такою ідеальною для інвесторів, які хочуть зберегти свою приватну інформацію. В цьому випадку, уряд кожної держави вимагає у користувачів проводити повну верифікацію, щоб ідентифікувати особу яка користується послугами тієї чи іншої централізованої біржі. Coinbase є найбільшою криптобіржею в Сполучених Штатах за обсягом торгівлі, а також одним з найтриваліших біржових

компаній. Біржа була заснована в червні 2012 року і стала публічною на фондовій біржі NASDAQ у квітні 2021 року з оцінкою майже в 100 мільярдів доларів. Централізована біржа пропонує купівлю, продаж і торгівлю 50 різними криптовалютами. Біржа Binance підтримує 500 токенів, два з яких створила сама.

Децентралізовані біржі

Деякі криптоінвестори відають перевагу використанню бірж, які у своїй діяльності використовують децентралізований підхід. Децентралізовані біржі, або DEX, не керуються однією особою, компанією чи організацією, але замість цього код, на якому все побудовано, дає можливість надавати однорангові криптотранзакції без будь яких посередників. Найбільш популярними DEX є Uniswap, SushiSwap, dYdX та 1inch. Користування DEX має як переваги так і недоліки. Хакери можуть використовувати помилки в коді біржі, щоб викачувати інвестиції з коду. Як правило не існує єдиного процесу адаптації систем, які отримують конфіденційну інформацію користувачів, в той же час користувачі які можуть втратити кошти на цих біржах, не мають право на їх відшкодування. Також DEX, володіють складнішими користувацькими інтерфейсами, які не завжди є інтуїтивно зрозумілими для тих, хто співпрацює з традиційними і простими фінансовими програми.

Основи профілів розгону та розблокування графічних процесорів на базі системи Hive OS

Загалом, розгін робить можливим вивід обладнання за межі його заводських характеристик, що покращує його продуктивність. Профіль розгону також можна використовувати з іншою метою, наприклад, зниження напруги або зменшення енергоспоживання обладнанням. Іншими словами розгін це процес особливого налаштування з метою досягнення найкращих результатів при накопиченні криптовалюти. При використанні цього процесу необхідно давати апаратному забезпеченню попрацювати з кожним набором нових профілів розгону деякий час,

щоб перевірити, чи конкретні параметри залишаться стабільними. Апаратне забезпечення може вести себе по-різному, іноді даючи непередбачувані результати. Один із способів перевірити, чи були зміни в розгоні успішними, — це те, чи отримуються так звані "rejected shares".

Відхилені одиниці

Відхилені "shares" — це явище при роботі майнера який працював але "shares" не були надіслані вчасно для включення в блок, або сталась помилка. Найпоширеніша причина великої кількості відхилених ресурсів пов'язана з надмірним розгоном графічного процесора до такої міри, коли він створює невірні значення під час майнінгу криптовалюти. Чим менше відсоток відхилених "shares" до прийнятих (Valid), тим вище ефективність профілю розгону графічного процесора.

		TEMP	FAN	CORE	DPM	V	MEM	MDPM		
GPU 0	Radeon RX 470 4096M 01:00.0 SK Hynix H5GC4H24AJR 113-2E353AU.04C	74°		100%	123 W	-	1170	-	2000	-
GPU 1	Radeon RX 470 4096M 02:00.0 SK Hynix H5GC4H24AJR 113-2E353AU.04C	77°		100%	120 W	-	1170	-	2000	-
GPU 2	Radeon RX 470 4096M 03:00.0 SK Hynix H5GC4H24AJR 113-2E353AU.04C	68°		100%	117 W	-	1170	-	2000	-
GPU 3	Radeon RX 470 4096M 05:00.0 SK Hynix H5GC4H24AJR 113-2E353AU.04C	68°		100%	114 W	-	1170	-	2000	-
GPU 4	Radeon RX 470 4096M 06:00.0 SK Hynix H5GC4H24AJR 113-2E353AU.04C	76°		100%	127 W	-	1170	-	2000	-
GPU 5	Radeon RX 470 4096M 07:00.0 SK Hynix H5GC4H24AJR 113-2E353AU.04C	69°		100%	117 W	-	1170	-	2000	-

Рисунок 6 – демонстрація можливих помилок при неефективному розгоні GPU

При цьому більшість користувачів залишають налаштування обладнання за замовчуванням, оскільки результати розгону можуть відрізнятися для кожного користувача. Це також значною мірою залежить від фактичних компонентів, які використовує виробник, оскільки деякі компоненти можуть бути розігнані за межі специфікації, а деякі просто не працюють так добре. Поле Algo використовується для визначення параметрів розгону для певного алгоритму. Можливе створення окремого набору параметрів розгону для кожного алгоритму окремо, також можливий вибір конфігурації за замовчуванням, яка застосовуватиметься до всіх алгоритмів, але може

бути перезаписана самими налаштуваннями алгоритму. Core Clock (Mhz) — збільшує тактову частоту ядра графічного процесора в МГц. Пам'ять (МГц) — збільшує швидкість пам'яті графічного процесора в МГц. Вентилятор (%) — керує швидкістю вентилятора/вентиляторів графічного процесора. Стандартним, (заводським) значенням графічного процесора завжди буде 0. Обмеження потужності (Вт) — керує споживанням електроенергії. Наприклад, ліміт потужності 60,00 Вт, 120,00 Вт, 140,00 Вт означає, що перше значення, 60,00 Вт —"мінімальне", 120,00 Вт—"за замовчуванням" і 140,00 Вт—"максимальне". Налаштування не застосовується, якщо значення менші або більші за мінімальні/максимальні значення конкретного графічного процесора.



Рисунок 7 – приклад правильного розблокування графічних процесорів

Watchdog - це спеціальна програма, інтегрована в Hive OS. Існують два типи сторожових програм: одна з них стежить за рівнем хешрейту майнера, друга — за температурою обладнання. Якщо хешрейт знизиться, сторожовий таймер перезапустить майнер. Якщо перезапуск не допоможе, він перезавантажить усе обладнання. Програма контролю температури обладнання перезавантажує систему або припиняє видобуток, якщо обладнання для видобутку криптовалюти досягає критичної температури. Коли для режиму контролю хешрейту встановлено значення Algos, для обчислення поточного хешрейту використовується лише перший майнер, який використовує кожен алгоритм.

3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1 Пули та їх вплив на дохідність при накопиченні

Майнінговий пул — це спільна група майнерів криптовалюти, які об'єднують свої обчислювальні ресурси в мережі, щоб підвищити ймовірність знайти блок або іншим чином успішно видобувати криптовалюту. При цьому важливим є приєднання до пулу, оскільки пули для майнінгу дозволяють майнерам об'єднувати свої обчислювальні ресурси, щоб збільшити свої шанси знайти та видобути блоки в блокчейні. Якщо майнінговий пул досягає успіху, винагорода розподіляється між пулом для майнінгу пропорційно кількості ресурсів, які кожен майнер вніс у пул. Більшість програм для майнінгу криптовалют мають власний сервер для майнінгу, однак тепер крипто-ентузіаста також об'єднуються в Інтернеті, щоб створити власні пули для майнінгу. Оскільки деякі пули отримують більше винагород, ніж інші, майнери можуть вільно змінювати пули, коли їм це потрібно. Майнери вважають офіційні пули для майнінгу криптовалют більш надійними, оскільки вони часто отримують оновлення мережі а також регулярну технічну підтримку. Найкращим місцем для пошуку майнінгових пулів є CryptoCompare, де майнери можуть порівнювати різні пули майнінгу на основі їх надійності, прибутковості та монети, яку вони хочуть видобути. Майнінг пул це сервер який об'єднує потенціал обладнання

для накопичення, та який може ділити задачу з вирішення підпису блоку на менші задачі та роздавати їх підключеним системам для майнінгу. Вклад у пул кожної одиниці обладнання тобто GPU, який бере участь у спільному вирішенні задачі, оцінюється за допомогою «share» (від англійської «share»). «Share» це маленька частина виконаної роботи з пошуку рішення для підписання блоку, яка видається сервером майнеру. Усі «share» перевіряються системою на валідність за різними критеріям . Як тільки якийсь «share» повністю відповідає критеріям складності мережі, сервер надає нагороду за виконану задачу обладнанням для майнінгу. Як тільки сервер отримає винагороду за вирішену задачу він ділить її серед гаманців, які зазначені в конфігураційному листі пропорційно до кількості вирішених «share», незалежно від того, чи була серед них та «share» яка підписала блок.

