

**КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

Допущено до захисту

Завідувач кафедри комп'ютерних наук,
кандидат технічних наук , доцент

_____ Ірина МАШКІНА

«___» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» Спеціальність 122 Комп'ютерні
науки Освітня програма 122.00.01 Інформатика**

Тема: “Розробка веб-додатку для демо-трейдингу криптовалюти”

Виконав студент групи Інб

1-21-4.0д Павлов Євгеній

Андрійович (прізвище, ім'я, по
батькові)

(підпис) **Науковий керівник**

Кандидат технічних наук, доцент

Негоденко Олена Василівна

(прізвище, ініціали)

(підпис)

Київ – 2025

КИЇВСЬКИЙ СТОЛИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

«Затверджую» Завідувач
кафедри комп'ютерних
наук, кандидат технічних
наук, доцент

_____ Ірина МАШКІНА

(підпис) « ____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Виконавець - студент групи Інб 1-21-4.0д спеціальності 122 Комп'ютерні науки, освітньої
програми 122.00.01 Інформатика

Павлов Євгеній Андрійович

1. Вихідні дані: *Наукові статті, фахові публікації, інтернет-ресурси з тематики криптовалют і блокчейну, документація до фреймворків React та бібліотек React Query, React Router, Material UI (або інші), приклади біржових застосунків, API криптовалютних платформ, нормативні документи та вимоги до розробки програмного забезпечення.*
2. Основні завдання: *Здійснити огляд джерел за темою розробки торгової платформи для роботи з криптовалютами. Обґрунтувати мету, об'єкт, предмет та методи дослідження. Сформувати вимоги до функціональності та інтерфейсу користувача. Побудувати структуру програмного забезпечення на основі сучасних підходів до розробки вебзастосунків. Розробити інтерфейс користувача з можливістю перегляду ринків, створення та підтвердження ринкових і лімітних ордерів, перегляду активних та завершених угод. Виконати тестування реалізованого функціоналу. Провести оцінку результатів і підготувати висновки. Оформити кваліфікаційну роботу відповідно до вимог.*
3. Пояснювальна записка: *обсяг 52 стор. формату А4 комп'ютерного набору з дотриманням вимог стандарту і методичних рекомендацій кафедри*
4. Графічні матеріали: *презентація.*
5. Додатки: *не передбачено.*
6. Строк подання роботи на кафедру: « ____ » _____ 2025 р.

Виконавець:

студент групи Інб 1-21-4.0д Павлов Євгеній
Андрійович (прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (дата)

Науковий керівник:

Кандидат технічних наук, доцент Негоденко
Олена Василівна (прізвище, ініціали)

_____ (дата)

ЗМІСТ

РОЗРОБКА ДОДАТКА ДЛЯ ДЕМО-КРИПТО-ТРЕЙДИНГУ

4

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	8
1.1 Аналіз розвитку криптовалютного ринку та регулювання в Україні	8
1.2 Проблематика навчання крипто-трейдингу для початківців	9
1.3 Аналіз існуючих платформ для демо-торгівлі	12
1.4 Взаємодія додатку з API бірж	17
1.5 Постановка проблеми, вибір технологій і аналіз користувачів	19
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ДОДАТКА ДЛЯ НАВЧАННЯ КРИПТО-ТРЕЙДИНГУ	24
2.1 Загальна архітектура, діаграми та компоненти застосунку	24
2.2 Визначення основного функціоналу	30
2.3 Архітектура веб-додатку	32
РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ ДОДАТКА ДЛЯ НАВЧАННЯ КРИПТО-ТРЕЙДИНГУ	34
3.1 Основні методи тестування додатка	34
3.2 Тест-кейси для перевірки функціональності додатку	36
3.3 Тестові сценарії перевірки основного функціоналу додатка	39
3.4 Аналіз UX/UI-дизайну додатка для крипто-трейдингу	41
3.5 Перспективи майбутнього розвитку додатка для крипто-трейдингу	43
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
РОЗРОБКА ДОДАТКА ДЛЯ ДЕМО-КРИПТО-ТРЕЙДИНГУ	

ВСТУП

Криптовалютний ринок є одним із найдинамічніших сегментів сучасної економіки, що потребує глибокого розуміння механізмів трейдингу. Проте початківці часто стикаються з труднощами через високу волатильність ринку та

необхідність освоєння складних інструментів. Додаток для демо-трейдингу дозволяє новачкам отримати практичний досвід без ризику втрати реальних коштів. З огляду на це, створення платформи для симуляції крипто-торгівлі є важливим завданням у сфері фінансових технологій та освітнього процесу. Ринок криптовалют за останнє десятиліття демонструє стрімке зростання. Згідно з даними звіту CoinGecko за 2023 рік, загальна капіталізація ринку криптовалют зросла на 108,1%, збільшившись з \$829 мільярдів до \$1,72 трильйона. Це зростання свідчить про відновлення довіри інвесторів після спаду 2022 року.

Аналіз вітчизняних та зарубіжних джерел свідчить про зростання інтересу до навчання криптовалютному трейдингу. Зокрема, ресурси Binance Academy , Coinbase Learn, TradingView пропонують базові освітні матеріали, проте здебільшого не включають симулятори з реальними ринковими умовами. Дослідження Narayanan et al. (2016) акцентує увагу на важливості практичного досвіду в навчанні криптографічних систем, а Antonopoulos (2017) підкреслює необхідність зрозумілих інструментів для початківців. Таким чином, існує прогалина в наявних засобах для тренування новачків у реалістичному, але безпечному середовищі без фінансових ризиків.

