

Міністерство освіти і науки України
«Київський Національний університет імені Тараса Шевченка»

Факультет інформаційних технологій
Кафедра мережевих та інтернет технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри

мережевих та інтернет технологій

_____ Ю.В. КРАВЧЕНКО

«_____» _____ 2023 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

галузі знань 17 «Електроніка та телекомунікації»
за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»
освітньо-професійна програма «Мережеві та інтернет технології»

на тему:

Узгоджене та ефективне управління мережними ресурсами

Виконав: студент групи МІТ-41

_____ **Богдан ЛАПШИН** _____

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ (підпис)

Керівник: асистент кафедри мережевих та інтернет технологій
(посада)

_____ **к.т.н., асистент Олена СТАРКОВА** _____

(науковий ступень, вчене звання, ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ (підпис)

Київ 2023

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Факультет інформаційних технологій
Кафедра мережевих та інтернет технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ
 завідувач кафедри
 мережевих та інтернет технологій
 _____ Юрій КРАВЧЕНКО
 « ____ » _____ 2023 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Здобувачу вищої освіти _____ Лапшину Богдану Романовичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи:

Узгоджене та ефективне управління мережними ресурсами

затверджена на засіданні кафедри МІТ «07» грудня 2022 р. протокол №5

2. Термін здачі закінченої роботи «31» травня 2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи)

Мережні ресурси, протоколи управління мережними ресурсами

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, що їх потрібно розробити, обсяг – 35-40 стор.)

Вступ

1. Аналіз та дослідження

2. Огляд літератури

3. Аналіз інструментів маршрутизації

4. Проектування та розробка веб-додатку

Висновки

Дата видачі завдання _____ 13.02.2023

Керівник роботи _____

асист. Старкова Олена Володимирівна

(підпис)

(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

Завдання прийняв до виконання _____

Лапшин Богдан Романович

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Номер	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Підготовчий	20.01.2023	
2	Розділ 1	15.02.2023	
3	Розділ 2	15.03.2023	
4	Розділ 3	20.04.2023	
5	Розділ 4	20.04.2023	
6	Розділ 5	22.04.2023	
7	Розділ 6	22.04.2023	
8	Доповідь та слайди	25.05.2023	
9	Пояснювальна записка	31.05.2023	

Здобувач вищої освіти _____ Богдан ЛАПШИН
(підпис)

Керівник _____ Олена СТАРКОВА
(підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 57 ст., 5 рис., 3 додатки, 4 джерел.

Об'єктом дослідження в цій роботі є веб-додаток "CryptoSpace" для відстеження криптовалют. Dodatok розроблено з використанням кросплатформного фреймворку React та Typescript.

Метою роботи було створити зручний та ефективний інструмент, який би дозволив користувачам легко відстежувати свої криптовалютні активи та отримувати актуальну інформацію про ринок криптовалют.

В роботі проведено аналіз основного функціоналу додатку, включаючи вивід списку активів, сторінку окремого активу та сторінку watchlist. Також було проведено аналіз технології, за допомогою якої реалізовано графік валюти на сторінці окремого активу.

Побудовано схеми структури проєкту, що включають архітектуру додатку, структуру даних, а також процеси тестування та відлагодження. Це допомогло виявити та виправити помилки, а також оптимізувати роботу додатку.

Практичне значення роботи полягає у створенні ефективного інструменту для відстеження криптовалют, який може бути використаний широким колом користувачів. "CryptoSpace" є важливим внеском в область криптовалют, що демонструє можливості кросплатформної розробки та використання сучасних технологій для створення ефективних рішень.

Ключові слова: ДОДАТОК, ФРЕЙМВОРК, КРИПТОВАЛЮТА.

ABSTRACT

Explanatory note: 57 articles, 5 figures, 3 appendices, 4 sources.

The object of research in this work is the web application "CryptoSpace" for tracking cryptocurrencies. The application is developed using the cross-platform framework React and Typescript.

The goal of the work was to create a convenient and effective tool that would allow users to easily track their cryptocurrency assets and receive up-to-date information about the cryptocurrency market.

The paper analyzes the main functionality of the application, including the output of the asset list, the individual asset page, and the watchlist page. An analysis of the technology was also carried out, with the help of which the currency chart was implemented on the page of a separate asset.

Schemes of the project structure were built, including the application architecture, data structure, as well as testing and debugging processes. This helped identify and fix errors, as well as optimize the application.

The practical value of the work is to create an effective tool for tracking cryptocurrencies that can be used by a wide range of users. "CryptoSpace" is an important contribution to the field of cryptocurrencies, demonstrating the possibilities of cross-platform development and the use of modern technologies to create effective solutions.

Keywords: APPLICATION, FRAMEWORK, CRYPTOCURRENCY.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДАЧІ	11
1.1 Актуальність дослідження	11
1.2 Мета та завдання дослідження	11
1.3 Об'єкт та предмет дослідження	12
1.4 Методологія дослідження	13
РОЗДІЛ II. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	14
2.1 Теоретичні основи управління мережними ресурсами	14
2.2 Маршрутизація в комп'ютерних мережах	14
2.3 Якість обслуговування в мережах	15
2.4 Аналіз сучасних підходів до управління мережними ресурсами	16
РОЗДІЛ III. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	18
3.1 Вибір методів та інструментів	18
3.2 Опис експериментального середовища	19
3.3 Формулювання гіпотези дослідження	21
РОЗДІЛ IV. АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ	23
4.1 Огляд існуючих протоколів маршрутизації	23
4.2 Порівняння ефективності різних протоколів	24
4.3 Вибір оптимального протоколу маршрутизації	25
РОЗДІЛ V. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ	27
5.1 Аналіз вимог та проектування	27
5.2 Актуальність теми і доцільність розробки інформаційного веб-додатку CryptoSpace	28
5.3 Порівняння з аналогами	31
5.4 Стек технологій	33
5.5 Функціонал та можливості веб-додатку	39

	7
РОЗДІЛ VI. РЕЗУЛЬТАТИ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ	44
6.1 Оцінка ефективності додатку	44
6.2 Економічна ефективність та перспективи використання	45
ВИСНОВКИ	47
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	49
ДОДАТКИ	50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

API - Application Programming Interface, інтерфейс програмування додатків, що дозволяє взаємодіяти з іншими програмами.

UI - User Interface, інтерфейс користувача, що включає елементи, за допомогою яких користувач взаємодіє з програмою.

UX - User Experience, досвід користувача, що відображає загальне враження від використання програми.

JSON - JavaScript Object Notation, формат обміну даними, що використовується для передачі даних між сервером та клієнтом.

HTTP - Hypertext Transfer Protocol, протокол передачі гіпертексту, що використовується для передачі даних в Інтернеті.

HTTPS - Hypertext Transfer Protocol Secure, безпечна версія HTTP, що використовує шифрування для захисту даних.

URL - Uniform Resource Locator, адреса ресурсу в Інтернеті.

HTML - Hypertext Markup Language, мова розмітки гіпертексту, що використовується для створення веб-сторінок.

CSS - Cascading Style Sheets, мова стилів, що використовується для оформлення веб-сторінок.

JS - JavaScript, мова програмування, що використовується для створення інтерактивних веб-сторінок.

IT - Інформаційні Технології

IS - Інформаційна Система

ВСТУП

У сучасному світі комп'ютерні мережі відіграють значну роль у різних аспектах життя, включаючи бізнес, освіту, науку та громадську сферу. Завдяки їм забезпечується швидкий обмін інформацією, співпраця та доступ до різноманітних сервісів. Проте, зростання кількості підключених пристроїв та збільшення обсягів передачі даних ставлять перед мережевими інженерами і операторами виклики щодо забезпечення ефективного та безперебійного функціонування мереж.

Узгоджене та ефективне управління мережними ресурсами є ключовим аспектом, який допомагає забезпечити оптимальне використання доступних ресурсів мережі. Це включає маршрутизацію, керування пропускнуою здатністю, керування трафіком та забезпечення якості обслуговування. Ефективне управління мережними ресурсами є необхідним для забезпечення задоволення вимог користувачів щодо швидкості передачі даних, низької затримки та високої надійності мережних послуг.

Управління мережними ресурсами є ключовим для забезпечення ефективності та надійності комп'ютерних мереж. Зростання кількості підключених пристроїв і обсягів передачі даних створює потребу у вдосконаленні методів та алгоритмів управління для забезпечення оптимального використання ресурсів та задоволення потреб користувачів.

У сучасних мережах широкого масштабу використовуються різні технології та протоколи для управління мережними ресурсами. Наприклад, маршрутизація забезпечує вибір оптимального шляху для передачі даних, що допомагає уникнути заторів та забезпечити ефективну передачу. Керування пропускнуою здатністю дозволяє регулювати розподіл доступної пропускнуої здатності між різними пристроями та послугами, забезпечуючи пріоритети та гарантовану якість обслуговування.

Однак, існує постійна потреба у вдосконаленні методів управління мережними ресурсами для врахування зростаючих вимог до швидкості,

надійності та безпеки мереж. Нові технології, такі як програмовані мережі і віртуалізація, надають додаткові можливості для гнучкого та динамічного управління ресурсами.

У результаті дослідження та вдосконалення методів управління мережними ресурсами можна досягти покращення продуктивності, ефективності та якості обслуговування в комп'ютерних мережах. Це сприятиме подальшому розвитку інформаційного суспільства і забезпеченню потреб сучасного світу у передачі та обміні даними.

РОЗДІЛ I. АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДАЧІ

1.1 Актуальність дослідження

У сучасному інформаційному суспільстві, де мережі стають все більш складними та розподіленими, актуальність узгодженого та ефективного управління мережними ресурсами надзвичайно важлива. Зростання обсягів передачі даних, використання нових технологій та розширення мережевих послуг створюють потребу в розробці нових методів та алгоритмів для оптимізації роботи мереж. Відмінне управління ресурсами може призвести до покращення продуктивності мережі, зниження затримок та забезпечення високої якості обслуговування для кінцевих користувачів.