Pool	Fee	Daily PPS	Min Pay	Miners	7 Day History	Hashrate	Network Hashrate	Blocks	Block Height	Last Found
1. 2miners.com	1% PPLNS	\$ / 1 MH	10	23001		2.61 TH/s	34.6 % of Known Hashrate	37	2030106	2030100 4 min
2. flypool.org	1% PPLNS			15759		2.05 TH/s	27.2 %	21	2030105	2030105 2 min
3. miningpoolhub.com	0.9% PPLNS		0.5	9610		709.64 GH/s		11	2030101	2030101 4 min
4. nanopool.org	1% PPLNS		50	4425		486.13 GH/s		9	2030098	2030097 6 min
5. ravenminer.com	0.5% 2% PPLNS PPS		1	16652		449.34 GH/s		2	2030096	2030081 24 min
6. hashcity.org	1% PPS					349.52 GH/s		?		
7. f2pool.com	3% PPS	0.0958 0.837	100			195.29 GH/s		4	2030084	2030084 20 min
8. holymine.org [SOLO]	SOLO			1		191.39 GH/s			2030102	2029959 2 hours
9. kryptex.org						112.67 GH/s				
10. 2miners.com [SOLO]	1.5% SOLO		10	285		106.27 GH/s		1	2030106	2030035 87 min
11. mintpond.com	0.9% PPLNS		0.002	31		48.42 GH/s			2030106	2029795 5 hours
12. hellominer.com	0% PPS		1	444		43.58 GH/s				
13. minerpool.org	1% PPTS		1	425		33.58 GH/s		1	2030100	2030023 104 min

Рисунок 8 – демонструє різноманітні пули для накопичення та їх загальних хешрейт

Існує така класифікація «share»:

Valid - для мережі підпис блоку, який приймається до блокчейну і вважається вірним варіантом – тобто, це і є рішення, яке іноді називають «valid-share»,

Stale – варіант обчислення, який вже досить складно знайти, але який ще недостатньо хороший, щоб вважатися таким, що задовольняє складності мережі.

Invalid це варіант обчислення, який не задовільняє як складності мережі, а й критеріям pool – «invalid share» не враховуються в розрахунках.

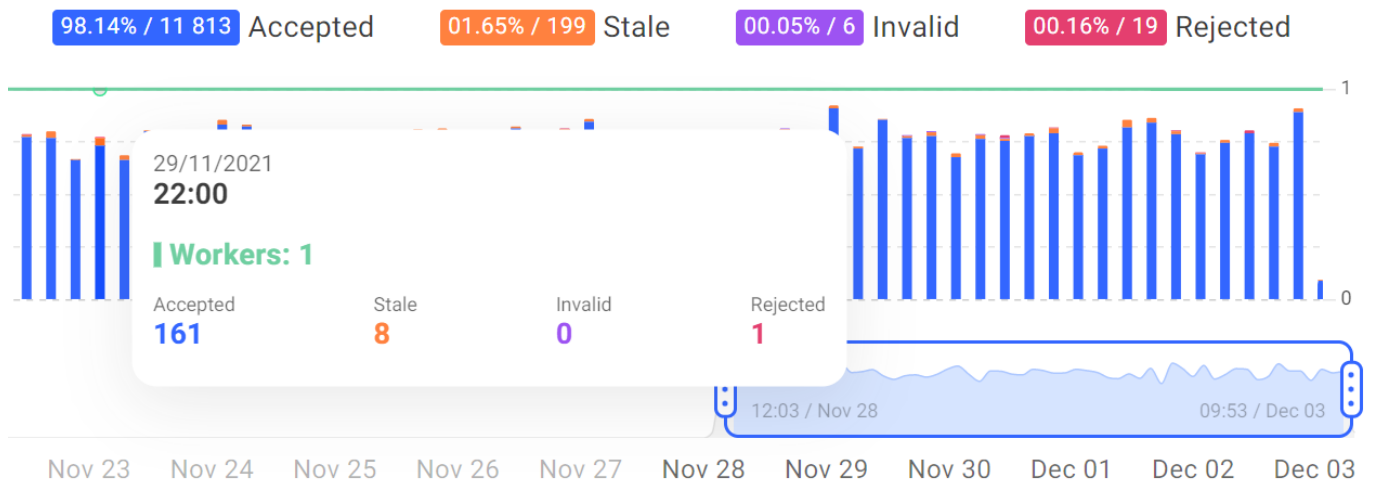


Рисунок 9 – класифікація «share» та їх статистика

Якщо взяти до уваги десять одиниць які накопичують криптовалюту то один з них та дев'ять інших учасників володіють кожним із 0,1% загальної хеш-продуктивності мережі. Це означає, що в середній ймовірності знаходження блоку для цього обладнання дорівнює 1:1000. При прогнозованих 144 блоки в день, вірогідніше всього, ця одиниця буде знаходити один блок протягом тижня. В залежності від ресурсів майнинг обладнання (GPU та ASIC), підхід одиночного накопичення може бути прийнятною стратегією, але у випадку малих об'ємів обладнання найбільш релевантнішим варіантом буде об'єднання зусиль з іншими учасниками накопичення. Об'єднавши свої сили хешування, обладнання володіє 1% швидкості хешування в мережі. Це означає, що графічні процесори будуть знаходити один блок на кожні сто блоків, що приблизно становить від 1 до 2 блоків у день. Нагорода за отриманий блок ділиться між усіма учасниками пулу. На сьогодні майнінг-пули широко поширені, оскільки гарантують більш стійкий дохід своїм учасникам. Зазвичай майнінг-пул призначає координатора, який відповідає за організацію майнерів. Він стежить за тим, щоб майнери використовували різні значення і не витрачали даремно потужність на хешування, намагаючись створити ті самі блоки.

Координатор пулу також несе відповідальність за поділ винагород та їх виплату учасникам. Щоб призначити тому чи іншому майнеру відповідну винагороду, використовується кілька різних схем для розрахунку обсягу роботи кожного учасника.

Системи виплат при майнінгу на пулах

Система Pay-Per-Share (PPS)

Одна з найпоширеніших систем оплати – Pay-Per-Share (PPS). За такого алгоритму учасник отримує точну кількість виплат за кожну відправлену «частку». Частка – це хеш, який використовується для відслідкування роботи окремого обладнання. Ціна, яка сплачується за кожну частку, є номінальною, але згодом вона зростає. Слід звернути увагу на те що : «share» не є валідним хешем усієї мережі конкретного алгоритму. Цей хеш відповідає лише умовам конкретних серверів. За алгоритмом PPS обладнання отримує винагороду незалежно від того, чи знайдений блок. Менеджер пулу бере на себе ризики, тому він, найімовірніше, стягуватиме додаткову плату - з окремих систем для накопичення або ж з винагород у блоці.

Система Pay-Per-Last-N-Shares (PPLNS)

Ще один популярний алгоритм - Pay-Per-Last-N-Shares (PPLNS). На відміну від PPS, PPLNS надає винагороду майнера тільки тоді, коли сервер без помилок знаходить блок. В той момент коли ця дія відбувається, пул порівнює остані N надіслані частки (N залежить від пулу). Для обчислення виплати він ділить кількість відправлених часток на N, а потім збільшує винагородний результат (з процесом вирахування комісії оператора серверу). У випадку якщо нагорода за блок складає 12,5 BTC (комісія за транзакцію не враховується), а плата за послуги оператора становить – 20%, всі інші системи для накопичення отримують 10 BTC. Якщо N рівне 1 000 000 і обладнання для накопичення відправило 50 000 часток, воно отримає 5% від нагороди майнерів (або 0,5 BTC).

3.2 Класифікація гаманців при роботі з криптовалютами

Перше що потрібно користувачеві під час роботи з криптовалютою, — це криптогаманець. Він служить меті традиційного гаманця з іншими крипто функціями. На базовому рівні криптовалютний гаманець має кілька схожостей зі звичайним гаманцем, оскільки він допомагає зберігати криптовалюту. На додаток до цього, він також дозволяє користувачам надсилати та отримувати цифрові валюти. Щоб користувач міг торгувати криптовалютами, важливо мати адресу гаманця для полегшення транзакцій. Криптовалютний гаманець — це програма, яка містить відкриті та закриті ключі, які є унікальними для власника конкретного гаманця. Гаманці дозволяють взаємодіяти з блокчейнами, дозволяють не тільки робити покупки та транзакції, але й контролювати баланс. У той час як відкритий ключ можна порівняти з іменем користувача, закритий ключ можна порівняти з паролем. Тому важливо, щоб користувачі ніколи не розкривали свої закриті ключі. Коли один користувач надсилає іншу криптовалюту, одержувач повинен мати можливість зіставити приватний ключ із відкритим ключем, щоб розблокувати кошти та витратити активи. Хоча обміну монет або валюти немає, здійснена транзакція відображається в записі транзакції в блокчейні. Це, у свою чергу, призводить до зміни балансу криптовалютного гаманця відправника та одержувача. Існують різні типи гаманців, наприклад: настільні, мобільні та веб-гаманці, залежно від платформи та пристрою, на якому вони використовуються. Залежно від типу криптовалюти, гаманця та типу транзакції може бути додана комісія за транзакцію, значення якої змінне. Холодні гаманці – найбезпечніший метод зберігання біткойнів або інших криптовалют. Але вони потребують більш технічних знань для налаштування. Хороший спосіб налаштувати гаманці — це мати три речі: біржовий рахунок для покупки та продажу, гарячий гаманець для утримання малих або середніх сум криптовалют, які є у швидкому доступі для різноманітних маніпуляцій, і холодний апаратний гаманець для зберігання великих сум в довгострокові терміни. Холодний