Саме через це актуальність теми полягає у потребі забезпечення доступного, безпечного та ефективного інструменту навчання криптовалютній торгівлі для початківців, що відповідає сучасним викликам цифрової економіки та сприяє підвищенню фінансової грамотності населення.

Мета роботи – підвищення ефективності навчання крипто-трейдингу за рахунок використання веб-симулятора біржових операцій у режимі реального часу без фінансового ризику для користувача.

Об’єкт дослідження – процес навчання крипто-трейдингу у режимі реального часу.

Предмет дослідження – програмні засоби для навчання крипто-трейдингу. Для досягнення поставленої мети визначено основні завдання:

- провести аналіз сучасних платформ для демо-торгівлі;
- обґрунтувати вибір технологій для розробки додатка для навчання крипто-трейдингу;
- розробити архітектуру додатка для навчання крипто-трейдингу та його компонентів;
- реалізувати основний функціонал додатка для навчання крипто-трейдингу, включаючи особистий кабінет та віртуальний гаманець;
- протестувати ефективність системи додатка для навчання крипто-трейдингу;
- проаналізувати можливості розширення функціоналу додатка для навчання крипто-трейдингу та перспектив подальшого розвитку.

Отримані результати цієї кваліфікаційної роботи можуть бути використані для розробки та впровадження інструментів демо-трейдингу в рамках навчальних платформ, що орієнтовані на новачків у криптовалютному трейдингу. Розроблена платформа може бути корисною як для освітніх установ, так і для компаній, що займаються навчанням фінансових фахівців. Вона дозволяє користувачам на практиці освоїти основи крипто-торгівлі, опановувати стратегії без фінансових ризиків, а також вивчати принципи роботи з криптовалютами в умовах реального ринку.

Також, отримані результати можуть бути застосовані в дослідженнях, присвячених розвитку фінансових технологій і цифрових активів, зокрема для аналізу ефективності навчальних платформ у порівнянні з традиційними методами навчання. У майбутньому можливе розширення функціональності створеної платформи для використання в якості інструменту для професіоналів, що займаються трейдингом у реальному часі.

Розроблений додаток для навчання крипто-трейдингу має забезпечувати повноцінний функціонал для проведення операцій із криптовалютами, підтримуючи як потреби початківців, так і вимоги досвідчених користувачів. Основна функціональність включає можливість здійснення торгівлі із використанням різних типів ордерів, таких як лімітні, миттєві та ордери зі стоп-лоссом. Користувач повинен мати змогу оперативно купувати або продавати активи за поточними ринковими цінами, а також скасовувати ордери вручну у будь-який момент. В особистому кабінеті розроблено доступ до інформації про баланс, історію транзакцій із можливістю фільтрації, статистику торгівлі та відображення актуального портфеля користувача і поточною оцінкою вартості активів. Моніторинг ринку матиме вигляд інтерактивних графіків із налаштуванням часових інтервалів, книги ордерів, а також реального відображення цін для обраних криптовалютних пар. Особлива увага приділена зручності сприйняття даних, масштабуванню графіків та їх адаптації до екрану

пристрою. Інтерфейс платформи має бути багатомовним, з підтримкою різних мов, при цьому зміна мови повинна змінюватися динамічно без перезавантаження сторінки, із збереженням обраних налаштування між сесіями.

Система забезпечуватиме стабільну продуктивність і швидке реагування: оновлення цін і графіків здійснюється в режимі реального часу з інтервалом не більше 1-2 сек, сторінки завантажуються не довше 1.5 секунди. Веб-додаток має бути адаптивним до різних типів пристроїв та орієнтації екранів, забезпечуючи інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, як для десктопів, так і для мобільних пристроїв. Безпека даних користувача здійснюватиметься за рахунок валідації форм, захищеного зберігання конфіденційної інформації та повідомлень про ризики при виконанні критичних операцій. Також передбачено механізм для обробки помилок, збереження стану інтерфейсу та запобігання випадковим діям за допомогою підтверджень.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз розвитку криптовалютного ринку та регулювання в Україні

В умовах цифровізації економіки України питання впровадження криптовалют та функціонування криптовалютних бірж набуває особливого значення. Дослідження вітчизняних науковців свідчать про активне поширення криптовалют серед українського населення, зокрема серед молоді, а також зростаючий інтерес до децентралізованих фінансових інструментів (*Ставлення українців до криптовалюти - Gradus Research*). Аналітичні огляди крипторинку демонструють наявність локальних бірж, орієнтованих на користувача з України, таких як WhiteBIT і Kuna (*Рейтинг найкращих криптобірж 2025 для українців, Українські біржі криптовалют: рейтинг*), що підтримують роботу з гривнею, локальні способи виведення коштів та український інтерфейс (Криптобіржі: як обрати та які працюють в Україні).

У наукових публікаціях акцентується на перевагах криптовалют як альтернативних фінансових активів, зокрема в аспектах швидкості транзакцій, прозорості, відсутності централізованого регулювання (*Криптовалюти: нові можливості та загрози для фінансового ринку, Що таке криптовалюта і як на ній заробляти в Україні*). Водночас зазначаються і ризики: відсутність чіткої законодавчої бази, висока волатильність, загрози для стабільності фінансової системи (*Вплив криптовалют на економіку країни, Законодавче регулювання обігу криптовалют в Україні*). У 2023-2024 роках в Україні відзначено значний прогрес у напрямку врегулювання ринку віртуальних активів - зокрема, ухвалено закон «Про віртуальні активи», що визначає правовий статус криптовалютних бірж (*Законодавче регулювання обігу криптовалют в Україні*).