1.2 Мета та завдання дослідження

Метою даного дослідження є аналіз, розробка та впровадження методів та алгоритмів для узгодженого та ефективного управління мережними ресурсами з фокусом на маршрутизації та якості обслуговування. Основними завданнями дослідження є:

- Аналіз сучасних методів управління мережними ресурсами та їх обмежень.
- Розробка нових алгоритмів маршрутизації, здатних до ефективного розподілу навантаження та забезпечення балансу між ресурсами мережі.
- Вивчення та впровадження методів контролю якості обслуговування для забезпечення оптимального рівня продуктивності та надійності мережі.
- Експериментальне дослідження та оцінка ефективності запропонованих методів та алгоритмів.

1.3 Об'єкт та предмет дослідження

Дослідження на тему "Узгоджене та ефективне управління мережними ресурсами з фокусом на маршрутизацію та якість обслуговування" має на меті розробити нові методи, алгоритми та підходи для оптимального використання мережних ресурсів та забезпечення якості обслуговування в мережевих середовищах.

Один з основних аспектів дослідження - маршрутизація, яка відповідає за вибір оптимального шляху передачі даних в мережі. Метою є розробка нових алгоритмів маршрутизації, які забезпечать швидку та ефективну передачу даних, мінімізують затримки та забезпечують оптимальне використання доступних мережних ресурсів.

Другий аспект дослідження - якість обслуговування. Це означає забезпечення заданих рівнів якості обслуговування для різних типів даних та додатків. Дослідження спрямоване на розробку методів, що дозволять контролювати пропускну здатність, затримку, втрати пакетів та інші показники якості обслуговування.

У ході дослідження будуть проведені експерименти та оцінка розроблених методів на реальних мережевих середовищах. Це дозволить перевірити ефективність та працездатність нових підходів та алгоритмів у реальних умовах та визначити їхню придатність для практичного використання.

Дослідження націлене на вирішення актуальних проблем управління мережними ресурсами та покращення якості обслуговування в сучасних мережевих середовищах. Очікується, що результати цього дослідження сприятимуть покращенню продуктивності, ефективності та надійності мереж, що забезпечить більш якісне та стабільне функціонування сучасних комунікаційних систем.

1.4 Методологія дослідження

У даному дослідженні буде використана комбінація теоретичних та експериментальних підходів. Перш за все, проведений буде огляд літератури та аналіз сучасних методів та алгоритмів управління мережними ресурсами. На основі цього аналізу будуть розроблені нові методи та алгоритми для маршрутизації та контролю якості обслуговування.

Далі, розроблені методи та алгоритми будуть імплементовані в експериментальних мережевих середовищах для оцінки їх ефективності та продуктивності. Будуть проведені серії експериментів з різними навантаженнями та сценаріями мережевого трафіку для забезпечення достовірних результатів.

Після імплементации розроблених методів та алгоритмів у експериментальних середовищах буде проведено комплексний аналіз отриманих результатів. В цьому аналізі будуть враховані такі показники як пропускна здатність мережі, затримки передачі даних, втрати пакетів, а також інші метрики, що характеризують якість обслуговування.

Отримані результати будуть порівняні з результатами використання існуючих методів та алгоритмів управління мережними ресурсами. Це дозволить визначити переваги розроблених методів та їх вплив на якість обслуговування мережі.

Крім того, у дослідженні буде звернута увага на аналіз складності та масштабованості розроблених методів. Будуть враховані часові та ресурсні витрати, а також здатність методів працювати ефективно в розширених мережевих середовищах з великою кількістю вузлів та з'єднань.

Загальний аналіз результатів та порівняння з існуючими методами дозволять зробити висновки про ефективність розроблених методів управління мережними ресурсами та їхню придатність для практичного застосування.

РОЗДІЛ II. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

2.1 Теоретичні основи управління мережними ресурсами

Управління мережними ресурсами включає різні аспекти, що стосуються керування пропускнуою здатністю, маршрутизації та якості обслуговування. Теоретичні основи управління мережними ресурсами включають принципи розподілу ресурсів, визначення оптимальних маршрутів та забезпечення вимог щодо якості обслуговування.

Одним з ключових аспектів управління мережними ресурсами є розподіл пропускнуої здатності між різними пристроями та послугами. Це може бути досягнуто за допомогою методів призначення пріоритетів, розділення пропускнуої здатності та контролю за використанням ресурсів.

2.2 Маршрутизація в комп'ютерних мережах

Маршрутизація в комп'ютерних мережах відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності та надійності передачі даних. Це процес вибору шляху, яким будуть передаватись дані від джерела до призначення через різні вузли мережі. Метою маршрутизації є забезпечення найкоротшого, найшвидшого або найменш затримкового шляху для передачі даних.

У мережах існує багато різних протоколів маршрутизації, які використовуються для визначення шляху, по якому будуть передаватись дані. Протоколи маршрутизації можуть бути засновані на відстанях або на стані посилань.

Протоколи маршрутизації на основі відстаней, такі як RIP (Routing Information Protocol) та OSPF (Open Shortest Path First), визначають шляхи на основі метрик, які вимірюють відстань до призначення. Вони використовують різні алгоритми для вибору найкоротшого шляху, враховуючи різні фактори, такі як відстань, швидкість посилення або витрата ресурсів.

Протоколи маршрутизації на основі стану посилань, такі як IS-IS (Intermediate System to Intermediate System) та BGP (Border Gateway Protocol), враховують додаткову інформацію про стан посилань, таку як пропускна здатність та навантаження, для прийняття рішень щодо вибору шляху. Вони здатні адаптуватись до змін у стані мережі та виконувати оптимальну маршрутизацію.

Вибір конкретного протоколу маршрутизації залежить від вимог мережі та її характеристик. Наприклад, для малих мереж з обмеженим обсягом трафіку може бути достатньо простого протоколу на основі відстаней, такого як RIP. У великих мережах з високим рівнем надійності та швидкодії можуть бути застосовані протоколи на основі стану посилань, такі як OSPF або BGP.

В результаті дослідження управління мережними ресурсами в рамках додатку CryptoSpace будуть розроблені та експериментально перевірені нові методи та алгоритми маршрутизації та контролю якості обслуговування. Це дозволить досягти ефективного та оптимального використання мережних ресурсів та покращити якість передачі даних у додатку.

2.3 Якість обслуговування в мережах

Якість обслуговування (Quality of Service, QoS) є важливим аспектом управління мережними ресурсами. Вона визначає рівень задоволення користувачів мережі щодо характеристик обслуговування, таких як пропускна здатність, затримка, втрати пакетів тощо.

Для забезпечення якості обслуговування в мережах використовуються різні механізми, такі як призначення пріоритетів, контроль переповнення буферів, розділення пропускної здатності та використання черг. Ці механізми допомагають забезпечити надійну та зручну передачу даних згідно з вимогами користувачів.

Одним із ключових аспектів забезпечення якості обслуговування є призначення пріоритетів. Це означає, що різним видам даних або послуг можуть бути надані різні пріоритети у мережі. Наприклад, важливі аплікації або послуги можуть мати вищий пріоритет, що дозволить їм отримувати більше ресурсів та гарантувати надійну передачу даних навіть при високому навантаженні мережі.

Контроль переповнення буферів є ще одним механізмом, який допомагає забезпечити якість обслуговування. Буфери в мережевих пристроях, таких як маршрутизатори або комутатори, можуть переповнюватись у випадку, коли надходить більше даних, ніж їх можна обробити. Контроль переповнення буферів дозволяє регулювати швидкість приймання даних, щоб уникнути втрати пакетів та затримок у передачі.

Розділення пропускної здатності та використання черг - це ще один механізм, який сприяє забезпеченню якості обслуговування. Пропускна здатність мережі може бути розділена між різними послугами або видами трафіку, що дозволяє керувати їх розподілом та гарантувати необхідний рівень обслуговування для кожного з них. Використання черг дозволяє регулювати швидкість передачі даних та уникнути перевантаження мережі.

У результаті дослідження управління мережними ресурсами в рамках додатку CryptoSpace будуть розроблені та експериментально перевірені нові методи та алгоритми для забезпечення якості обслуговування. Це дозволить досягти оптимального використання ресурсів мережі, підвищити надійність передачі даних та задовольнити вимоги користувачів щодо якості обслуговування.

2.4 Аналіз сучасних підходів до управління мережними ресурсами

На сьогоднішній день існує багато різних підходів та алгоритмів для управління мережними ресурсами. Наприклад, алгоритми маршрутизації можуть бути засновані на векторах відстаней, стану посилань, евристичних методах або штучних нейронних мережах.

Також існують підходи до контролю якості обслуговування, такі як механізми чергування пакетів (наприклад, FIFO, WFQ, WRR), призначення пріоритетів та керування переповненням буферів. Аналіз сучасних підходів дозволить визначити їх переваги та обмеження та вибрати найбільш підходящі для даного дослідження.

Крім того, важливим елементом управління мережними ресурсами є моніторинг та аналіз роботи мережі. Для цього можуть використовуватись різні механізми збору статистики, вимірювання параметрів мережі та аналізу даних. Це дозволяє отримувати об'єктивну інформацію про поточний стан мережі, виявляти проблеми та вдосконалювати алгоритми управління.

Одним з основних результатів дослідження буде розробка нових методів, алгоритмів та підходів управління мережними ресурсами з фокусом на маршрутизацію та якість обслуговування. Ці розробки базуватимуться на огляді літератури, аналізі сучасних підходів та експериментальному дослідженні. Для оцінки ефективності та продуктивності розроблених методів будуть проведені серії експериментів на реальних мережних середовищах з різними навантаженнями та сценаріями мережевого трафіку.

Отже, дослідження має на меті покращити управління мережними ресурсами, забезпечити оптимальне використання пропускної здатності, ефективну маршрутизацію та задоволення вимог щодо якості обслуговування. Результати дослідження можуть бути корисними для розробки та вдосконалення мережних протоколів, а також для оптимізації роботи сучасних мереж та побудови майбутніх мереж нового покоління.