гаманець немає доступу до інтернету, та має набагато менші ризики бути скомпрометованим. Ці гаманці також можуть називатися автономними гаманцями або апаратними гаманцями. Ці гаманці утримують приватні ключі користувача на чомусь, що не підключено до інтернету, і може постачатися з програмним забезпеченням, яке працює паралельно, щоб користувач міг переглядати свої накопичення, не наражаючи на ризик закритий ключ. Найбезпечніший спосіб зберігання криптовалюти в автономному режимі - це паперовий гаманець. Паперовий гаманець – це гаманець, який можна створити на певних веб-сайтах. Потім він створює відкриті та закриті ключі, які потрібно роздрукувати на аркуші паперу. Можливість отримати доступ до криптовалюти за цими адресами можлива, лише за наявності приватного ключа. Ці гаманці призначені для довгострокових інвестицій, не можливо швидко продати або обміняти біткойни, збережені таким чином. Більш поширеним типом холодного гаманця є апаратний гаманець. Апаратний гаманець, як правило, є USB-накопичувачем, який безпечно зберігає приватні ключі користувача в автономному режимі. Такі гаманці мають серйозні переваги перед гарячими гаманцями, оскільки на них не впливають віруси, які можуть бути на приватному комп'ютері. З апаратними гаманцями приватні ключі ніколи не контактують з комп'ютером, підключеним до мережі, або потенційно вразливим програмним забезпеченням. Ці пристрої також зазвичай мають відкритий код, що дозволяє спільноті визначити їх безпеку за допомогою аудиту коду, а не компанії, яка оголошує, що вони безпечні у використанні. Настільні гаманці встановлюються на настільний або портативний комп'ютер і надають користувачеві повний контроль над гаманцем. Деякі гаманці для настільних комп'ютерів також містять додаткові функції, наприклад програмне забезпечення вузлів або інтеграцію обміну. Проте настільні гаманці вважаються відносно небезпечними через небезпеку скомпрометації комп'ютера. Деякі добре відомі гаманці для настільних комп'ютерів – це Bitcoin Core, Armory, Hive OS X і Electrum.¹ Мобільні гаманці виконують ті ж функції, що й настільний гаманець, але на смартфоні чи іншому мобільному пристрої. Мобільні гаманці можуть полегшити

швидкі платежі у фізичних магазинах за допомогою зв'язку ближнього поля (NFC) або сканування QR-коду. Мобільні гаманці, як правило, сумісні з iOS або Android. Прикладами мобільних гаманців є Bitcoin Wallet, Hive Android і Mycelium Bitcoin Wallet. Було багато випадків шкідливого програмного забезпечення, замаскованого під гаманець біткойн, тому потрібно ретельно дослідити їх різновидність, перш ніж вирішити, який з них використовувати. Веб-гаманець — це онлайн-сервіс, який може надсилати та зберігати криптовалюту від імені користувача. Основна перевага веб-гаманців полягає в тому, що до них можна отримати доступ з будь-якого місця, з будь-якого пристрою, так само легко, як і перевірити електронну пошту. Однак безпека є серйозною проблемою. Окрім ризиків зловмисного програмного забезпечення та фішингу для крадіжки паролів користувачів, існує також значний ризик контрагентів.

3.3 Недоліки та ускладнення мережі хешрейту

Складність майнінгу відноситься до складності розв'язання математичної задачі та генерації нової кількості криптовалюти. Складність майнінгу впливає на швидкість генерації біткойнів. Складність видобутку змінюється кожні 2016 блоків або приблизно кожні два тижні. Наступний рівень складності залежить від того, наскільки ефективними були майнери в попередньому циклі. На це також впливає кількість нових майнерів, які приєдналися до мережі біткойн, оскільки це збільшує хешрейт або кількість обчислювальної потужності, що використовується для майнінгу криптовалюти. У 2013 і 2014 роках, коли ціна біткойна зростала, до його мережі приєдналося більше майнерів, а середній час виявлення блоку транзакцій зменшився з 10 до 9 хвилин. Але може бути й протилежне. Тобто, чим більше майнерів змагаються за рішення, тим складнішою буде задача. Якщо обчислювальна потужність виключена з мережі, складність зменшується, щоб полегшити майнінг. Рівень складності майнінгу в серпні 2020 року становив понад 16 трлн. Тобто ймовірність того, що комп'ютер створить хеш нижче цільової, становить 1 до 16 трильйонів. Десяткова система використовує як базис множники 100 (наприклад, 1%

= 0,01). Це, у свою чергу, означає, що кожна цифра багатоцифрового числа має 100 можливостей, від нуля до дев'яности дев'яти. У обчислювальній системі десяткова система спрощується до числа 10 або від нуля до дев'яти. «Шістнадцятковий», з іншого боку, означає основу 16, оскільки «шістнадцятковий» походить від грецького слова, що означає шість, а «дека» походить від грецького слова, що означає 10. Кожна числова система пропонує лише 10 способів представлення чисел (від нуля до дев'яти). Ось чому необхідно вставляти літери, зокрема літери a, b, c, d, e і f. Якщо добувається біткоїн то не потрібно обчислювати загальне значення цього 64-значного числа (хеш). Не потрібно обчислювати загальне значення хешрейту. Коли безліч транзакцій збирається в блок він додається до блокчейну. Однак, щоб отримати винагороду біткойнами, користувач «майнінгу» або «майнер» повинен виконати два завдання: перевірити транзакції на суму 1 МБ, а також першим знайти унікальне 64-значне шістнадцяткове число – яке називається хешем. Подібно до блокчейну, користувач мережі зберігає записи про кожну транзакцію. Як повідомляється, транзакції підтверджуються серією перевірок, щоб переконатися, що вони є валідними. Перевірки включають сканування транзакцій на наявність унікального криптографічного підпису, який створюється на початку процесу, і підтвердження того, чи є він дійсним чи ні. Щоб мати можливість отримати новий біткойн, кожен майнер намагається підтвердити ці транзакції на суму 1 МБ. У разі успіху вони також повинні вирішити числову задачу, яку інакше називають «доказом роботи». Користувачі, які можуть згенерувати правильне 64-значне число або «хеш», яке або менше, або дорівнює цільовому хешу, пов'язаному з блоком, потім отримують біткойн. Через складність завдання єдиний можливий спосіб знайти правильний хеш — розрахувати якомога більше комбінацій, а потім почекати, поки не буде знайдено відповідність. Щоб мати шанс бути першим хто зробить обчислення, потрібно щоб обладнання (CPU, GPU та ASIC) для накопичення мало високий хешрейт .

Ethereum Складність

11.02 P
Складність
мережі

День Тиждень Місяць Рік **Весь час**



Рисунок 10 – складність видобутку криптовалюти в мережі Ефіріум

Халвінг

Цей процес зменшує кількість біткойнів, які надаються майнерам за блок. Процес ускладнення Халвінг (від англійської «the halvening»), відбувається через кожні 210 000 блоків, приблизно кожні 4 роки. Записані в оригінальному протоколі, халвінг використовують, щоб обмежити пропозицію нових біткойнів і допомогти контролювати вартість криптовалюти. Останній халвінг став третім в історії біткойна і відбувся в травні 2020 року. Винагорода за майнінг була вдвічі зменшена з 12,5 BTC за блок до 6,25 BTC за блок. Для інвесторів ця подія була дуже очікуваною, оскільки за першими 2 халвінгами послідував ріст ринку, викликаний поєднанням підвищення попиту та скорочення нової пропозиції біткойнів.