Окремі дослідження порівнюють ефективність криптовалют із традиційними фінансовими інструментами, наголошуючи на потенціалі симуляційних платформ для розвитку фінансової грамотності (*Класичні інструменти фондової біржі чи криптовалюта, Криптовалютна біржа та її адаптація до українського ринку*). В

рамках освітніх ініціатив, зокрема державної платформи «Дія. Освіта», реалізовано навчальні модулі з криптограмотності, блокчейну та NFT (*Освітній проєкт з криптограмотності та блокчейну*). Також рекомендуються онлайн-ресурси для самостійного вивчення основ криптовалютного ринку (*Топ 10 онлайн-ресурсів для вивчення крпипти - Na chasi*).

Таким чином, український досвід у сфері криптовалют поєднує як активну участь користувачів і бізнесу, так і намагання держави створити легальну, безпечну та прозору інфраструктуру для обігу цифрових активів (*Розвиток криптовалютних бірж в Україні, Криптовалюти у фінансовій системі України: виклики та можливості, Вплив криптовалют на українську економіку*).

1.2 Проблематика навчання крипто-трейдингу для початківців

У контексті стрімкого розвитку фінансових технологій та популяризації криптовалют як альтернативного інструменту інвестування зростає інтерес до крипто-трейдингу серед широкого кола користувачів, зокрема новачків. Однак, попри загальну доступність біржових платформ, процес навчання крипто-трейдингу для початківців залишається складним і супроводжується низкою проблем, що зумовлені як технічними, так і когнітивними бар'єрами.

Однією з ключових проблем є високий поріг входу. Користувачі, які не мають досвіду в торгівлі або фінансах, часто стикаються з незрозумілою термінологією (наприклад, «лімітний ордер», «стоп-лос», «волатильність», «ліквідність»), складною структурою біржового інтерфейсу та відсутністю інтуїтивного навігаційного середовища. Брак базових знань про ринок, а також нерозуміння принципів його функціонування можуть призвести до фінансових втрат навіть у перші години після реєстрації на платформі.

Крім того, ще однією проблемою є недостатність якісного інтерактивного навчального контенту. Більшість існуючих платформ надають лише статичні довідкові розділи або фрагментарні відео інструкції, які не враховують

індивідуальні рівні підготовки користувачів і не забезпечують поступове, адаптивне засвоєння матеріалу. Часто матеріали подаються лише англійською мовою, що створює додаткові труднощі для україномовних та інших неангломовних користувачів.

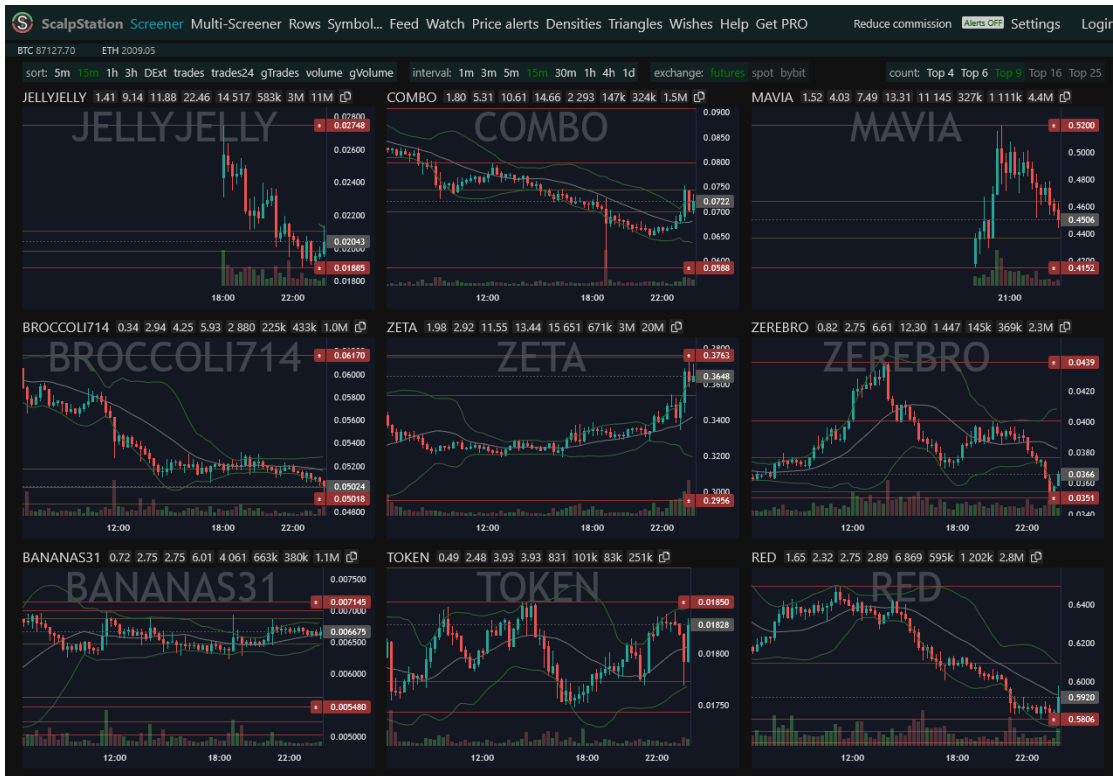


Рис 1.1

Приклад інформаційного сайту (scalpstation.com)

Також слід зазначити ризик формування хибного уявлення про легкість і швидкість отримання прибутку. У публічному інформаційному просторі крипто-трейдинг нерідко подається як спосіб швидкого збагачення, що сприяє необачному входженню в ринок без належної підготовки та усвідомлення ризиків. У результаті користувачі не здатні адекватно оцінити поточну ринкову ситуацію, нехтують базовими принципами ризик-менеджменту та піддаються емоційному тиску, що веде до імпульсивних рішень.