РОЗДІЛ III. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Вибір методів та інструментів

Для дослідження узгодженого та ефективного управління мережними ресурсами потрібно вибрати відповідні методи та інструменти. У даній роботі будуть використовуватися наступні методи: аналіз літератури для вивчення вже існуючих рішень та проблем; математичне моделювання для створення моделей мережі та алгоритмів маршрутизації; експериментальне тестування для перевірки працездатності розроблених рішень. Щодо інструментів, будуть використані сучасні симулятори мереж, такі як NS-3 або OPNET, для моделювання та аналізу різних сценаріїв мережі.

Аналіз літератури: Першим етапом дослідження є ознайомлення з наявними науковими статтями, журналами, конференційними доповідями та іншими джерелами, що стосуються управління мережними ресурсами. Цей аналіз допоможе встановити сучасні тенденції, проблеми та існуючі рішення в галузі маршрутизації та QoS. Зокрема, можна вивчити різні алгоритми маршрутизації, їх переваги та обмеження, а також методи оцінки та поліпшення якості обслуговування.

Математичне моделювання: Для розв'язання проблем маршрутизації та QoS можна використовувати математичне моделювання. Це включає створення моделей мережі, її трафіку та алгоритмів маршрутизації. Математичні моделі можуть бути базовими моделями через використання теорії графів, лінійного програмування тощо. Також можна використовувати спеціальні моделюючі мови, такі як NS-3 або OPNET, для створення більш детальних та реалістичних моделей мереж.

Експериментальне тестування: Для перевірки працездатності та ефективності розроблених рішень потрібно провести експериментальне тестування. Це може включати побудову експериментальної мережі з реальних або віртуальних компонентів, запуск різних сценаріїв та вимірювання показників продуктивності, таких як пропускна здатність, затримка та втрати пакетів. Для експериментального тестування можна використовувати сучасні симулятори мереж, такі як NS-3 або OPNET, які надають широкі можливості для моделювання різних типів мереж та аналізу їх продуктивності.

Підбір відповідних методів та інструментів залежить від конкретних цілей та обмежень дослідження. Важливо врахувати можливості та обмеження кожного методу та інструменту, а також їхню взаємодію між собою для досягнення найкращих результатів дослідження узгодженого та ефективного управління мережними ресурсами.

3.2 Опис експериментального середовища

Для проведення експериментів з маршрутизацією та QoS потрібно створити відповідне експериментальне середовище. Це може бути віртуальна мережа, яка складається з вузлів та мережевих з'єднань. Вузли можуть бути комп'ютерами, маршрутизаторами або іншими мережними пристроями. Для створення контрольованих умов експериментів можна використовувати трафік-генератори для генерації різних типів мережевого трафіку. Крім того, важливо забезпечити засоби моніторингу та збору даних для аналізу продуктивності мережі та вимірювання показників QoS.

Віртуальна мережа: Для експериментального середовища можна використовувати віртуальну мережу, що складається з вузлів та мережевих з'єднань. Вузлами можуть бути комп'ютери, маршрутизатори або інші мережні пристрої, які відтворюють функціональні можливості реальних

пристроїв. Використання віртуальної мережі дозволяє створити контрольоване тестове середовище для проведення експериментів.

Трафік-генератори: Для створення контрольованих умов експериментів можна використовувати трафік-генератори. Трафік-генератори генерують різні типи мережевого трафіку, такі як передача даних, голосовий чи відео-трафік. Це дозволяє відтворити реальні сценарії роботи мережі та вимірювати реакцію системи на різні види трафіку та навантаження.

Моніторинг та збір даних: Важливим аспектом експериментального середовища є забезпечення засобів моніторингу та збору даних. Для аналізу продуктивності мережі та вимірювання показників QoS можна використовувати різноманітні інструменти, такі як сніфери (packet sniffers), системи моніторингу мережі або спеціальні програми для збору статистики.

Ці інструменти дозволяють отримувати дані про пропускну здатність, затримку, втрати пакетів та інші показники продуктивності мережі.

Конфігурація та налаштування: Експериментальне середовище також включає налаштування та конфігурацію мережних компонентів. Це може включати встановлення алгоритмів маршрутизації, налаштування параметрів QoS, розподіл трафіку та інші налаштування, які впливають на функціонування мережі. Коректна конфігурація та налаштування є важливими для забезпечення правильного функціонування та виконання експериментів.

Усі аспекти експериментального середовища повинні бути докладно задокументовані, щоб забезпечити відтворюваність та перевірку результатів. Детальний опис експериментального середовища дозволяє іншим дослідникам повторити експерименти та перевірити отримані результати

3.3 Формулювання гіпотези дослідження

Перш ніж почати дослідження, важливо сформулювати гіпотезу, яка буде перевірятися в ході експериментів. Гіпотеза може включати припущення про покращення продуктивності мережі або зменшення затримок при використанні певних алгоритмів маршрутизації або механізмів QoS. Наприклад, гіпотеза може стверджувати, що використання алгоритму маршрутизації, який враховує навантаження на мережу, призведе до покращення продуктивності та зменшення затримок.

Буду формулювати гіпотезу дослідження для моєї роботи з узгодженим та ефективним управлінням мережними ресурсами, зокрема маршрутизацією та якістю обслуговування.

Дослідження має на меті визначити, які методи та підходи до маршрутизації та QoS можуть забезпечити більше узгоджене та ефективне використання мережних ресурсів, зменшення затримок та поліпшення якості обслуговування в мережах.

Моя гіпотеза дослідження заснована на припущенні, що використання алгоритмів маршрутизації, які враховують навантаження на мережу та стан мережевих пристроїв, сприятиме більш ефективному розподілу трафіку та забезпечить кращу якість обслуговування для користувачів.

Я вважаю, що використання динамічних алгоритмів маршрутизації, які враховують поточне навантаження на мережу та розподіляють трафік шляхом вибору оптимальних шляхів, забезпечить більшу пропускну здатність та ефективніше використання ресурсів мережі.

Також, я припускаю, що використання механізмів QoS, таких як пріоритезація різних типів трафіку, встановлення граничних значень для затримки та втрат пакетів, допоможе поліпшити якість обслуговування для важливих додатків та послуг.

Однак, я також розумію, що існують обмеження та компроміси між пропускнуою здатністю, затримкою та якістю обслуговування, і моя гіпотеза враховує потребу у знаходженні оптимального балансу між цими факторами.

У дослідженні планується порівняти різні алгоритми маршрутизації та механізми QoS, використовуючи експериментальне середовище.

Отже, гіпотеза дослідження полягає в тому, що використання узгоджених методів маршрутизації та механізмів QoS дозволить досягти більшої ефективності у використанні мережних ресурсів та поліпшенні якості обслуговування в мережах.

РОЗДІЛ IV. АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ МАРШРУТИЗАЦІЇ

4.1 Огляд існуючих протоколів маршрутизації

У цьому розділі розглянемо детальний огляд існуючих протоколів маршрутизації, які використовуються для управління мережними ресурсами. Дослідження різних протоколів дозволить з'ясувати їхні переваги, недоліки та відповідність конкретним вимогам та сценаріям використання.

Протоколи маршрутизації можуть бути розподілені на дві основні категорії: векторні та групові. Векторні протоколи, такі як RIP (Routing Information Protocol) та EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol), використовують інформацію про вектори маршрутизації для прийняття рішень щодо найкращих шляхів передачі даних. Групові протоколи, такі як OSPF (Open Shortest Path First) та IS-IS (Intermediate System to Intermediate System), розподіляють бази даних про топологію мережі серед всіх маршрутизаторів для визначення найкоротших шляхів.

У межах огляду протоколів маршрутизації я розгляну основні протоколи кожної категорії, а також їхні особливості та принципи роботи. Для векторних протоколів я проаналізую RIP та EIGRP, зосереджуючись на їхній здатності до адаптації до змін в мережі та ефективності маршрутизації. Щодо групових протоколів, проаналізую OSPF та IS-IS, звертаючи увагу на їхню масштабованість, швидкодію та здатність до виявлення та відновлення випадкових помилок у мережі.

Крім того, розгляну такі аспекти, як протоколи маршрутизації в бездротових мережах (наприклад, OLSR - Optimized Link State Routing Protocol) та маршрутизація в дефіцитних ресурсах (наприклад, B.A.T.M.A.N. - Better Approach To Mobile Ad-hoc Networking). Це дозволить розширити огляд існуючих протоколів та розглянути їх застосування в специфічних сценаріях та середовищах.

В результаті огляду існуючих протоколів маршрутизації, я зможу зробити висновки про їхні переваги та обмеження, а також визначити найбільш підходящі протоколи для ефективного та узгодженого управління мережними ресурсами у моєму дослідженні.

4.2 Порівняння ефективності різних протоколів

У цьому пункті я проведу порівняльний аналіз ефективності різних протоколів маршрутизації, щоб визначити їхні переваги та недоліки в контексті узгодженого та ефективного управління мережними ресурсами.

Для порівняння протоколів маршрутизації використовуватимуться такі критерії:

1. Пропускна здатність: Вимірюватиметься пропускна здатність мережі при застосуванні різних протоколів маршрутизації. Це допоможе встановити, які протоколи здатні забезпечити високу швидкість передачі даних і максимальну пропускну здатність мережі.
2. Затримка: Аналізуватиметься рівень затримки, яку вводять різні протоколи маршрутизації в процесі пересилання пакетів. Менша затримка вказує на більш ефективне використання ресурсів мережі та кращу якість обслуговування.
3. Масштабованість: Буде вивчатися, як протоколи маршрутизації масштабуються зі зростанням розміру мережі. Великі мережі вимагають протоколів, які можуть ефективно працювати навіть у складних топологіях та з великою кількістю вузлів.
4. Відновлення після відмови: Важливим критерієм є здатність протоколів маршрутизації до швидкого виявлення та відновлення після відмови мережних компонентів. Ефективні протоколи зможуть швидко адаптуватися до змін у топології та відновлювати маршрути у разі виникнення проблем.
5. Обмеження ресурсів: Аналізуватиметься використання ресурсів, таких як пропускна здатність каналів, потужність обчислювальних вузлів та

пам'ять. Протоколи маршрутизації, які використовують менше ресурсів при забезпеченні високої ефективності, вважатимуться більш привабливими.