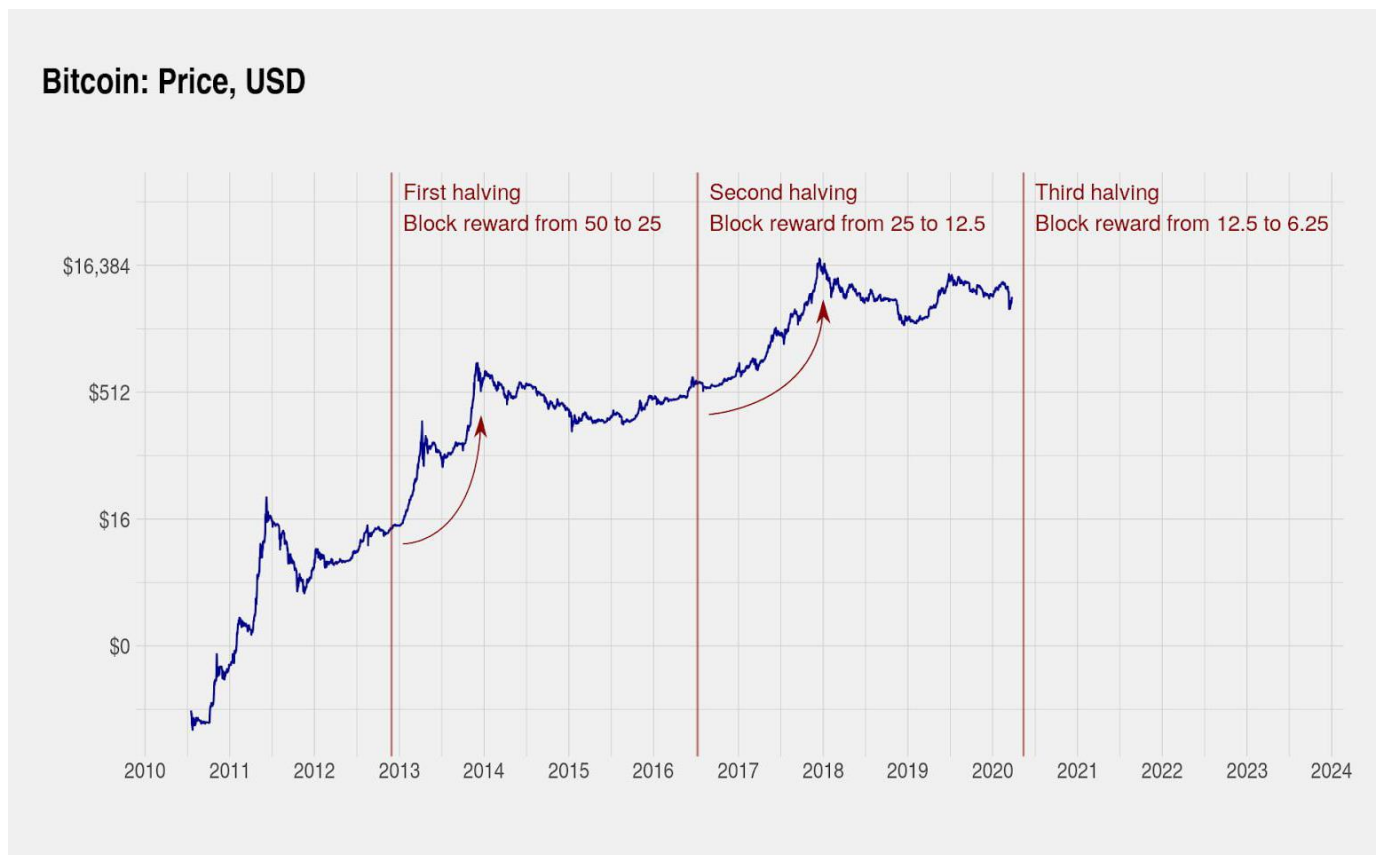


Рисунок 11 – процес халвінгу мережі Біткоїн

3.4 Взаємозв'язок майнінгу та блокчейну

Цифрові токени, такі як біткойн, не можуть бути надруковані як фіатні гроші, і єдиний спосіб генерувати нові криптовалюти — це процес майнінгу, хоча термін «майнінг», можливо, вводить в оману. Це впливає безпосередньо з конкретного блокчейну, який живить кожну окрему криптовалюту, від біткойна до ефіру. Кожна конкретна розподілена система підтримує роботу відповідної криптовалюти та записує всі транзакції по всій мережі. Блокчейн записує кожен блок коли криптовалюта торгується, і ці записи збираються в нескінченну лінію блоків. Щоб транзакції були дійсними вони повинні бути перевірені іншими користувачами мережі. Цей процес є ключовим для того, як працюють криптовалюти, і дозволяє уникнути випадків, коли люди намагаються ініціювати кілька транзакцій за допомогою одних і тих самих одиниць. Майнінг криптовалюти – це фактично процес

винагороди користувачів мережі блокчейну за перевірку цих транзакцій. Блокчейн записує кожен раз, коли криптовалюта торгується, при цьому ці записи збираються в нескінченну лінію блоків, які всі пов'язані. Щоб транзакції були дійсними, вони повинні бути перевірені іншими користувачами мережі. Цей процес є ключовим для того, як працюють криптовалюти, і дозволяє уникнути випадків, коли користувачі намагаються ініціювати кілька транзакцій за допомогою одних і тих самих одиниць для накопичення криптовалюти. Ніхто насправді не знає, хто створив блокчейн. Його початкова дослідницька робота була опублікована людиною під іменем «Сатоші Накамото», тією ж особою, яку приписують створенню біткойна, але цілком імовірно, що назва в статті була псевдонімом для групи людей, які створили цю технологію. Мережі Blockchain можуть працювати через кілька комп'ютерів по всьому світу, у відкритій конфігурації P2P визначення. Немає централізованої бази даних або сервера, і завдяки цьому користувачі або вузли можуть швидше та ефективніше впорядковувати та перевіряти інформацію. Але час, який витрачається на перевірку інформації, залежить від розміру мережі. Природа блокчейн-мереж має переваги, що впливає на конфіденційність і безпеку. Наприклад, той факт, що дані не зберігаються в жодному місці, означає, що зламати ці мережі та викрасти будь-які дані важко, якщо взагалі неможливо. Вони також здатні протистояти ризику відключень, оскільки всі вузли повинні бути окремо вилучені, щоб блокчейн був виведений з мережі. Співпраця як правило, також є основою більшості мереж блокчейн, коли різні користувачі працюють за спільною метою. Наприклад, користувачі у секторі фінансових послуг будуть працювати над створенням безпечнішого та надійнішого методу зберігання та обробки інформації про транзакції. Хоча фізична файлова кімната, можливо, колись була невід'ємною частиною таких операцій, мережа блокчейн може дозволити передавати дані набагато швидше і точніше. Блокчейн технологія має можливість знизити ризики шахрайства та забезпечити доступніші фінансові процеси. Наприклад, на початку цього року Santander запровадив технологію блокчейн на основі Ripple, яка може прискорити платежі за кордоном.

Технологія блокчейн пропонує ненадійним сторонам спосіб досягти консенсусу щодо загальної цифрової історії. Загальні цифрові історії важливі, оскільки усі криптоактиви та транзакції теоретично легко підробити або дублювати. Технологія блокчейн вирішує цю проблему без використання надійного посередника. Однією з ключових відмінностей між базою даних і блокчейном є метод структурування даних. Блокчейн накопичує дані разом у групи «блоки», які містять у собі інформацію. Блоки мають конкретну ємність для утримання і, коли заповнюються, закриваються і пов'язуються з раніше заповненим блоком, утворюючи ланцюжок даних, відомий як «блокчейн». Вся нова інформація, що випливає з того, що щойно доданий блок компілюється у новостворений блок, який потім також буде додано до ланцюжка після заповнення. Блокчейн не зберігає свою інформацію в центрі. Якщо копія блокчейну потрапить до рук хакера, буде скомпрометована лише одна копія інформації, а не вся мережа. Мета блокчейну — дозволити записувати та поширювати цифрову інформацію, але не редагувати. Таким чином, блокчейн є основою для незмінних реєстрів або записів транзакцій, які не можна змінити, видалити або знищити. Ось чому блокчейни також відомі як технологія розподіленої книги (DLT). Вперше запропонована як дослідницький проект у 1991 році¹, концепція блокчейну передувала її першому широкому застосуванню, біткойну в 2009 році. З тих пір використання блокчейнів різко розширилося через створення різних криптовалют, додатків децентралізованого фінансування (DeFi), незмінні токени (NFT) і смарт-контракти.

3.5 Межі майнінгу криптовалюти

Накопичення криптовалют — це конкуренція у гонці з іншими учасниками, які сподіваються отримати винагороду в мережі і отримати виплату. Однак це не єдина проблема, з якою можна зіткнутись при накопиченні криптовалют. Складність обчислення кожного хешу також збільшується штучно, щоб підтримувати постійний потік новостворених блоків. Це означає, що зі збільшенням кількості блоків зростає і обчислювальна потужність, необхідна для розв'язання кожного розрахунку, а отже,

тим важче її добувати. Є також питання жорстких обмежень на загальний тираж. Кількість монет для блокчейну біткойн обмежується лише кількістю в 21 мільйон монет це запобігає інфляції та є навмисним задумом. На початку появи кожної криптовалюти звичайні користувачі цілком могли брати участь у майнінгу, але з огляду на проблеми, викладені вище, зрілість криптовалют, таких як біткойн, означає, що більше неможливо використовувати стандартні ПК. Складність розрахунків у поєднанні з величезною кількістю інших людей у мережі означає, що майнінг біткойн тепер можна здійснювати лише за допомогою великомасштабних обробних пристроїв а саме GPU та ASIC — кількох спеціалізованих графічних процесорів, які працюють в тандемі цілодобово. Оскільки ажітаж про біткойн більш-менш повно осів в широкій суспільній свідомості, різноманітні організації інвестують в нього все більш значні суми, фактично індустріалізуючи майнінг криптовалют. Мережа біткойн обробляє 5,5 квінтильйонів хешів в секунду, що означає, якщо якесь обладнання не здатне обробляти величезну кількість обчислень за дуже короткий проміжок часу, шанси на те, що воно зможе конкурувати з більше промислових операцій є незначними. З цієї причини майнери часто об'єднуються та об'єднують ресурси, щоб максимізувати свої шанси отримати прибуток від гри з майнінгу криптовалюти – створюючи «пули для майнінгу» – поділяючи свою владу, а також будь-яку віддачу, яку можуть отримати між ними їхні зусилля. З часом майнери зрозуміли, що відеокарти, також відомі як графічні процесори (GPU), більш ефективні та швидші при майнінгу. Але вони споживали багато енергії для окремих систем, які використовувалися як обладнання, яке насправді не потрібно для майнінгу криптовалюти. Польові програмовані вентиляльні масиви (FPGA), тип графічного процесора, були вдосконаленням, але вони страждали від тих же недоліків, що й графічні процесори. Нині майнери використовують спеціальні майнінгові машини, які називаються ASIC-майнерами, які оснащені спеціалізованими чіпами для швидшого та ефективнішого майнінгу біткойнів. Вони коштують від кількох сотень до десятків тисяч доларів. Сьогодні майнінг біткойнів настільки конкурентоспроможний, що його

можна вигідно робити лише за допомогою найсучасніших ASIC. При використанні персональних комп'ютерів, графічних процесорів або старіших моделей ASIC - вартість споживання енергії фактично перевищує отриманий дохід.