Технічна складність трейдингових платформ також виступає значним бар'єром. Інтерфейс багатьох сучасних бірж не адаптований для новачків: відсутні підказки, пояснення до ключових елементів, симуляційні режими або можливість тренувальної торгівлі без ризику втрат. Це унеможливорює безпечне

експериментування та формування досвіду в умовах, наближених до реального ринку.

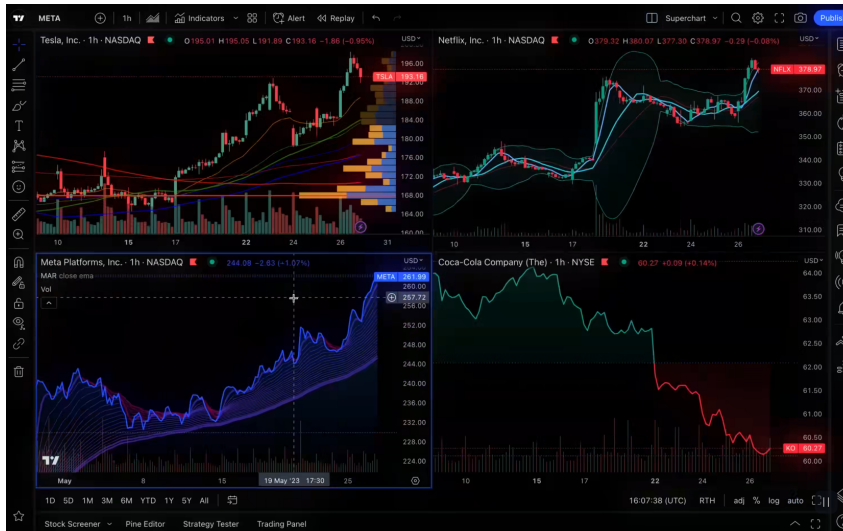


Рис 1.2 Приклад

інформаційного сайту (**tradingview.com**)

Таким чином, актуальною є потреба у створенні доступного, безпечного та навчально-орієнтованого середовища для ознайомлення з основами крипто-трейдингу. Таке середовище повинне поєднувати зручний інтерфейс, симуляцію біржової діяльності, мультимовну підтримку та інтерактивні освітні матеріали, адаптовані до рівня користувача. Це дозволить знизити поріг входу до галузі, мінімізувати ризики для новачків і сприяти розвитку відповідального підходу до інвестування.

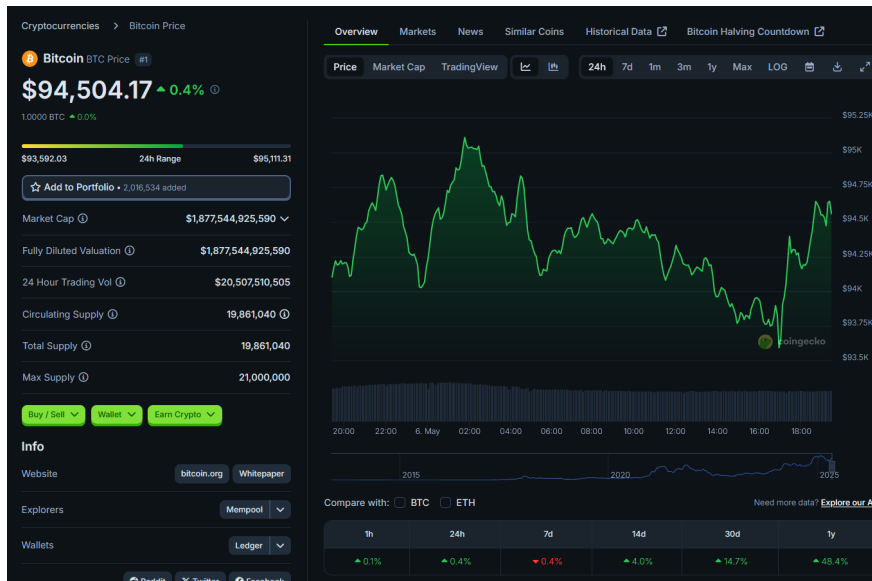


Рис 1.3 Приклад

інформаційного сайту (coingecko.com)

1.3 Аналіз існуючих платформ для демо-торгівлі

Існує декілька платформ для навчання крипто-трейдингу, що надають змогу користувачам працювати з віртуальними активами.