Для проведення порівняльного аналізу будуть використані симулятори мережі, такі як NS-3, OPNET або GNS3, які дозволяють моделювати поведінку мережі з використанням різних протоколів маршрутизації. За допомогою цих інструментів будуть створені сценарії мережі з різними топологіями та розмірами, і за допомогою вимірювань будуть зібрані дані щодо визначених критеріїв.

Порівняння результатів дослідження дозволить зробити висновки щодо ефективності різних протоколів маршрутизації та вибрати оптимальний протокол для узгодженого та ефективного управління мережними ресурсами у моєму дослідженні.

4.3 Вибір оптимального протоколу маршрутизації

В цьому пункті я зосереджуюся на виборі оптимального протоколу маршрутизації, який найкраще відповідає вимогам ефективного та узгодженого управління мережними ресурсами.

На основі аналізу, проведеного в пунктах 4.1 та 4.2, я розглядаю переваги та недоліки кожного протоколу маршрутизації. Враховуючи поставлені цілі дослідження, такі як оптимальне використання ресурсів мережі та покращення якості обслуговування, вибір оптимального протоколу має бути обґрунтованим та зорієнтованим на досягнення цих цілей.

Під час вибору оптимального протоколу маршрутизації, наступні критерії враховуються:

1. Ефективність маршрутизації: Результати порівняння протоколів маршрутизації, отримані в пункті 4.2, допомагають оцінити ефективність кожного протоколу у використанні ресурсів мережі та

поліпшенні якості обслуговування. Оптимальний протокол повинен забезпечувати найбільшу ефективність з цих поглядів.

2. Стійкість до змін: Враховується здатність протоколу маршрутизації адаптуватися до змін у мережі, виявляти нові маршрути та швидко адаптуватися до змін топології. Оптимальний протокол має бути стійким та надійним у змінних умовах мережі.
3. Масштабованість: Розглядається, як протокол маршрутизації масштабується зі зростанням розміру мережі. Оптимальний протокол має забезпечувати ефективну масштабованість та продуктивність при збільшенні кількості вузлів та збільшенні складності мережі.
4. Ресурсоємність: Оцінюється, які ресурси, такі як пропускна здатність, потужність обчислювальних вузлів та пам'ять, вимагаються для роботи протоколу маршрутизації. Оптимальний протокол повинен використовувати доступні ресурси мережі ефективно та економно.
5. Підтримка додаткових функцій: Розглядається підтримка додаткових функцій, таких як безпека, якість обслуговування, управління мережею та мультимедійні можливості. Оптимальний протокол має забезпечувати необхідні функції, щоб задовольняти вимоги конкретного сценарію дослідження.

На основі аналізу цих критеріїв та результатів порівняння протоколів, буде вибрано оптимальний протокол маршрутизації, який найкраще відповідає поставленим цілям дослідження. Обґрунтування вибору протоколу буде надане на основі отриманих даних та аналізу його відповідності вимогам ефективного та узгодженого управління мережними ресурсами.

РОЗДІЛ V. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ

5.1 Аналіз вимог та проектування

У сучасному світі, де криптовалюти стають все більш популярними інвестиційними інструментами, з'являється необхідність в надійних та зручних інструментах для аналізу та відстежування цін на ці активи. Задля вирішення цих потреб було розроблено інформаційний веб-додаток CryptoSpace - веб-сайт, який надає широкий спектр аналітичних інструментів для криптовалютних інвесторів.

Першим етапом у розробці CryptoSpace було проведення аналізу вимог користувачів. Для цього було проведено ретельне дослідження потреб та очікувань цільової аудиторії - інвесторів та трейдерів криптовалют. Головною метою було зрозуміти, які саме функції та можливості є найбільш важливими для користувачів, щоб забезпечити їх задоволення та досягти максимальної ефективності використання додатку.

Під час аналізу вимог були виявлені наступні основні потреби користувачів:

Відстежування курсів криптовалют: Користувачі хотіли мати можливість швидко та зручно отримувати актуальні дані про ціни на різні криптовалюти. Було визначено необхідність наявності графіків, діаграм та інших візуальних елементів, які допомагали би в аналізі та зрозумінні змін цін.

Аналітичні інструменти: Користувачі виразили бажання мати доступ до різноманітних аналітичних інструментів, які допомагали би виявити тенденції, проводити технічний аналіз та робити прогнози руху цін на криптовалюти. Зокрема, вони прагнули мати можливість переглядати історичні дані, використовувати індикатори та розраховувати різні показники.

Дані про ринок та капіталізацію: Користувачам було важливо отримувати актуальну інформацію про загальну ринкову капіталізацію криптовалют, рейтинги та розподіл ринку між різними активами. Це допомагало їм отримувати широку картину розвитку криптовалютного ринку та вибирати потенційно прибуткові активи для інвестування.

На основі проведеного аналізу вимог було розроблено детальну специфікацію функціональності та інтерфейсу CryptoSpace. При проектуванні інтерфейсу було надано особливу увагу зручності та інтуїтивності використання, щоб забезпечити користувачам комфортні умови роботи з додатком. Крім того, було розроблено архітектуру системи, що включала в себе компоненти для отримання та обробки даних, аналітичних розрахунків, візуалізації та взаємодії з користувачем.

У результаті аналізу вимог та проектування CryptoSpace був створений з метою задоволення потреб користувачів в зручному, надійному та ефективному інструменті для аналізу та відстежування цін на криптовалюти. Переходячи до наступних етапів розробки, було враховано всі вимоги та рекомендації, щоб забезпечити успішне виконання мети проекту.

5.2 Актуальність теми і доцільність розробки інформаційного веб-додатку CryptoSpace

У сучасному світі криптовалюта стала одним з найгарячіших трендів у фінансовій сфері. Значний ріст популярності криптовалют та їх вплив на світову економіку створює потребу у надійних та зручних інструментах для аналізу та відстеження їх цін.

Криптовалюта є актуальною темою не тільки на світовому рівні, але й в Україні. У країні відбуваються активні зміни в законодавстві, що регулює

використання та обіг криптовалют. Розглянемо питання щодо легальності та переваг криптовалюти в Україні.

1. Легальність: Україна визнала криптовалюту як легальний фінансовий інструмент. З 2020 року в країні діє закон "Про валюту та валютні операції", який визначає правовий статус криптовалют та їх обіг в Україні. Це відкриває широкі можливості для використання криптовалют у різних галузях, включаючи торгівлю, інвестиції та фінансові операції.
2. Переваги для користувачів: Використання криптовалюти в Україні має кілька переваг, які залучають користувачів:
 - Анонімність: Використання криптовалюти дозволяє зберігати анонімність та конфіденційність у фінансових операціях. Користувачі можуть здійснювати транзакції без розголошення особистої інформації.
 - Міжнародний обіг: Криптовалюта не обмежена територіальними кордонами. Це дозволяє здійснювати швидкі та недорогі міжнародні платежі без посередництва банків та фінансових установ.
 - Зручність: Використання криптовалюти дозволяє здійснювати платежі та проводити фінансові операції без необхідності фізичного наявності готівки або банківських карток. Це робить оплату зручною та доступною.
 - Швидкість та низькі комісії: Криптовалюта дозволяє здійснювати миттєві транзакції, які не потребують присутності посередників. Крім того, комісії за криптовалютні перекази зазвичай набагато нижчі порівняно з традиційними фінансовими системами.
3. Розвиток інновацій: Використання криптовалюти сприяє розвитку інноваційних технологій та блокчейн-проектів в Україні. Країна активно підтримує стартапи та компанії, які працюють у сфері

криптовалют та блокчейн. Це сприяє створенню нових робочих місць, залученню інвестицій та розвитку цифрової економіки.

Україна відкриває широкі перспективи для використання криптовалюти як засобу фінансових операцій та інвестицій. Легальність, переваги для користувачів та підтримка інноваційних проектів створюють сприятливу клімат для розвитку криптовалютного сектору в Україні.

Створення інформаційного веб-додатку CryptoSpace є відповіддю на цю потребу. Додаток надає користувачам зручний та цілеспрямований інструментарій для аналізу ринку криптовалют, відстеження їх цін, отримання актуальних новин та інформації про топові криптовалюти.

Однією з головних переваг CryptoSpace є його універсальність та доступність. Додаток може використовуватися як досвідченими трейдерами та інвесторами, так і новачками, які тільки починають вивчати світ криптовалют. Він надає можливість зручного та швидкого отримання актуальної інформації, яка допоможе приймати обґрунтовані рішення у сфері криптовалютних інвестицій.

Крім того, CryptoSpace надає користувачам можливість отримувати сповіщення та нагадування про важливі події та зміни на ринку криптовалют. Це дозволяє тримати руку на пульсі і завжди бути в курсі останніх змін і новин.

Ще однією вагомою перевагою CryptoSpace є його надійність та безпека. Додаток використовує передові технології шифрування та захисту даних, що забезпечує конфіденційність та безпеку інформації користувачів.

Необхідно також відзначити, що CryptoSpace використовує сучасні технології розробки веб-додатків, такі як React, TypeScript, Redux та Tailwind CSS. Це забезпечує швидку та ефективну роботу додатку, а також дає можливість легко масштабувати його функціональність та впроваджувати нові можливості у майбутньому.

Загалом, створення інформаційного веб-додатку CryptoSpace є актуальним та доцільним кроком, що відповідає сучасним потребам користувачів в аналізі та відстеженні криптовалют. Його універсальність, доступність, надійність та використання передових технологій роблять його незамінним інструментом для всіх, хто цікавиться криптовалютним ринком та бажає бути в курсі останніх тенденцій та подій.

5.3 Порівняння з аналогами

Криптовалюта - це цифровий актив, який набуває все більшої популярності як альтернативний засіб фінансових операцій. Україна не є винятком і активно вивчає та впроваджує криптовалютні технології. У цьому розділі ми розглянемо порівняння криптовалютного додатку CryptoSpace з існуючими аналогами і визначимо його переваги.