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Економіка накопичення криптовалюти

У майнінгу є три основні витрати:

Електрика: це потужність, яка використовується для цілодобової роботи ваших систем майнінгу. Це може скласти значний рахунок. За деякими оцінками, електроенергія відповідає за 90% витрат на видобуток біткойнів. Якщо врахувати, що цей процес споживає стільки ж електроенергії, скільки використовується певними країнами, витрати можуть виявитися досить великими. Системи майнінгу: на відміну від поширеної розповіді, настільні комп'ютери та звичайні ігрові системи не підходять або не ефективні для майнінгу біткойнів. Цей процес може нагріти такі системи та викликати проблеми з пропускнуою здатністю в домашній мережі. Системи з інтегрованим чіпом (ASIC), які є спеціально налаштованими машинами для майнінгу біткойнів, є основними інвестиціями в інфраструктуру для майнерів біткойнів. Діапазон цін на таке обладнання може коливатися від 4 000 до 44 000 доларів. Навіть з такими високими витратами одна система, оснащена ASIC, генерує менше, ніж один біткойн. Майнери біткойн об'єднують тисячі систем ASIC в пули для майнінгу, які працюють 24x7, щоб генерувати 64-значне шістнадцяткове число, необхідне для вирішення хеш-головоломки.

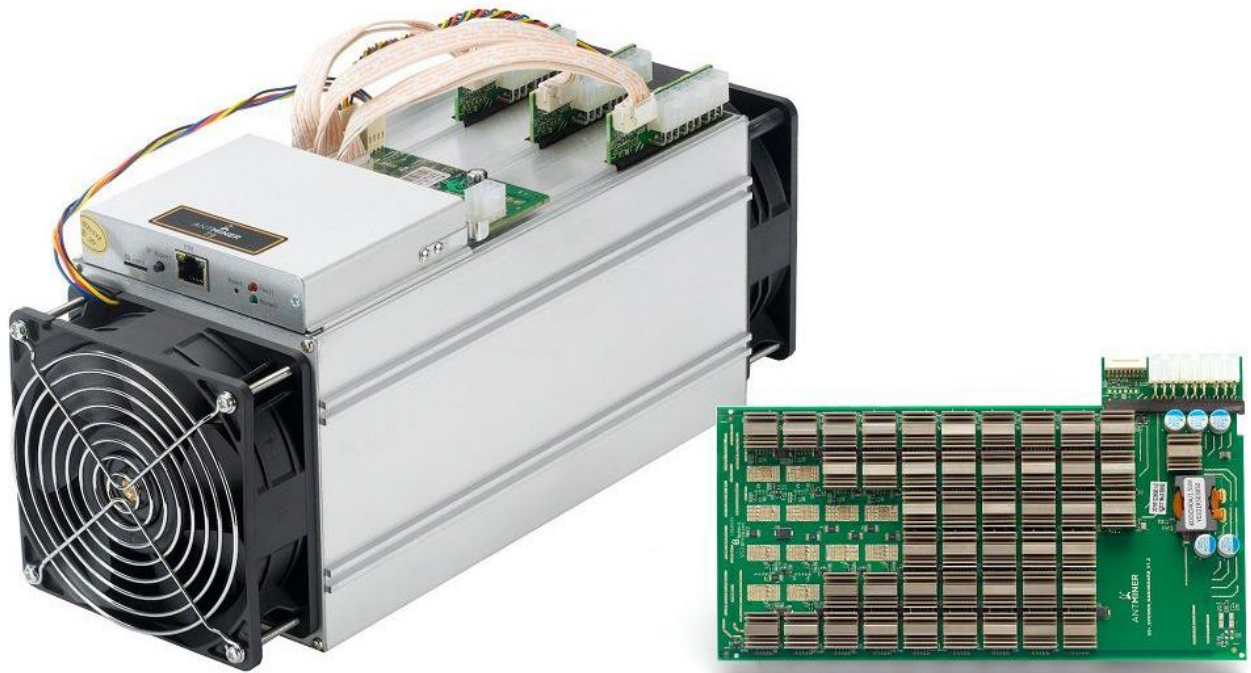


Рисунок 12 – обладнання для накопичення криптовалют (ASIC)

Мережева інфраструктура: швидкість мережі не впливає на процес майнінгу біткойнів. Однак важливо мати швидке інтернет-з'єднання, яке доступне цілодобово без перерв. З'єднання також має мати затримку від сусідніх майнінгових пулів. Виділені мережі зменшують зовнішню залежність і гарантують мінімізацію затримок. Перехід в автономний режим не обов'язково зупиняє процес синхронізації транзакцій. Але це може зробити процес трудомістким і, можливо, схильним до помилок після відновлення з'єднання. Загальні витрати на ці три вхідні ресурси повинні бути меншими за вихід — у даному випадку ціну біткойнів — щоб майнери отримували прибуток від свого підприємства. Враховуючи стрімко зростаючу ціну біткойна, ідея карбування власної криптовалюти може здатися перспективною пропозицією, для прикладу станом на кінець 2021 року футбольні клуби почали випускати власні криптовалюти.

4.2 Використання електроенергії під час накопичення криптовалюти

Протягом більшої частини короткої історії біткойна процес його майнінгу залишався енергоємним процесом. Протягом десяти років після його запуску видобуток біткойнів був зосереджений в Китаї, країні, яка покладається на викопне паливо, як-от вугілля, для виробництва більшої частини електроенергії. Не дивно, що астрономічні витрати енергії на видобуток біткойнів привернули увагу активістів зі зміни клімату, які звинувачують діяльність у зростанні викидів. За деякими оцінками, процес майнінгу криптовалюти споживає стільки ж електроенергії, як цілі країни. Але прихильники біткойнів опублікували дослідження, в яких стверджується, що криптовалюта в основному працює на відновлюваних джерелах енергії. Про ці дослідження слід пам'ятати лише те, що вони засновані на припущеннях і даних, отриманих від майнінгових пулів. Наприклад, у звіті Coinshares за 2019 рік робиться кілька припущень щодо джерел енергії для майнерів, включених до їхньої оцінки екосистеми майнінгу біткойнів. На карті місць майнінгу біткойнів за липень 2021 року Кембриджського центру альтернативного фінансування використовуються дані чотирьох операторів майнінгу біткойнів — BTC.com, PoolIn, ViaBTC, AntPool, найбільшого в світі оператора майнінгового пулу. Таким чином, важко точно оцінити результати цих досліджень. Проте, оскільки світ рухається до відновлюваних джерел енергії, щоб забезпечити себе живленням, видобуток біткойнів також може перетворитися на зелену галузь і виробляти більшу частину своєї енергії з відновлюваних джерел енергії. Хоча гірничодобувна промисловість спрямовується на більш чисту енергію, велика частина електроенергії, що споживається мережею біткойн, все ще виробляється з невідновлюваних джерел, таких як електростанції, що спалюють вугілля. Таким чином спалювання викопного палива забруднює атмосферу викидає в атмосферу величезну кількість вуглекислого газу – основного чинника зміни клімату. Це означає, що чим більше комп'ютерів для майнінгу приєднається до мережі, тим більше буде попит на створення та споживання енергії. Попит на

електроенергію навколо біткойна вже давно викликає занепокоєння, особливо зараз, коли ми бачимо, що мережа зростає вчетверо з моменту її останнього піку в 2017 році. І мережа все ще розвивається. На нинішньому рівні біткойн споживає 81,51 терават-годин (ТВт-год) на рік. Якби це була країна, вона б займала 39 місце за річним споживанням електроенергії, випереджаючи Австрію та Венесуелу.