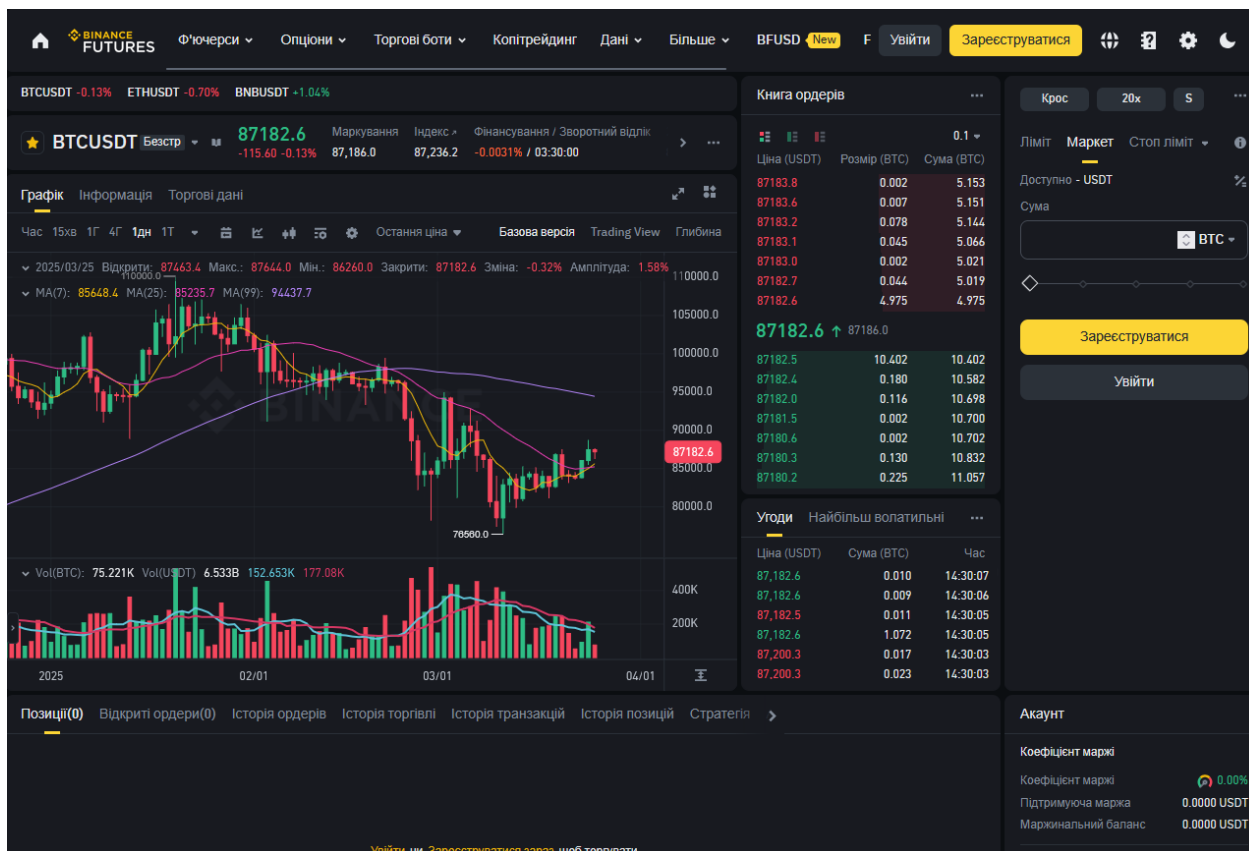


Рис 1.4 Демо рахунок на прикладі “Binance”

“Binance” надає повноцінну демо-платформу з такими перевагами:

- Імітація реального торгового середовища з фіксованим балансом (100 000 USDT)
- Підтримка всіх типів торгівлі: спот, ф'ючерси, опціони
- Реальні ринкові дані з мінімальними затримками
- Повна функціональність основної платформи у тестовому режимі
- Обмеження часу використання демо-акаунта (зазвичай 30-60 днів)