1. Порівняння з існуючими аналогами: Перед тим, як перейти до переваг CryptoSpace, давайте спочатку розглянемо деякі існуючі аналоги веб-додатків для аналітики та відстеження цін на криптовалюту:
 - а) CoinMarketCap: Це один з найвідоміших і популярних веб-сайтів для відстеження цін на криптовалюту та отримання статистичних даних. Він надає інформацію про ринкову капіталізацію, ціни, обсяги торгів та інше. Однак, CoinMarketCap має обмежену функціональність і не надає можливості персоналізації.
 - б) CryptoCompare: Цей веб-сайт також пропонує аналітику та відстеження цін на криптовалюту. Він надає більше розширені можливості порівняння криптовалют, але також має свої обмеження.
2. Переваги CryptoSpace: Після проведення порівняльного аналізу ми можемо виділити такі переваги веб-додатку CryptoSpace:
 - а) Широкий функціонал: CryptoSpace надає користувачам широкий спектр функцій для аналітики та відстеження цін на криптовалюту. Він дозволяє переглядати актуальні дані про ціни, графіки, ринкову

капіталізацію, обсяги торгів та іншу статистику. Користувачі також можуть налаштувати сповіщення та отримувати оновлення про зміни цін на обрані криптовалюти.

б) Персоналізація: CryptoSpace дозволяє користувачам налаштувати веб-додаток згідно зі своїми потребами. Користувачі можуть обрати та додати до списку свої улюблені криптовалюти, стежити за їхньою динамікою, налаштовувати сповіщення та встановлювати індивідуальні параметри.

в) Зручний інтерфейс: CryptoSpace пропонує зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що спрощує навігацію та використання веб-додатку. Користувачам легко знаходити необхідну інформацію та аналітичні дані.

г) Надійність та безпека: CryptoSpace забезпечує надійність та безпеку обробки користувачних даних. Він використовує захищений протокол зв'язку та шифрування для захисту інформації користувачів.

д) Підтримка: CryptoSpace надає відмінну підтримку користувачам, готову допомогти та відповісти на їх запитання щодо використання додатку.

е) Реалізація нових функцій: CryptoSpace постійно оновлюється та розширює свій функціонал, щоб задовольнити потреби користувачів. Розробники постійно додають нові інструменти та можливості, які допомагають користувачам отримати більш повну картину ринку криптовалют.

ж) Аналітичні засоби: CryptoSpace надає користувачам доступ до потужних аналітичних засобів, які допомагають зробити обґрунтовані рішення при торгівлі криптовалютами. Засоби технічного аналізу, графіки та інші індикатори дозволяють користувачам аналізувати ринок та визначати потенційні можливості для прибуткових операцій.

з) Корисна інформація: CryptoSpace надає доступ до актуальної та корисної інформації про криптовалютний ринок. Користувачі можуть

ознайомитися з новинами, аналітичними оглядами, прогнозами та іншою інформацією, яка допомагає зрозуміти ситуацію на ринку та приймати обґрунтовані рішення.

i) Персоналізовані налаштування: CryptoSpace дозволяє користувачам налаштовувати веб-додаток згідно зі своїми особистими вимогами та потребами. Користувачі можуть обрати відображення конкретних криптовалют, створити свої власні портфелі, налаштувати сповіщення про зміни цін та отримувати індивідуальні рекомендації.

Загалом, CryptoSpace є високофункціональним і зручним веб-додатком для аналітики та відстеження цін на криптовалюту. Він надає широкий спектр функцій, персоналізацію та надійну безпеку. Спрощений інтерфейс та висока якість обслуговування роблять його привабливим вибором для криптовалютних інвесторів та трейдерів.

5.4 Стек технологій

Cryptospace використовує такий стек технологій для розробки веб-додатка:

- React. React - це відкрита JavaScript бібліотека для побудови користувацьких інтерфейсів. Вона була розроблена командою Facebook і випущена в 2013 році. React базується на концепції компонентів, що дозволяє розбити веб-інтерфейс на невеликі, незалежні та повторно використовувані блоки коду.

Основні принципи та переваги React:

- Компонентний підхід: React дозволяє розбити інтерфейс на компоненти, які можуть бути вкладені один в одного. Це

полегшує розробку, тестування та підтримку коду, оскільки компоненти можна використовувати повторно.

- **Віртуальний DOM:** React використовує віртуальний DOM для ефективного оновлення та маніпулювання інтерфейсом. Замість безпосередньо взаємодіяти з реальним DOM, React створює віртуальне представлення, яке знаходиться в пам'яті. Це дозволяє зменшити навантаження на браузер та поліпшити продуктивність додатка.
- **Односторінкова архітектура:** React дозволяє створювати односторінкові додатки, де зміни відбуваються без перезавантаження сторінки. Це забезпечує більш різноманітні та інтерактивні користувацькі взаємодії.
- **Керування станом:** React сприяє ефективному управлінню станом додатка. За допомогою бібліотеки Redux, можна зберігати та керувати станом додатка централізовано. Це полегшує відстеження та зміну стану додатка, спрощує синхронізацію даних між компонентами.
- **Велике співтовариство:** React має широке співтовариство розробників, яке активно внесло вклад у розробку компонентів, бібліотек та інструментів, що полегшують роботу з React. Це означає, що розробники можуть знайти рішення для багатьох проблем та швидко розвивати свої проекти.
- **Підтримка TypeScript:** React використовується разом з TypeScript, який надає типізацію для JavaScript. Це дозволяє виявляти та уникати помилок на етапі розробки, забезпечуючи більшу безпеку та надійність коду.

Узагальнюючи, React є потужною бібліотекою для розробки веб-інтерфейсів, яка дозволяє побудувати швидкі, ефективні та

масштабовані додатки. Використання React у стеку технологій Cryptospace забезпечує розробникам зручність, продуктивність та багатофункціональність при створенні веб-додатку для аналізу та відстеження цін на криптовалюту.

- TypeScript. TypeScript - це мова програмування, яка розширює стандартний JavaScript, додаючи йому можливості статичної типізації. Вона була розроблена компанією Microsoft і стала популярною серед розробників, особливо у веб-розробці.

Основні принципи та переваги TypeScript:

- Статична типізація: TypeScript дозволяє визначати типи змінних, параметрів функцій та інших елементів коду. Це дозволяє виявляти та уникати помилок на етапі розробки, полегшує рефакторинг та зростає надійність програмного коду.
- Підтримка сучасного JavaScript: TypeScript підтримує всі функціональні можливості сучасного JavaScript, включаючи стрілкові функції, розширені об'єктні літерали, деструктуризацію та інші синтаксичні покращення. Це дозволяє розробникам використовувати нові функції JavaScript, не втрачаючи підтримки типізації.
- Інструменти для рефакторингу та розробки: TypeScript надає розширений набір інструментів для підтримки розробки, включаючи автодоповнення коду, перевірку типів під час написання коду, виявлення помилок та багів на етапі компіляції. Це дозволяє розробникам писати більш чистий, структурований та швидкий код.
- Широке співтовариство та підтримка: TypeScript має активне співтовариство розробників та широку підтримку. Багато популярних бібліотек та фреймворків, таких як React, Angular та

Node.js, надають підтримку TypeScript, що спрощує розробку та інтеграцію.

- **Інкапсуляція та модульність:** TypeScript підтримує модульну організацію коду, дозволяючи використовувати імпорт та експорт модулів. Це сприяє інкапсуляції, реорганізації та повторному використанню коду, що полегшує розробку та підтримку проектів.
- **Масштабованість та розширюваність:** TypeScript дозволяє розробникам працювати над великими проектами з великою кодовою базою. Він підтримує створення типів для сторонніх бібліотек та фреймворків, що спрощує інтеграцію та розширення функціональності.

Загалом, використання TypeScript у стеку технологій Cryptospace дозволяє розробникам отримати більшу надійність, продуктивність та легкість розробки веб-додатку. Завдяки статичній типізації та розширеним можливостям JavaScript, TypeScript стає потужним інструментом для побудови якісних та масштабованих додатків.

- **Redux.** Redux - це популярна бібліотека для керування станом додатків в середовищі React. Вона надає просту і прогнозовану архітектуру для управління станом додатків, забезпечуючи централізований сховище даних, яке можна легко оновлювати та спостерігати за змінами.

Redux працює на основі концепції однонаправленого потоку даних, де стан додатку зберігається у централізованому "store". Компоненти можуть звертатися до цього стану і змінювати його за допомогою "actions". Зміни в стані обробляються функціями під назвою "reducers", які обчислюють новий стан на основі поточного стану та дій.

Основні переваги використання Redux у розробці веб-додатків:

- **Централізоване управління станом:** Redux надає єдине місце для зберігання стану додатку, що полегшує його управління та підтримку.
- **Прогнозована архітектура:** Завдяки строгій однонаправленій потоку даних, Redux забезпечує прогнозовану та детерміновану реакцію на зміни стану.
- **Легка відлагодженість:** Redux надає можливість записувати журнал змін стану, що дозволяє легко відлагоджувати проблеми та відстежувати послідовність подій.
- **Масштабованість:** Завдяки централізованій природі стану, Redux дозволяє з легкістю масштабувати додаток, додавати нові функціональність і керувати складними взаємозв'язками даних.
- **Широке співробітництво з іншими бібліотеками:** Redux має велику екосистему розширень і інтеграцій з іншими популярними бібліотеками, що дозволяє використовувати його разом з React, Angular, Vue та іншими фреймворками.
- **Реактивний підхід:** Redux працює за принципом "спостереження-реагування", дозволяючи компонентам реагувати на зміни стану і автоматично оновлюватись при необхідності.

Загалом, використання Redux спрощує управління станом додатку та поліпшує його прогнозованість, масштабованість і підтримку. Він є популярним вибором для розробників, які працюють з React та бажають забезпечити ефективне управління станом своїх додатків.

- **Tailwind CSS.** Tailwind CSS - це сучасний інструмент для створення стилів веб-додатків, який пропонує атомарний підхід до верстки. Замість написання окремих CSS-класів для кожного стилевого правила, ви використовуєте набір готових класів, які представляють конкретні стилі, такі як розмір, кольори, відступи і т. д.