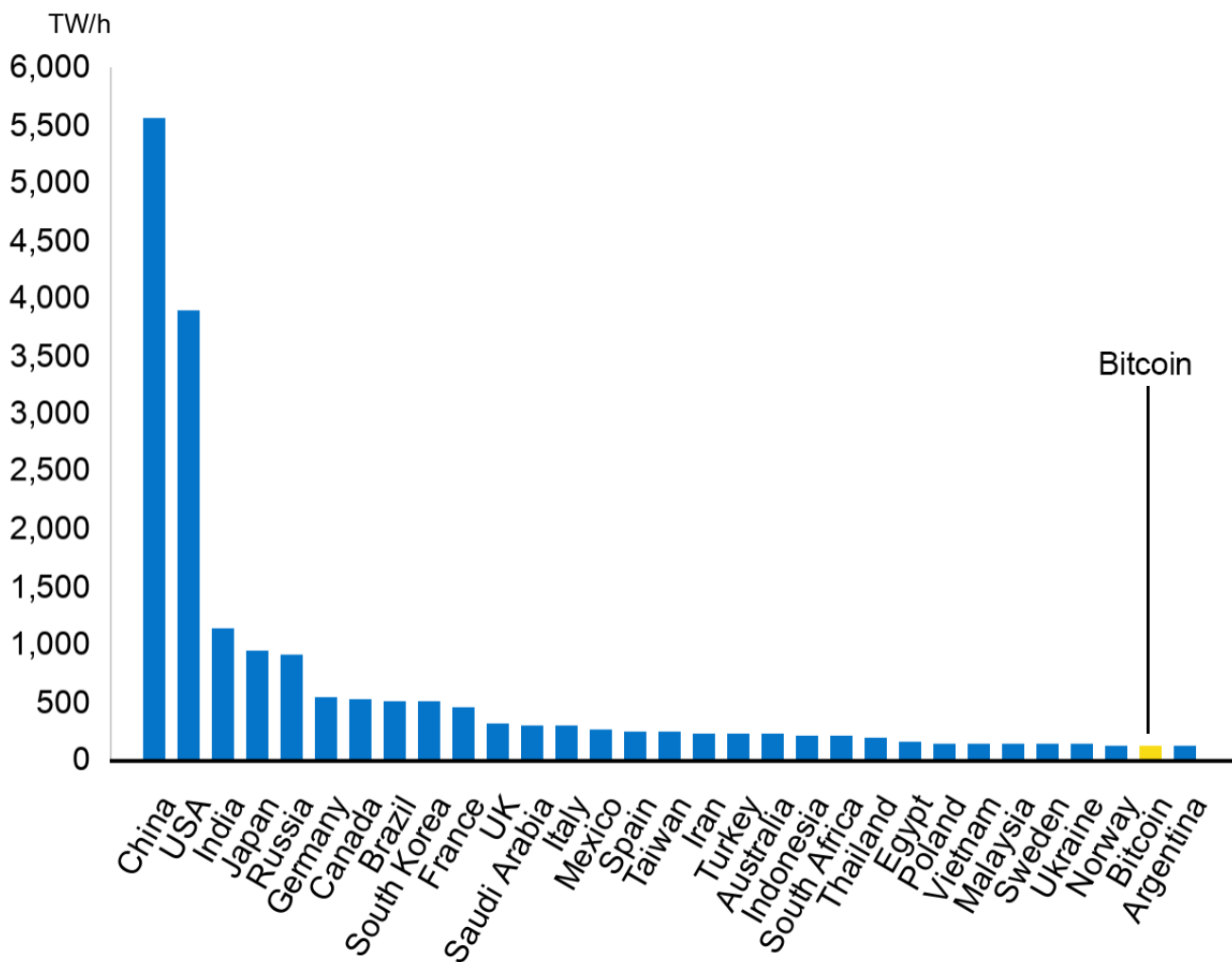


Рисунок 13 – використання електроенергії мережею Біткоїн

4.3 Альтернативні джерела енергії для накопичення криптовалют

«Видобуток» криптовалюти вимагає багато електроенергії, і більшість цієї електроенергії сьогодні все ще виробляється з викопного палива, і це, звичайно, контрпродуктивно для кліматичних зусиль, що здійснюються в усьому світі. Отже, якщо біткойн можна було б видобувати за допомогою відновлюваної енергії, картина

могла б виглядати трохи інакше, і саме це пропонує Сальвадор. В даний час країна отримує близько 64% електроенергії з відновлюваних джерел енергії, а саме гідроенергетики, сонячної та геотермальної енергії. Потужність виробництва геотермальної електроенергії в Сальвадорі сьогодні становить 204 МВт з близько 110 МВт потенційних додаткових потужностей геотермальної електроенергії, які плануються або розробляються. Експлуатацією та розвитком геотермальних ресурсів країни займається державна компанія LaGeo. У вересні 2021 р. уряд Сальвадору почав використовувати геотермальну енергію для видобутку біткоїнів на заводі біля підніжжя вулкана Текапа. Станція виробляє близько 102 мегават, і уряд планує додати ще 5 мегават наступного року. Зараз на біткоїн виділяється 1,5 мегават. Поруч із заводом було облаштовано спеціальне приміщення всередині транспортного контейнера для розміщення 300 ASIC, які обробляють транзакції з криптовалютою. Такий підхід за рахунок здешевлення видобутку криптовалют за використання альтернативних джерел зробив можливим використання криптовалютних транзакцій як законний платіжний засіб. Також планується розширення видобутку криптовалюти за рахунок використання дешевої поновлювальної енергії для так званого «накопичення» біткоїнів. Такі операції, в тому числі промислові за масштабом, піддавалися жорсткій критиці в інших країнах світу за величезну кількість електроенергії, яку вони використовують. Президент Сальвадору та інші кажуть, що геотермальні ресурси їх країни, які виробляють електроенергію з пари високого тиску, що виробляється підземним теплом вулкана, можуть бути прийнятним рішенням як альтернативна заміна електроенергії.



Рисунок 14 – приклад геотермального джерела електроенергії яке використовується при накопиченні криптовалюти в Сальвадорі

5. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Консенсусні алгоритми та удосконалення їх механізму

Proof of Work (PoW) — це механізм консенсусу, який лежить в основі безпеки блокчейну та легітимності блоків, які видобуваються, з метою створення довіри до децентралізованої мережі. Щоб видобути новий блок, майнери вирішують складну головоломку, яка вимагає нетривіальних рівнів обчислювальної потужності. Як тільки майнер знаходить рішення, новий блок транслюється в мережу для перевірки та додається до блокчейну. Цифровий характер криптовалют робить їх уразливими до «подвійних витрат». З нашого попереднього прикладу, один із способів, яким Аліса могла обдурити Боба, — це надіслати йому копію цифрового токена та зберегти оригінальний цифровий жетон. У той час як надійний посередник міг би вести підрахунок і запобігти подвійним витратам у централізованому обліковому записі, у

децентралізованому обліковому записі немає нікого, хто б регулював це. Протокол PoW робить таку атаку на мережу блокчейн економічно недоцільною. Щоб майнер здійснив атаку подвійних витрат, майнер повинен видобути блок, що містить шахрайську транзакцію, і примусово розвинути блокчейн. Тоді майнеру знадобиться контроль принаймні 50% мережі біткойн, щоб зробити роздвоєний блокчейн домінуючим. За даними Crypto51, обчислювальна потужність, необхідна для завершення PoW, робить цей підхід надзвичайно дорогим — 2 мільйони доларів на годину за біткойн. Хоча PoW робить блокчейн більш безпечним, він водночас надзвичайно енергоємний, що викликає екологічні та етичні проблеми. За оцінками Кембриджського університету, лише мережа біткойн споживає близько 110+ терават-годин (ТВт-год) електроенергії на рік — приблизно стільки, скільки Нідерланди спожили у 2020 році. Модель PoW також призвела до створення великих майнінгових пулів у країнах, де електроенергія менш дорога. Ці операції з видобутку не тільки володіють великою обчислювальною потужністю, але й дуже оптимізовані, що ускладнює конкуренцію з боку звичайного «денного майнера». Цей зсув у бік централізації майнінгу викликав у деяких сумніви, чи є біткойн справді децентралізованим.

PoS (Proof of stake) — це енергозберігаюча альтернатива PoW. Майнери в PoS повинні підтвердити право власності на суму валюти. Вважається, що люди з більшою кількістю валют будуть рідше атакувати мережу. Вибір на основі балансу рахунку є досить несправедливим, оскільки найбагатша людина обов'язково буде домінувати в мережі. Як наслідок, пропонується багато рішень із комбінацією розміру ставки, щоб вирішити, який з них створити наступний блок. Зокрема, Blackcoin використовує рандомізацію, щоб передбачити наступний генератор. Він використовує формулу, яка шукає найнижче значення хеш у поєднанні з розміром ставки. Peercoin віддає перевагу вибору монет на основі віку. У Peercoin старі та великі набори монет мають більшу ймовірність майнінгу наступного блоку. Порівняно з PoW, PoS економить більше

енергії та є ефективнішим. На жаль, оскільки вартість майнінгу майже дорівнює нулю, атаки можуть стати наслідком. Багато блокчейнів приймають PoW на початку і поступово перетворюються на PoS. Наприклад, Ethereum планує перейти з Ethash (свого роду PoW) до Casper (свого роду PoS).