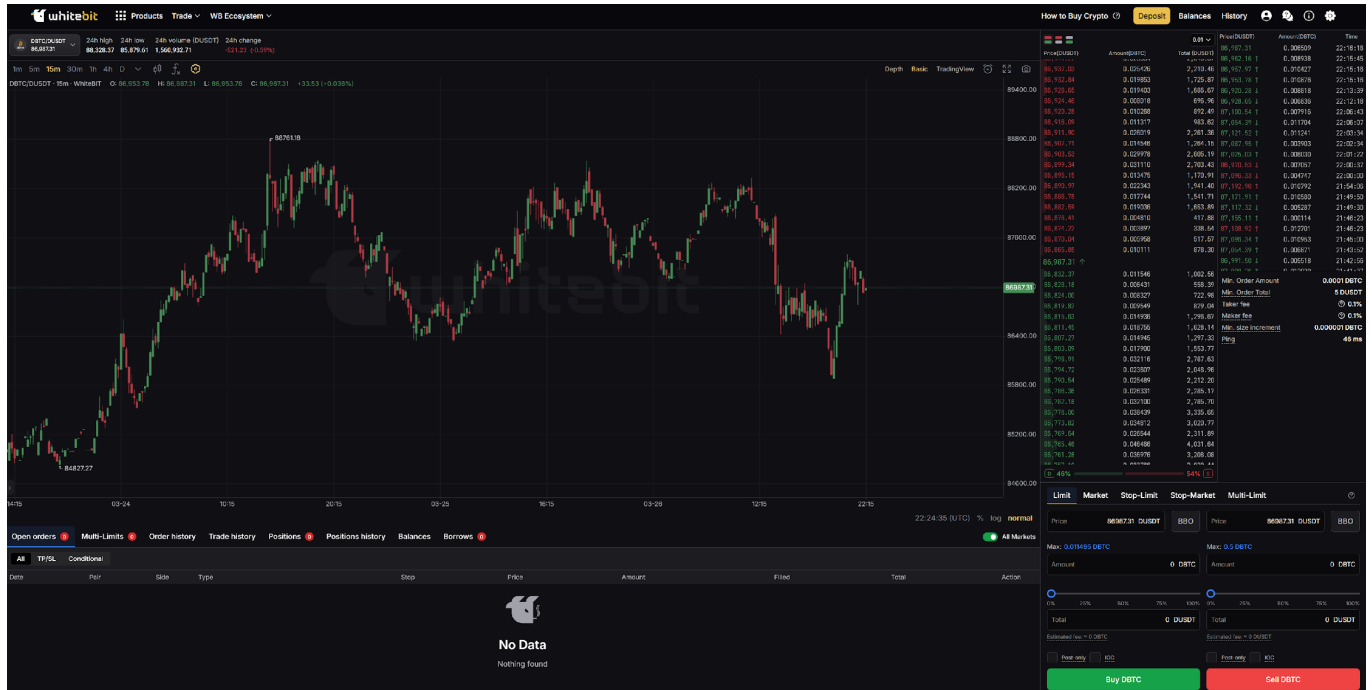
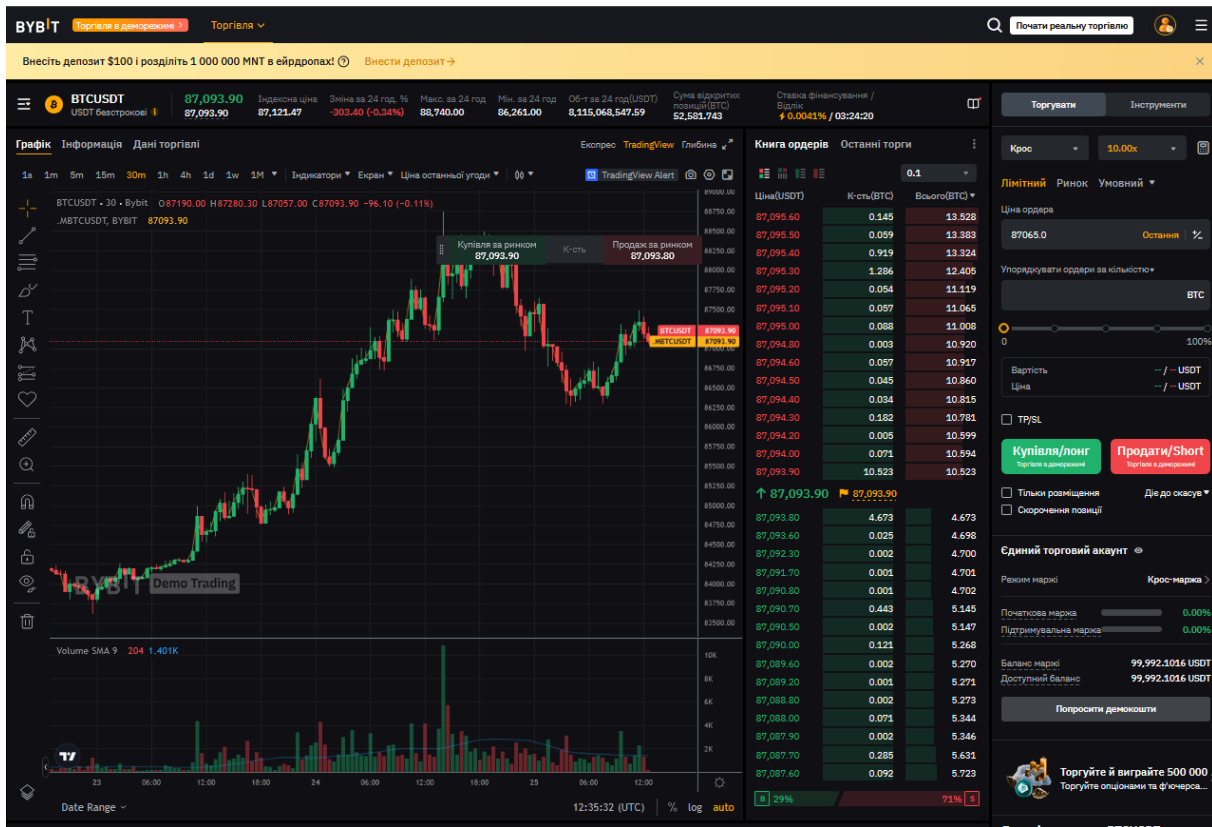


Рис 1.5 Демо рахунок на прикладі “Whitebit”

“Whitebit” пропонує спрощене демо-середовище:

- Обмежений набір доступних інструментів
- Основна увага зосереджена на ф'ючерсній торгівлі
- Інтерфейс менш складний, ніж у повній версії
- Дані оновлюються з незначною затримкою
- Необмежений термін використання демо-рахунку



Рис

1.6 Демо рахунок на прикладі “Bybit”

“Bybit” забезпечує розширену демо-платформу з такими можливостями:

- Акцент на ф'ючерсній та маржинальній торгівлі
- Точна симуляція реальних ринкових умов
- Потужні інструменти для аналізу та тестування стратегій
- Регулярне автоматичне поповнення демо-балансу
- Високошвидкісне виконання ордерів навіть у тестовому режимі

Особливості інтерфейсу різних платформ для демо-трейдингу.

Платформа	Особливості Інтерфейсу
“Демо-Трейдинг”	Мінімалістичний, інтуїтивно зрозумілий, адаптивний дизайн із темною темою, сфокусований лише на основних функціях.
“ Binance ”	Складний, багатофункціональний, з великою кількістю налаштувань. Може бути важким для новачків.
“ Whitebit ”	Модерновий, але перевантажений інтерфейс. Менш інтуїтивний для нових користувачів.
“ Bybit ”	Орієнтований на професіоналів. Розширені налаштування, вимагає досвіду.