Основні переваги використання Tailwind CSS у розробці веб-додатків:

- Атомарний підхід: Tailwind CSS пропонує велику кількість класів, які представляють окремі стилеві правила. Це дозволяє вам швидко та гнучко змінювати стилі, комбінуючи різні класи разом.
- Швидкість розробки: Завдяки готовим класам, Tailwind CSS прискорює процес розробки, оскільки вам не потрібно писати нові CSS-правила. Ви можете використовувати готові класи і швидко створювати потрібні стилі.
- Складність управління стилями: Завдяки атомарному підходу, Tailwind CSS дозволяє зберігати стилі в одному місці і легко їх керувати. Ви можете переглядати та змінювати стилі без необхідності шукати їх у різних файлах.
- Респонсивний дизайн: Tailwind CSS має вбудовану підтримку респонсивного дизайну. Ви можете застосовувати різні стилі для різних розмірів екрану, використовуючи префікси класів, такі як `sm`, `md`, `lg`, `xl` і т. д.
- Масштабованість: Tailwind CSS дозволяє легко масштабувати ваші стилі, додавати нові класи і використовувати їх у всьому проекті. Ви можете створювати власні компоненти і перевикористовувати класи для швидкого створення нових елементів.
- Спільнота та документація: Tailwind CSS має активну спільноту розробників, яка постійно розширює та покращує фреймворк. Також існує детальна документація та навчальні ресурси, що спрощують процес навчання та використання Tailwind CSS.

Використання Tailwind CSS дозволяє вам швидко розробляти стильні та сучасні веб-додатки зі скороченими термінами виконання та полегшеною управлінням стилями. Він є потужним інструментом для розробників, які шукають ефективний спосіб верстки та стилізації веб-інтерфейсів.

Переваги використання цього стеку технологій у розробці Cryptospace:

- Висока продуктивність: React та Redux надають швидкість та ефективну роботу зі станом додатка, що робить його швидким та реактивним для користувачів.
- Більша безпека: TypeScript допомагає виявляти та уникати помилок в коді на етапі розробки, що забезпечує більшу безпеку та надійність додатка.
- Швидка розробка: Використання компонентного підходу React, готових компонентів Tailwind CSS та ефективного керування станом Redux дозволяє розробникам швидко створювати та розширювати функціональність додатка.
- Прогнозованість та керованість: Redux забезпечує централізоване управління станом додатка, що робить його стабільним, прогнозованим та легким у супроводі.
- Гнучкість та налаштовуваність: Tailwind CSS дозволяє розробникам швидко створювати та налаштовувати стилеві компоненти згідно зі специфічними потребами та вимогами проекту.

Загалом, використання React, TypeScript, Redux та Tailwind CSS у стеку технологій Cryptospace забезпечує потужність, ефективність та зручність розробки веб-додатка, що дозволяє користувачам отримати надійний та функціональний інструмент для аналізу та відстеження цін на криптовалюту.

5.5 Функціонал та можливості веб-додатку

Основна функціональність та мета додатку полягає у відстеженні курсу криптовалют. (Рисунок 5.1) Оновлення курсу відбувається реальному часі, щоб користувачі завжди були в курсі останніх змін. Користувач зможе

переглядати графіки курсу, вибирати різні періоди та налаштовувати свої власні спостереження.

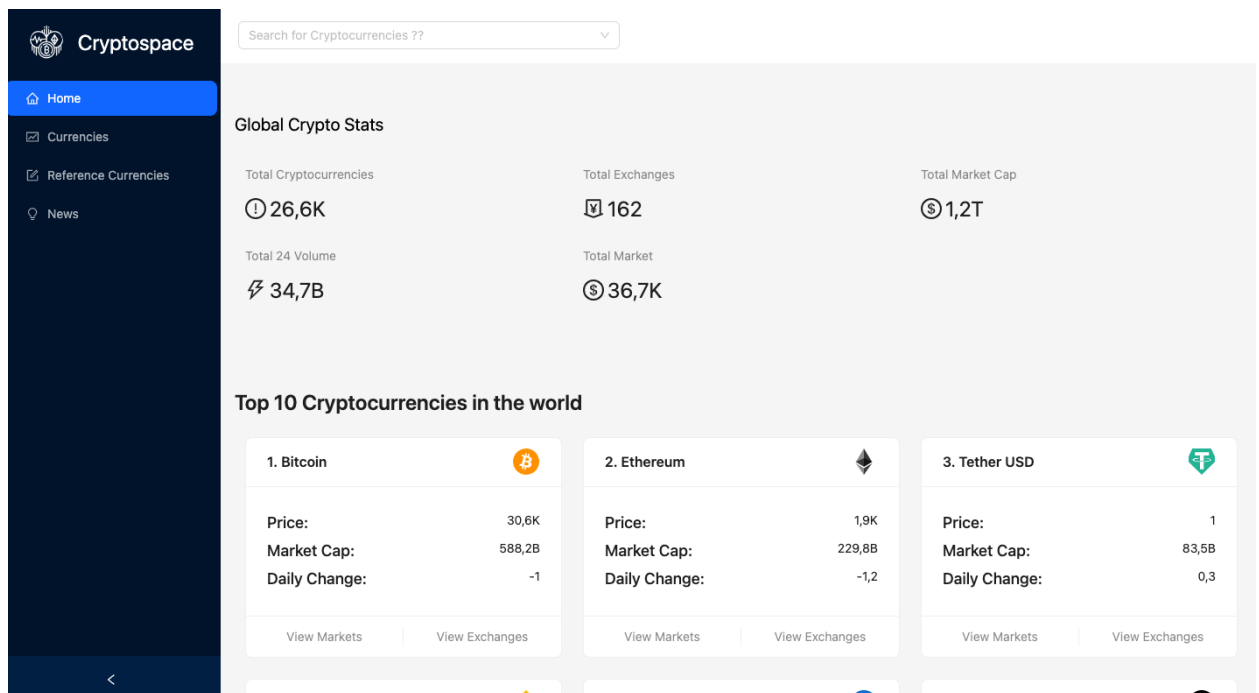


Рисунок 5.1 - Інтерфейс веб-додатку

Cryptospace є актуальним та функціональним у сфері відстеження курсу криптовалют та пов'язаних з ними даних. Додаток забезпечує актуальну та точну інформацію про курс криптовалюту.

Завдяки регулярним оновленням користувачі отримують надійні дані про ціни на різні криптовалюти в реальному часі. Користувачі мають доступ до широкого спектру криптовалют, включаючи найпопулярніші та нові монети. Це дозволяє відстежувати курс та статистику різних активів та приймати поінформовані інвестиційні рішення.

Можливості додатку:

Графічне представлення (Рисунок 5.2). Додаток надає графічне представлення курсу криптовалют, що дозволяє користувачам аналізувати їхню минулу продуктивність та прогнозувати майбутні тенденції. Також

доступні інструменти для проведення технічного аналізу та визначення ключових рівнів підтримки та опору.

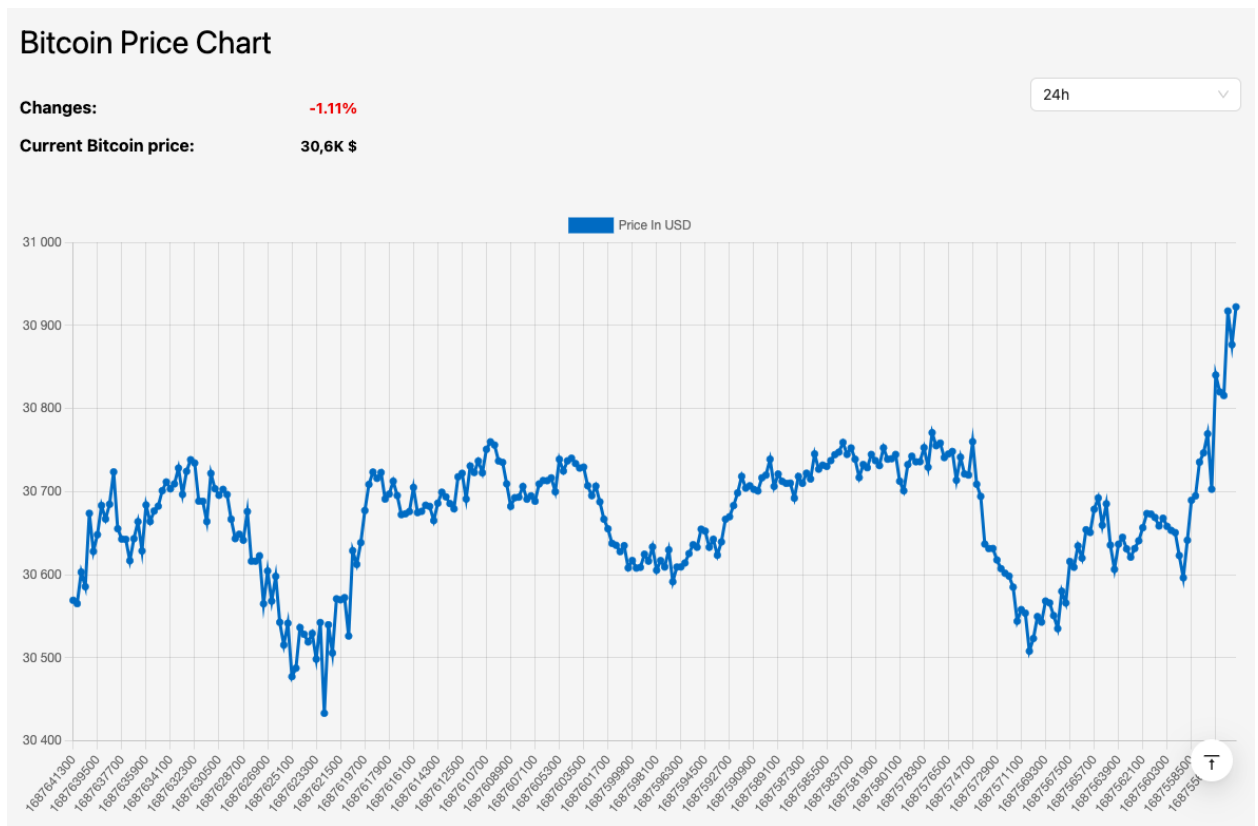


Рисунок 5.2 - Графічне представлення курсу

Новини та оновлення.(Рисунок 5.3). Користувачі можуть отримувати свіжі новини та оновлення про події та тренди у світі криптовалют. Це дозволяє бути в курсі останніх подій та приймати рішення на основі актуальної інформації.