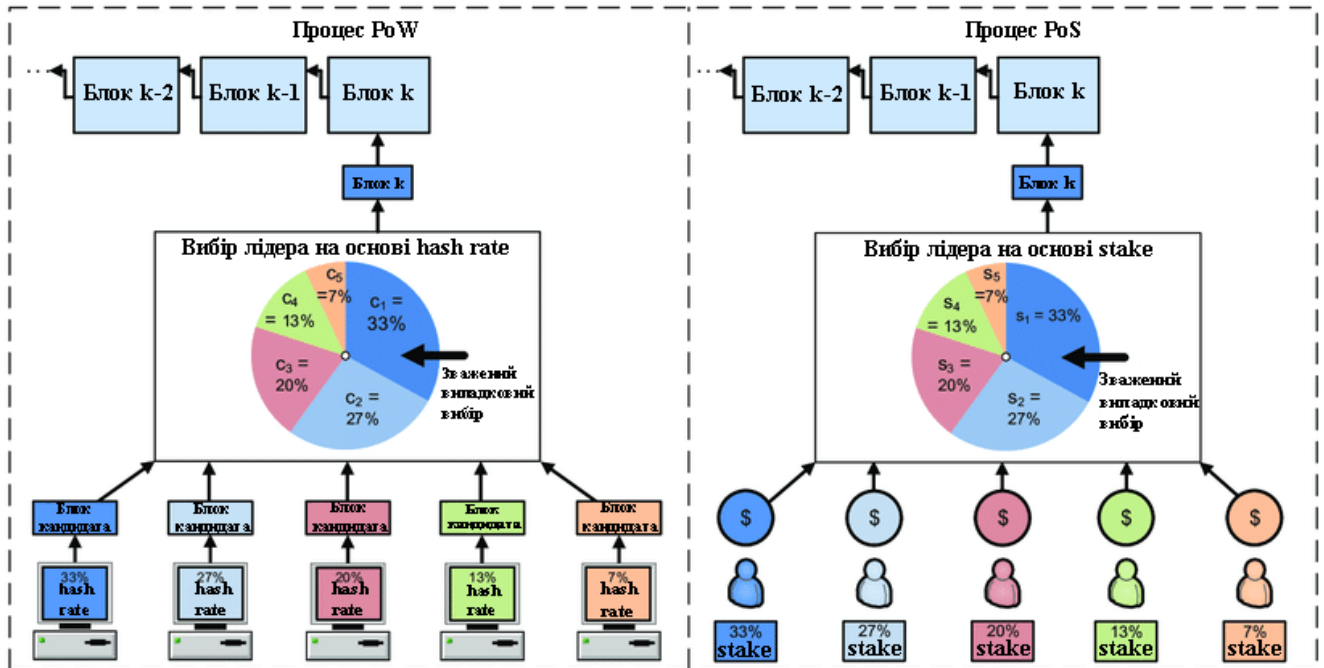


Рисунок 15 – консенсусні алгоритми що лежать в основі безпеки блокчейну

5.2 Децентралізоване фінансування

Децентралізоване фінансування (DeFi) — це екосистема смарт-контрактів, яка дозволяє учасникам пропонувати та отримувати доступ до фінансових послуг у одноранговому форматі, не покладаючись на традиційних посередників, таких як банки, кредитні спілки чи брокерські компанії. Це означає, що користувачі можуть позичати, позичати та інвестувати криптовалюту, покладаючись виключно на децентралізовані протоколи блокчейна. MakerDAO — це децентралізований протокол кредитування та один з найпопулярніших програм DeFi (децентралізованих програм). Протокол дозволяє користувачам використовувати ефір як заставу для позики DAI, цифрового токена, прив'язаного до долара. Dapp дозволяє інвесторам довго

працювати з ефіром: користувачі можуть витратити позичений DAI, щоб купити ще більше ефіру, який потім можна повернути назад у сховище, щоб позичити більше DAI. Це створює децентралізоване кредитне плече — інвестори можуть зробити ставку на ціну ефіру лише за невелику початкову суму. Для полегшення торгівлі, банківської діяльності та інвестування створюються різноманітні додатки програми виключно за допомогою розумних контрактів. Наприклад, Compound дозволяє користувачам отримувати відсотки або позичати криптовалюту під заставу. Через Uniswap користувачі можуть обмінюватися токенами або надавати ліквідність і отримувати комісію. Простір DeFi швидко зростає: загальна вартість, заблокована в DeFi, зросла в 10 разів з початку 2020 року, перевищивши 100 мільярдів доларів у жовтні 2021 року, згідно з DeFi Pulse.

6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

В Україні розроблені й діють державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин від 10 грудня 1998 р. № 7 (ДСанПіН 3.3.2.007-98) та правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин (НПАОП 0.00-1.28-10).

У них регламентується, що приміщення, де знаходяться комп'ютери, повинне бути достатнє просторим і добре провітрюваним. Мінімальна площа на один комп'ютер – 6 м², мінімальний об'єм – 20 м³, з урахуванням максимальної кількості осіб, що одночасно працюють у зміні.

Віконні прорізи приміщень для роботи з ВДТ мають бути обладнані регульованими пристроями (жалюзі, завіски, зовнішні козирки).

Для внутрішнього оздоблення приміщень з ВДТ слід використовувати дифузно-відбивні матеріали з коефіцієнтами відбиття для стелі 0,7-0,8, для стін 0,5-0,6. Покриття підлоги повинне бути матовим з коефіцієнтом відбиття 0,3-0,5. Поверхня підлоги має бути рівною, неслизькою, з антистатичними властивостями.

Робоче місце з ПК повинне розташовуватися по відношенню до віконних отворів так, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва.

Комп'ютер повинен бути встановлений так, щоб піднявши очі від екрану, можна було побачити самий віддалений предмет в кімнаті. Вдалим є розташування

робочого місця, коли обличчя оператора звернене до вхідного отвору. Можливість перевести погляд на дальню відстань – один з найефективніших способів розвантаження зорової системи. Слід уникати розташування робочого місця в кутках кімнати або лицем до стіни – відстань від комп'ютера до стіни повинна бути не меншого 1 м, екраном до вікна, а також лицем до вікна – світло з вікна є небажаним навантаженням на очі. Якщо комп'ютер все ж таки розміщений в кутку кімнати, або приміщення має вельми обмежений простір, американські фахівці рекомендують встановити на столі велике дзеркало. З його допомогою легко побачити найдальші предмети кімнати, розташовані за спиною оператора.

За наявності декількох комп'ютерів в одній кімнаті відстань між екраном одного монітора і задньою стінкою іншого повинно бути не менше 2 м. Відстань між бічними стінками двох сусідніх моніторів повинна бути не менше 1,2 м. Не допускається те, що має в своєму розпорядженні моніторів екрани назустріч один одному, тобто користувач не повинен мати візуального контакту з екранами інших дисплеїв.

Якщо розташування робочого місця не забезпечує усунення відблисків на екрані монітора, слід виконати наступні дії:

- змінити нахил екрану, повернути його так, щоб він був перпендикулярний світловому потоку, що випромінюється люмінесцентними лампами;
- якщо можливо, то пересунути предмети в кімнаті, які відбиваються на екрані;
- зашторити вікна;
- вимкнути лампи освітлення або спробувати опустити їх нижче (якщо є така можливість).

Для того щоб особи, які працюють з ВДТ, меншою мірою втомлювались і зберігали високий рівень працездатності, потрібно раціонально організувати їхні робочі місця. Зокрема, робоче місце має відповідати основним антропометричним даним людини. Крісло або стілець на робочому місці повинні мати висоту сидіння 40-50 см від рівня підлоги, а також відповідний кут нахилу спинки.

Монітори потрібно розміщувати на висоті рівня очей (висота від підлоги до нижнього краю екрана має становити 95-100 см) на відстані 60-70 см від оператора (відстань від краю столу — 50-70 см). Кут зору працюючого щодо екрана має дорівнювати 10-20°, але не більше 40°, кут між верхнім краєм монітора і рівнем очей користувача має становити менш як 10°. Найдоцільніше розміщувати екран перпендикулярно до лінії погляду користувача. Кут нахилу екрана по вертикалі має

становити 0-30°. З цією метою сучасні монітори комплектують підставкою з поворотним кронштейном, що дає змогу регулювати кут нахилу монітора і горизонтально обертати його навколо вертикальної осі. Висоту екрана від поверхні підлоги регулюють змінюючи висоту робочої поверхні столу. Іноді монітори встановлюють на спеціальні підставки, що уможлиблює його переміщення у просторі у вертикальному та горизонтальному напрямках.

З метою зменшення напруження очей потрібно, щоб відстань між краями сусідніх точок зображення на моніторі не перевищувала гранично оптимальний розмір літеро-цифрових знаків — 16-20, складних знаків — 35-40. Оптимальні співвідношення параметрів літер і цифр такі: ширина знака — 0,75 їх висоти, товщина ліній при зворотному контрасті — 1/6-1/8, відстань між знаками — 0,25-0,5 висоти знака, між словами — 0,75-1, між рядками — 0,5-1.

Для профілактики загальної втоми і особливо зорового аналізатора важливе значення має організація режиму праці та відпочинку. Загальна тривалість робочого дня не повинна перевищувати 8 год. Частота і тривалість перерв залежать від типу та інтенсивності виконуваних робіт. Під час робіт, які виконуються з великим навантаженням, рекомендуються перерви на 10-15 хв. через кожну годину, а при неінтенсивній і монотонній роботі — на 10-15 хв. через кожні дві години. Кількість мікропауз (тривалістю до хвилини) потрібно регулювати індивідуально. Зміст регламентованих перерв може бути різний: виробнича гімнастика (вправи для очей, гімнастика, спрямована на корекцію вимушеної робочої пози, поліпшення венозного кровообігу, часткову дисфункцію рухової активності), альтернативна допоміжна робота, приймання їжі тощо.

У приміщеннях, де виконуються роботи з ПЕОМ, повинно бути передбачене природне і загальне штучне освітлення. Робочі місця користувачів потрібно розміщувати так, щоб у поле зору не потрапляли вікна і освітлювальні прилади (монітори потрібно розміщувати під кутом 90-105° до вікон і на відстані 2,5-4 м від стін і віконних прорізів). У поле зору користувача не повинні потрапляти поверхні, що відбивають світло. Покриття столу має бути матовим з коефіцієнтом відбиття 0,25-0,4.

Для штучного освітлення приміщення рекомендується застосовувати світильники матового світла з розсіювачами, а спектральний склад ламп має наближатися до спектру сонячного світла (наприклад, люмінесцентні типу ЛБ). Оптимальна освітленість робочих місць — 400-500 лк.

Протипоказання для роботи з ПЕОМ: гострота зору з корекцією не нижче 0,5 на одному оці й 0,2 — на другому; міопія понад 6,0 Д; гіперметропія понад 4,0 Д;

астигматизм понад 3,0 Д; відсутність бінокулярного зору; акомодация нижче вікових норм; хронічні захворювання переднього відрізка очей; захворювання зорового нерва, сітківки; глаукома.