Функціональність

Функції	“Демо-Трейдинг”	“ Binance ”	“ Whitebit ”	“ Bybit ”
Котирування в реальному часі	+	+	+	+
Ордербук	Спрощений	Розширений	Повний	Розширений
Типи ордерів	Базові	Повний набір	Розширені	Повний спектр
Аналітичні інструменти	Базові графіки	Розширений набір	Середній набір	Найширший набір
Мови інтерфейсу	3	20+	10+	10+
Збереження портфоліо	Локальне	Хмарне	Хмарне	Хмарне

Навчальні можливості

Платформа	Освітній контент
“Демо-Трейдинг”	Інтуїтивна торгівля без ризику втрат, необмежений доступ, акцент на навчанні
“ Binance”	Бібліотека знань, відеоуроки, демо-боти, але обмежений доступ
“ Whitebit”	Базові матеріали, мінімальний фокус на навчанні
“ Bybit”	Розширений контент для досвідчених трейдерів, складний для новачків

Технічні характеристики

Аспекти	“Демо-Трейдинг”	Комерційні платформи
Швидкість роботи	Висока (клієнтська архітектура)	Залежить від серверного навантаження
Доступність	100% онлайн, без встановлення	Потрібна реєстрація, верифікація
Приватність	Локальне збереження, без збору даних	Обмежена, збір персональних даних
Оновлення даних	Періодично, в реальному часі	Майже в реальному часі

1.4 Взаємодія додатку з API бірж

Інтеграція з API криптовалютних бірж є ключовим елементом у створенні навчальних платформ для демо-трейдингу, оскільки вона дозволяє отримувати в реальному часі точні ринкові дані, такі як поточні ціни, обсяги торгів, книги ордерів, історію транзакцій та інші показники. Це дає змогу створювати максимально наближені до реальних умови для симуляції торгівлі без фінансових ризиків. Біржі, як-от Binance, Kraken та Coinbase, надають офіційні REST- та WebSocket API, які дозволяють:

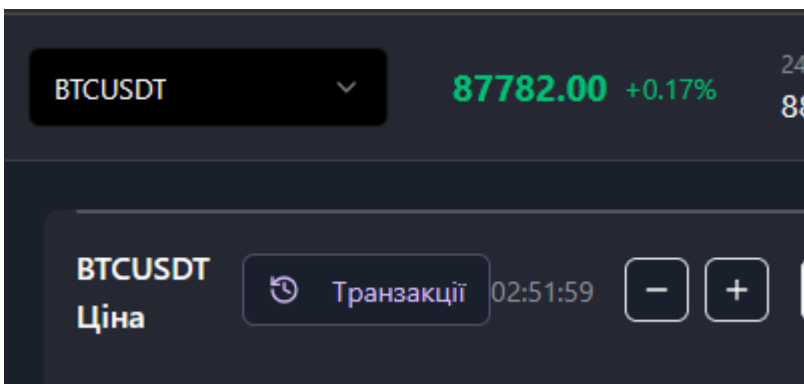


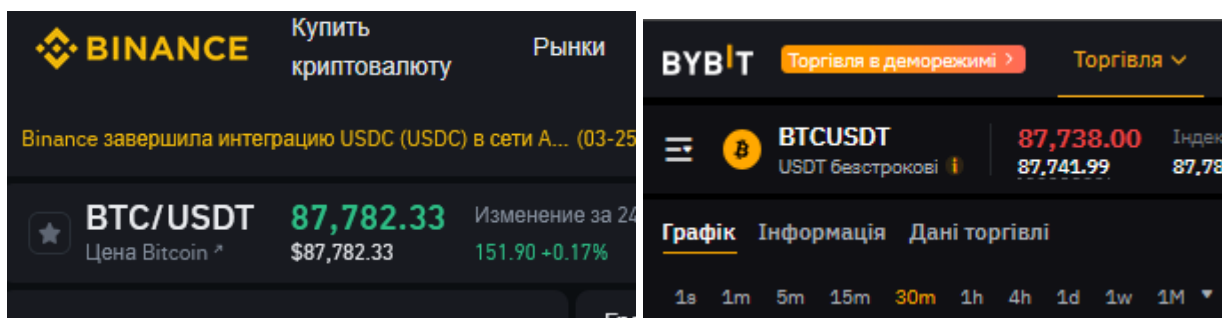
Рис 1.7 Відображення ціни

BTC в додатку

- отримувати реальні ринкові котирування з мінімальною затримкою (у випадку WebSocket),
- моделювати розміщення ордерів (купівлі/продажу) в тестовому середовищі (наприклад, Binance Testnet),
- синхронізувати дані користувачів з торговими діями, візуалізуючи історію угод та стан портфеля,
- аналізувати глибину ринку, що є важливим для навчання принципам ліквідності та прослизання (slippage).

Завдяки цьому API стає основним мостом між навчальним інтерфейсом користувача та реальними біржовими умовами. Наприклад, при натисканні кнопки "Купити BTC" в інтерфейсі демо-платформи, запит до API може використати реальні ринкові ціни та змодельовати угоду, з урахуванням поточної ситуації на ринку.

Крім того, використання таких API відкриває можливості для додаткового функціоналу — побудови графіків, створення торгових ботів, відстеження аналітики або тестування торгових стратегій (backtesting), що є корисним як для новачків, так і для просунутих користувачів.



Рис

1.8 - 1.9 Відображення ціни BTC на сайтах **Binance** і **Bybit**

1.5 Постановка проблеми, вибір технологій і аналіз користувачів

Додаток для демо-трейдингу задовольняє критичну потребу в безризикових навчальних середовищах, надаючи реалістичну симуляційну платформу, де користувачі можуть:

- Практикувати торгові стратегії без фінансового ризику;
- Вивчати ринкову механіку через практичний досвід;
- Розуміти технічний аналіз та типи ордерів.

Традиційній фінансовій освіті часто бракує практичних компонентів, оскільки вона зосереджена переважно на теоретичних концепціях. Це ускладнює підготовку до реального трейдингу. Згідно з дослідженням Odean і Barber (2009), яке базується на аналізі понад 66 тис. акаунтів тайванських трейдерів, понад 80% індивідуальних інвесторів зазнають збитків, а середній щомісячний дохід трейдера нижчий, ніж дохід від пасивного індексного інвестування.