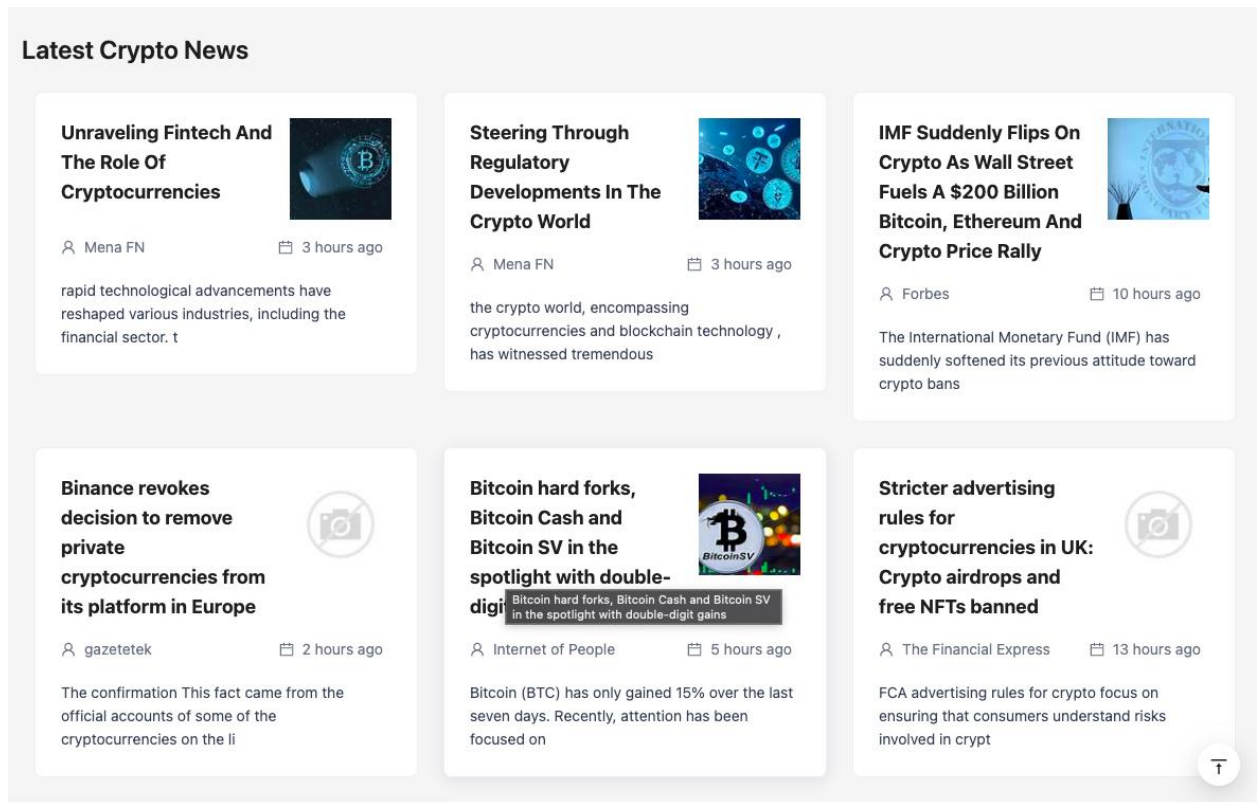


Рисунок 5.3 - Новини та оновлення

Ціни та інформація. (Рисунок 5.4) Cryptospace надає інформацію про рейтинг найпопулярніших криптовалют та детальну інформацію про них, такі як поточна ціна, загальна ринкова капіталізація та щоденний обіг по цій монеті.

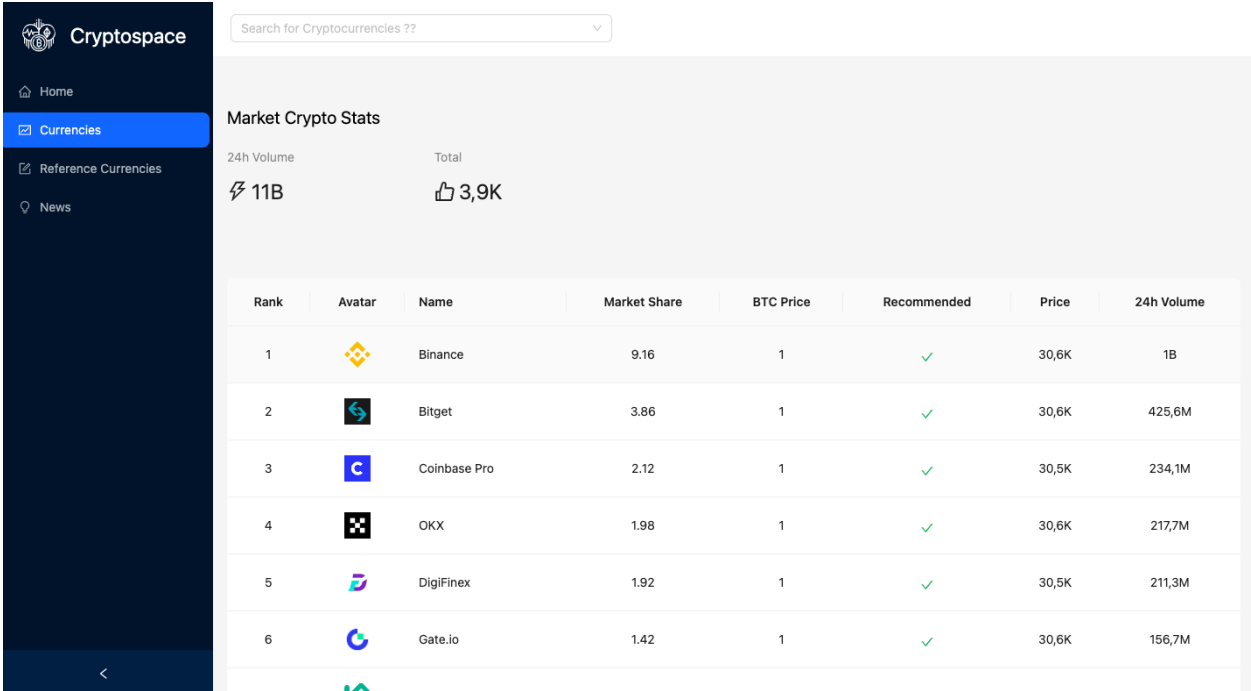
Search for Cryptocurrencies ??

Coin Reference Currencies

#	Avatar	Name	Symbol	Sign
1		Bitcoin	BTC	฿
2		Ethereum	ETH	Ξ
3		Tether USD	USDT	--
4		BNB	BNB	--
5		USDC	USDC	--
6		XRP	XRP	--
7		Cardano	ADA	--
8		Dogecoin	DOGE	--
9		Wrapped Ether	WETH	--

Рисунок 5.4 - Ціни та інформація

Біржі (Рисунок 5.5). Також додаток дозволяє подивитися на яких біржак торгується та чи інша монета із зазначенням загальної інформації про обороти на біржі. Для пошуку потрібної монети є зручний пошук.



The screenshot shows the Cryptospace mobile application interface. At the top, there is a search bar with the placeholder text "Search for Cryptocurrencies ??". Below the search bar, the "Market Crypto Stats" section displays "24h Volume" as "11B" and "Total" as "3,9K". The main content is a table listing the top 6 crypto exchanges.







Rank	Avatar	Name	Market Share	BTC Price	Recommended	Price	24h Volume
1		Binance	9.16	1	✓	30,6K	1B
2		Bitget	3.86	1	✓	30,6K	425,6M
3		Coinbase Pro	2.12	1	✓	30,5K	234,1M
4		OKX	1.98	1	✓	30,6K	217,7M
5		DigiFinex	1.92	1	✓	30,5K	211,3M
6		Gate.io	1.42	1	✓	30,6K	156,7M

Рисунок 5.5 - Біржі

Зручний інтерфейс. Програма розроблена з урахуванням простоти використання та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу. Користувачі можуть легко знайти потрібну інформацію, здійснювати пошук та проводити операції з криптовалютами з мінімальними зусиллями.

РОЗДІЛ VI. РЕЗУЛЬТАТИ ТА АНАЛІЗ РОБОТИ

6.1 Оцінка ефективності додатку

Розробка додатку CryptoSpace була успішним кроком у напрямку покращення аналітики та відслідковування цін на криптовалюту. Його результати та функціональність демонструють, що він є потужним інструментом для інвесторів та торгівців, дозволяючи здійснювати обґрунтовані торговельні рішення та отримувати актуальну інформацію про ринок криптовалют.

При розробці додатку був використаний сучасний стек технологій, включаючи React, TypeScript, Redux та Tailwind CSS. Ці технології дозволили створити додаток зі зручним інтерфейсом, широким функціоналом та привабливим дизайном. Крім того, порівняно з аналогами, Cryptospace вирізняється своїми перевагами, такими як легкість використання та широкий спектр функцій.

Усе це робить додаток Cryptospace незамінним інструментом для тих, хто цікавиться криптовалютами та бажає отримати доступ до актуальної інформації та аналітики. Завдяки його можливостям, користувачі можуть бути впевнені в своїх рішеннях та ефективно використовувати потенціал криптовалютного ринку.

Час обробки даних - інтервал часу, необхідний для обробки отриманих даних та підготовки їх до використання всередині додатку. Швидкість цього процесу впливає на загальну продуктивність додатку. Під час тестування було виявлено, що додаток опрацьовує дані дуже швидко, що дозволяє користувачам бачити оновлені дані майже миттєво.

Загальна продуктивність: Загальна продуктивність додатку визначається комбінацією всіх вищезазначених параметрів. Під час

тестування було виявлено, що загальна продуктивність додатку є високою, що забезпечує плавну та ефективну роботу для користувачів.