У разі ураження електричним струмом терміново звільнити потерпілого від дії електричного струму (через відключення електроживлення в кімнаті, загального електроживлення на розподільному щиті або іншим способом). Викликати швидку медичну допомогу (подзвонивши за міським телефоном 103). Надати першу медичну допомогу потерпілому, враховуючи наступне:

– якщо потерпілий знепритомнів, але дихає, його необхідно рівно і зручно вкласти, розстебнути одяг, створити приплив свіжого повітря і забезпечити повний спокій;

– при відсутності ознак життя до прибуття лікарів потерпілому необхідно робити штучне дихання.

Робітники, які працюють, обслуговують, ремонтують ПК несуть відповідальність за порушення вимог. Контролюють виконання даних інструкцій та несуть відповідальність за порушення користувачами ПК правил охорони праці керівники відділів, працівники з охорони праці та пожежної безпеки.

Висновки

В результаті виконаної кваліфікаційної роботи було проаналізовано різні типи систем для накопичення криптовалют, операційні системи для їх розгортання та запропоновано використання Nive Os системи. Проведено дослідження на наявність помилок та виявлено переваги цієї системи над іншими.

Запропоновано підхід для удосконалення процесу нарахування коштів, який полягає у використанні централізованого або децентралізованого рішення, за умови забезпечення швидкого доступу та зручного використання криптовалюти при накопиченні.

Проведено дослідження роботи GPU за такими критеріями: розблокування можливого потенціалу графічних процесорів AMD RX570 які застосовуються у

майнингу криптовалют. На основі проведених досліджень виявлено певні закономірності на прикладі можливого удосконалення налаштування обладнання через веб-інтерфейс при процесі накопичення. Проаналізовано консенсусні алгоритми які безпосередньо впливають на майнинг криптовалют у цілому. Досліджено два типи алгоритмів та проведено порівняння їх механізмів та їх функціонування.

На основі відомих рішень проведено порівняння ступеня використання та доступності джерел альтернативної енергії для процесу накопичення криптовалют.

Запропоновано концептуальне рішення автоматизованої системи для накопичення криптовалют. Така автоматизована система розгортається на основі Nive Os та містить у собі централізовані або ж децентралізовані рішення щодо гарантів для накопичення криптовалют при майнингу, забезпечує автоматизовану та безперебійну роботу у сфері майнингу криптовалют та надає користувачам цієї системи доступність до всіх можливих функцій які на даний момент присутні на ринку криптовалют.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Веб-сторінка [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL:
<https://hiveos.farm/guides-linux/>
2. Веб-сторінка [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL:
<https://www.nerdwallet.com/article/investing/cryptocurrency-7-things-to-know>
3. Митник М.М. Комп'ютерні мережі : Підручник / Буров Є.В., Митник М.М. . — Львів : Магнолія 2006 , 2019 — 204 с.
5. Веб-сторінка [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL:
<https://www.cnbc.com/2021/11/23/lancium-raises-150-million-for-renewable-run-bitcoin-mines-in-texas.html>
6. Веб-сторінка [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL:
<https://www.cnbc.com/2021/10/01/el-salvador-just-started-mining-bitcoin-with-volcanoes-for-the-first-time-ever-and-theyve-already-made-269.html>
7. Веб-сторінка [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL:
<https://github.com/ethereum-mining/ethminer>
8. Веб-сторінка [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL:
<https://nachasi.com/crypto/2021/04/13/mining-farms/>
9. Веб-сторінка [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL:
<https://2miners.com/uk/eth-network-difficulty>

Додаток А – Технічне завдання
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВаних ТЕХНОЛОГІЙ

ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу магістра на тему

«Дослідження автоматизованої системи для накопичення криптовалюти»

Розробник:

ст. гр. КТм-61

Дорош Юрій Олегович

(підпис)

керівник

Митник Микола Мирославович

(підпис)

Тернопіль 2021

ЗМІСТ

1. ПІДСТАВИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	48
2 ПРИЗНАЧЕННЯ	48
3 ВИМОГИ	48
3.1 Функціональні вимоги	48
3.2 Технічні вимоги	48
4. ЕТАПИ РОЗРОБКИ	48
5. СУПРОВІДНА ДОКУМЕНТАЦІЯ	4
6. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ	49
7. ВІДМІТКИ ПРО ВИКОНАННЯ ЕТАПІВ ТА ЗМІН В РОБОТІ	50

1. ПІДСТАВИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розробка проводиться у відповідності до графіку навчального плану підготовки магістрів за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Тема: «Дослідження автоматизованої системи для накопичення криптовалюти».

Термін виконання: до __.__._____р.

2. ПРИЗНАЧЕННЯ

На сьогоднішній день використання криптовалюти поширюється в різних сферах господарської діяльності. Пропонується велика кількість різноманітних криптовалют, для накопичення яких застосовуються різноманітні підходи. Тому дослідження систем для накопичення криптовалют є важливою задачею з точки зору оцінювання їх ефективності, враховуючи зростаючий попит на них.

3. ВИМОГИ

3.1 Функціональні вимоги

Вимоги які ставляться до автоматизованих систем полягають у інтуїтивності та зручності використання веб інтерфейсу, забезпечення автоматизованої роботи, стійкості операційної системи тощо.

Для усіх користувачів повинна бути забезпечена простота та зрозумілість у функціоналі та дизайні.

3.2 Технічні вимоги

Вимоги до клієнтської частини: Nive OS, не старіше версії 0.5-193.

Додаткові вимоги: наявне підключення до мережі Інтернет, мінімально рекомендований розмір пам'яті накопичувача для розгортання операційної системи - 8гб.

4. ЕТАПИ РОЗРОБКИ

Розробка програмного продукту складається з таких етапів:

- аналіз предметної області, виявлення факторів та варіантів використання системи;
- тестування системи на реальних даних;
- оформлення супровідної документації.

Результати виконання кожного етапу кваліфікаційної роботи погоджуються з керівником.

5. СУПРОВІДНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Для кваліфікаційної роботи магітра повинні бути розроблені наступні документи:

- пояснювальна записка до роботи;
- презентація;
- рецензія на кваліфікаційну роботу;
- диск з проектом.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи оформляється згідно діючих вимог до нормоконтролю проектів.

6. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ

На захист кваліфікаційної роботи подаються документи згідно до переліку зазначеного у п.5 технічного завдання.

Захист роботи проводиться на засіданні екзаменаційної комісії згідно графіку її роботи.

7. ВІДМІТКИ ПРО ВИКОНАННЯ ЕТАПІВ ТА ЗМІН В РОБОТІ

Назва етапу	Відмітка*
Аналіз предметної області	
Використання системи	
Супровідна документація	

* відмітки про виконання етапу ставляться керівником проекту

Додаток Б – Тези

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ІВАНА ПУЛЮЯ

МАТЕРІАЛИ

ІХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»



8–9 грудня 2021 року

ТЕРНОПІЛЬ
2021

УДК 004.416

Ю.О.Дорош, М.М.Митник, кандидат технічних наук, доцент.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ НАКОПИЧЕННЯ КРИПТОВАЛЮТИ

Y.O.Dorosh, M.M.Mytnyk, Assoc.Prof.

RESEARCH OF THE AUTOMATED SYSTEM OF CRYPTO CURRENCY ACCUMULATION

В даний час широкого застосування набули криптовалюти та автоматизовані системи для їх накопичення. Використання криптовалют проникає у всі сфери економіки і застосовується як можлива альтернатива у інших технологічних сферах. Сьогодні ця тема має все більше прихильності серед усіх вікових груп, адже це надає можливості не тільки у фінансовому а й у інших секторах. Для прикладу були анонсовані проекти які несуть позитивний вплив на економію ресурсів при роботі системи обробки платежів.

В роботі було проведено дослідження автоматизованих систем для накопичення та використання криптовалют. Важливим є підбір обладнання для накопичування криптовалют за визначеними критеріями та параметрами з точки зору забезпечення продуктивності та оптимальної кількості обладнання. Окрім цього були проведені дослідження різновидності пулів для накопичення, та їх можливі методи застосування.

Для дослідження було використано системи Windows 10 та Linux Hive та Rave OS як програмне забезпечення яке є платформою для автоматизованого процесу накопичення. Ці платформи надають можливість безперебійної та стабільної роботи з іншими системами. Більше того вони є доступними та зручними у користуванні.

Серед переваг які надає Hive OS система є використання веб інтерфейсу для управління та налаштування програмного забезпечення. Hive OS надає можливість доповнення різними драйверами та шаблонами для роботи з великою різновидністю графічних процесорів. Користувацький інтерфейс має доповнення серед яких - можливість вільно змінювати параметри налаштування для кожної окремої одиниці обладнання та задавати правильні значення для коректної та стабільної роботи.

Таким чином в результаті проведених досліджень здійснено порівняння технічних характеристик платформ для накопичення криптовалют та вироблено рекомендації щодо їх застосування.

Література

1. Веб-сторінка [Електронний ресурс]. https://hiveos.farm/guides-what_is_hive/
2. Веб-сторінка [Електронний ресурс]. <https://raveos.com/>
3. Веб-сторінка [Електронний ресурс]. http://www.economy.in.ua/pdf/1_2019/4.pdf

Додаток В – Диск з проектом