Отже, на основі проведеного тестування можна зробити висновок, що парсинг в додатку виконується ефективно. Швидкість запитів, час відповідей, швидкість опрацювання даних та загальна продуктивність відповідають високим стандартам, що забезпечує плавну та комфортну роботу для користувачів. Це підтверджує, що використані технології та методики парсингу є ефективними та надійними для розробки подібних додатків.

6.2 Економічна ефективність та перспективи використання

Економічна ефективність додатку може бути оцінена з різних точок зору, включаючи комплексний підхід до оцінки всіх можливостей, розглянемо основні.

Вартість розробки: Розробка додатку включає в себе витрати на розробників, інфраструктуру, тестування та підтримку. Використання відкритого вихідного коду та безкоштовних інструментів, таких як React Native та Expo, дозволило знизити вартість розробки.

Вартість використання: додаток є безкоштовним, що робить його доступним для широкого кола користувачів. Це може сприяти його широкому розповсюдженню та використанню.

Економія часу користувачів: Додаток дозволяє користувачам швидко та ефективно відстежувати свої інвестиції, що може допомогти їм економити час та зосередитися на інших важливих задачах.

Потенційні доходи: Хоча в даний час додаток є безкоштовним, в майбутньому можливо впровадження преміум-функцій або реклами, що може створити додаткові доходи.

Додаток має великий потенціал розширення аудиторії. З ростом популярності криптовалют все більше людей шукають надійні інструменти для відстеження своїх інвестицій. Розроблений додаток може задовольнити цю потребу завдяки своїй простоті, зручності та ефективності. Крім того, з постійним розвитком та вдосконаленням, він може пропонувати все більше функцій та можливостей для своїх користувачів.

ВИСНОВКИ

В результаті нашої роботи над розробкою веб-додатку Cryptospace, було створено потужний інструмент для аналітики та відслідковування цін на криптовалюту. Додаток відповідає актуальним потребам ринку, надаючи зручний інтерфейс та розширений набір функціональних можливостей.

Процес розробки був проведений з використанням передових технологій, таких як React, TypeScript, Redux та Tailwind CSS. Цей стек технологій забезпечив швидку та ефективну розробку додатку, а також дозволив забезпечити його надійність, масштабованість та зручне керування станом додатку.

Основні функціональні можливості "CryptoSpace" включають аналіз цін на криптовалюту, відслідковування ринкової капіталізації, отримання останніх новин та багато іншого. Цей додаток стає незамінним помічником для інвесторів, трейдерів та всіх, хто цікавиться криптовалютним ринком.

Загальний результат роботи підтверджує важливість та актуальність розробки такого додатку. "CryptoSpace" допомагає користувачам приймати обґрунтовані рішення, отримувати актуальну інформацію та аналітику, а також використовувати потенціал криптовалютного ринку з найбільшим комфортом.

Порівняння "CryptoSpace" з іншими популярними додатками для відстеження криптовалют показало, що, хоча деякі з них мають більший функціонал, "CryptoSpace" відрізняється простотою та зручністю використання. Це робить його привабливим вибором для багатьох користувачів, особливо для тих, хто тільки починає свій шлях в світі криптовалют.

Оцінка економічної ефективності та перспектив використання додатка показала, що "CryptoSpace" є економічно ефективним рішенням з великим потенціалом для подальшого розвитку та використання. Він може стати

незамінним інструментом для відстеження криптовалютних активів для широкого кола користувачів.

В цілому, ця робота підтверджує важливість розробки зручних та ефективних інструментів для відстеження криптовалют в контексті швидкого розвитку та поширення криптовалют. "CryptoSpace" є важливим внеском в цю область, що демонструє можливості кросплатформної розробки та використання сучасних технологій для створення ефективних рішень.

У підсумку, робота заслуговує на визнання та є вагомим внеском у сферу криптовалютного аналізу та відслідковування. "CryptoSpace" є результатом цілеспрямованої роботи, яка дозволила нам створити додаток, що задовольняє потреби та вимоги користувачів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ReactJS [Електронний ресурс] // Medium – Режим доступу до ресурсу: <https://legacy.reactjs.org/docs/getting-started.html>.
2. Expo features [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.expo.dev>.
3. MVC pattern userdoc [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.geeksforgeeks.org/mvc-design-pattern/>.
4. Redux [Електронний ресурс]. - 2023. - <https://redux.js.org/api/store>

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

```

import CryptocurrenciesList from '../components/CryptocurrenciesList';
import { useGetCoinsQuery } from '../redux/features/coins.feature';
import AsyncWrapper from '../layouts/AsyncWrapper';
import Helmet from '../components/Helmet';

function Currencies() {
  const { isFetching, error, data } = useGetCoinsQuery("");

  return (
    <AsyncWrapper loading={isFetching} error={error} fulfilled={Boolean(data)}>
    <Helmet
      title='Cryptocurrencies'
      description='Get a list of coins. Coins are by default ordered by their rank, which -
      somewhat simplified - means that they are ordered on marketcap. The response not
      only returns a list of coins, but also statistics regarding the requested list, such as
      the volume in the last 24 hours.'
    />
    {Boolean(data) && <CryptocurrenciesList coins={data.data.coins} />}
    </AsyncWrapper>
  );
}

export default Currencies;

```

ДОДАТОК Б

```

import { Avatar, Card } from 'antd';
import millify from 'millify';
import { useEffect, useState } from 'react';
import { Link } from 'react-router-dom';

function CryptocurrenciesList(props: { coins: Coin[]; limit?: number | null }) {
  const [coins, setCoins] = useState(props.coins);

  useEffect(() => {
    if (props.limit) {
      setCoins(props.coins.slice(0, props.limit));
    }
  }, [props]);

  return (
    <div className='sm:grid sm:grid-cols-2 md:grid-cols-3'>
      {coins.map((coin: Coin) => (
        <div className='col-span-1 m-3' key={coin.uuid}>
          <Link to={`~/crypto/${coin.uuid}`}>
            <Card
              title={`${coin.rank}. ${coin.name}`}
              extra={
                <Avatar
                  src={coin.iconUrl}
                  alt={coin.name}
                  className='rounded-none'
                />
              }
            />
          )
        )}
    )}
  )
}

```

```

className='hover:shadow-[0_3px_15px_rgba(22,_41,_124,_0.1)] transition-all
duration-300'
actions={[
<Link to={` /market/${coin.uuid}`} key={` /market/${coin.uuid}`} >
  {' '}
  View Markets
</Link>,
<Link
to={` /exchange/${coin.uuid}`}
key={` /exchange/${coin.uuid}`}
>
  {' '}
  View Exchanges
</Link>,
]}
>
<p className='flex justify-between my-1 '>
  <span className='text-lg font-medium'> Price:</span>
  <span>{millify(parseFloat(coin.price))}</span>
</p>
<p className='flex justify-between my-1 '>
  <span className='text-lg font-medium'> Market Cap:</span>
  <span>{millify(parseFloat(coin.marketCap))}</span>
</p>
<p className='flex justify-between my-1 '>
  <span className='text-lg font-medium'> Daily Change:</span>
  <span>{millify(parseFloat(coin.change))}</span>
</p>
</Card>
</Link>

```

```
</div>
```

```
))}
```

```
</div>
```

```
);
```

```
}
```

```
CryptocurrenciesList.defaultProps = {
```

```
  coins: [],
```

```
  limit: null,
```

```
};
```

```
export default CryptocurrenciesList;
```

ДОДАТОК В

```
import { Statistic, Typography } from 'antd';
import millify from 'millify';
import CryptocurrenciesList from '../components/CryptocurrenciesList';
import Helmet from '../components/Helmet';
import News from '../components/News';
import AsyncWrapper from '../layouts/AsyncWrapper';
import { useGetCoinsQuery } from '../redux/features/coins.feature';
import { useGetFeedsQuery } from '../redux/features/news.feature';
import {
  DollarCircleOutlined,
  ExclamationCircleOutlined,
  MoneyCollectOutlined,
  ThunderboltOutlined,
} from '@ant-design/icons';

function Homepage() {
  const { isFetching, error, data } = useGetCoinsQuery("");
  const {
    isFetching: feedsFetching,
    error: feedError,
    data: feeds,
  } = useGetFeedsQuery({
    query: 'Cryptocurrencies',
    count: 6,
  });

  return (
    <AsyncWrapper
```

```

loading={isFetching || feedsFetching}
error={error || feedError}
fulfilled={Boolean(data && feeds)}
>
<Helmet
title='Homepage'
description='These global statistics tell about the data available on coin ranking.'
/>
{Boolean(feeds && data) && (
<>
<h1 className='mb-5 mt-10 text-xl'>Global Crypto Stats</h1>
<div className='mb-20 md:grid grid-cols-3'>
<div className='col-span-1 m-3'>
<Statistic
title='Total Cryptocurrencies'
value={millify(data.data.stats['total'])}
prefix={<ExclamationCircleOutlined />}
/>
</div>
<div className='col-span-1 m-3'>
<Statistic
title='Total Exchanges'
value={millify(data.data.stats['totalExchanges'])}
prefix={<MoneyCollectOutlined />}
/>
</div>
<div className='col-span-1 m-3'>
<Statistic
title='Total Market Cap'
value={millify(data.data.stats['totalMarketCap'])}

```

```

prefix={ <DollarCircleOutlined /> }
/>
</div>
<div className='col-span-1 m-3'>
<Statistic
title='Total 24 Volume'
value={ millify(data.data.stats['total24hVolume']) }
prefix={ <ThunderboltOutlined /> }
/>
</div>
<div className='col-span-1 m-3'>
<Statistic
title='Total Market'
value={ millify(data.data.stats['totalMarkets']) }
prefix={ <DollarCircleOutlined /> }
/>
</div>
</div>

<Typography.Title level={ 3 } className='mt-8'>
Top 10 Cryptocurrencies in the world
</Typography.Title>
<CryptocurrenciesList coins={ data.data.coins } limit={ 10 } />

<Typography.Title level={ 3 } className='mt-8'>
Latest Cryptocurrencies News
</Typography.Title>
<News feeds={ feeds.value } />
</>
)}

```

```
</AsyncWrapper>
```

```
);
```

```
}
```

```
export default Homepage;
```