Інше дослідження, проведене Makarova et al. (2021), засвідчує, що використання симуляційних платформ у фінансовій освіті значно підвищує збереження знань, рівень залученості студентів та практичне розуміння ринкових механізмів. Симулятори дають змогу моделювати динаміку фондових ринків, управляти ризиками та приймати інвестиційні рішення у безпечному навчальному середовищі.

Також важливим є аспект користувацького досвіду: дослідження UX Planet (2021) зазначає, що початківці бояться заходити на реальні біржі через складність інтерфейсу, страх втратити кошти та незрозумілу термінологію, і саме тому демо-платформи мають вирішальне значення для їх навчання.

Додаток для демо-трейдингу заповнює цю прогалину, пропонуючи:

- Реалістичне моделювання ринку з даними про ціни в режимі реального часу;
- Повний торговий інтерфейс, що відображає фактичну функціональність біржі;

- Історію транзакцій та аналітику портфеля для огляду ефективності.

Розробка демо-трейдингової платформи реалізована на основі сучасної компонентно-орієнтованої архітектури з використанням бібліотеки **React**, що забезпечує ефективне створення інтерактивних веб-додатків. Ключовими факторами на користь даного вибору стали використання алгоритму **Virtual DOM**, який дозволяє оптимізувати процес рендерингу, а також декларативна парадигма програмування, що підвищує предиктивність поведінки інтерфейсу. Компонентна модель забезпечує високу модульність і повторне використання логіки, що є критично важливим для масштабованості системи.

Для розширення функціональності інтегровано бібліотеку **@tanstack/react-query**, яка забезпечує декларативне управління асинхронними запитами до серверу, ефективне кешування та обробку помилок із використанням стратегій повторного надсилання на основі статистичних моделей. Система маршрутизації реалізована через **React Router DOM**, що дає змогу визначати структуру навігації декларативно та без перезавантаження сторінок, що сприяє покращенню UX та контекстної взаємодії між модулями, зокрема торговим інтерфейсом і панеллю адміністратора.

Візуальний інтерфейс побудовано з використанням **Radix UI**, що реалізує підхід headless-компонентів, забезпечуючи гнучкість у стилізації без втрати доступності, відповідно до стандартів WAI-ARIA. **Tailwind CSS** виступає основним інструментом стилізації, доповненим бібліотеками **class-variance-authority** та **tailwind-merge**, що дозволяють впроваджувати типізовану й умовну стилізацію компонентів, а також підтримувати консистентність дизайн-системи. Такий утилітарний підхід довів свою ефективність у зменшенні обсягу фінального CSS.

Візуалізація фінансових показників реалізується за допомогою бібліотеки **Recharts**, яка ґрунтується на принципах декларативного опису графіків із математичним ядром D3.js. Це дозволяє ефективно відображати часові ряди та будувати гнучкі, інтерактивні графіки. Система іконографії створена на базі **Lucide**

React, яка пропонує консистентний набір векторних іконок із можливістю модульного імпорту, що сприяє оптимізації розміру бандла.

Для обробки форм застосовано **React Hook Form** у поєднанні з бібліотекою **Zod**, яка забезпечує типізовану декларативну валідацію. Такий підхід дозволяє уникати надмірних перерендерингів і забезпечує високу продуктивність, особливо при використанні неконтрольованих компонентів.

Інфраструктура проєкту базується на **Vite** — високопродуктивному інструменті розробки, що реалізує сучасні алгоритми модульної збірки з підтримкою **Hot Module Replacement**. Статична типізація здійснюється засобами **TypeScript**, що гарантує структурну цілісність коду, чітке визначення контрактів між модулями та підтримку типобезпечного рефакторингу.

Система інтернаціоналізації побудована на контекстному підході з використанням **React Context API**, що дозволяє динамічно перемикаати мови (українська, англійська, російська) з локальним кешуванням мовних переваг користувача.

Управління станом реалізовано гібридним методом: локальний стан використовується для ізольованих компонентів, контекст для глобальних сценаріїв (наприклад, автентифікації та локалізації), а **React Query** - для синхронізації станів із віддаленим сервером.

Дослідження ринку, проведені у сфері UX-дизайну криптовалютних платформ (UX Planet, 2021), визначають три основні сегменти користувачів:

Трейдери-початківці (65% цільової аудиторії)

- Потреба: Безризикове середовище для вивчення основних понять.
- Больова точка: Залякування реальними біржами та фінансовими ризиками.
- Надане рішення: Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з навчальними компонентами.

Трейдери середнього рівня (25% цільової аудиторії)

- Потреба: Платформа для тестування стратегій перед впровадженням з реальними коштами.
- Больова точка: Відсутність безнаслідкових середовищ для тестування.
- Надане рішення: Розширені типи ордерів та комплексні ринкові дані.

Навчальні заклади (10% цільової аудиторії)

- Потреба: Практичні демонстраційні інструменти для фінансових курсів.
- Больова точка: Складність ілюстрації ринкових концепцій без практичних прикладів.
- Надане рішення: Можливості групових рахунків та відстеження ефективності.

Ринкові ордери виконуються за поточною ринковою ціною. Загальна вартість покупки: Загальна сума = Кількість криптовалюти * Поточна ціна Після виконання ордера оновлюється баланс: **Покупка:** Новий баланс = Старий баланс – Загальна сума **Продаж:** Новий баланс = Старий баланс + Загальна сума

Лімітні ордери Лімітні ордери активуються лише тоді, коли ринкова ціна досягає цільового значення:

- Купівля: поточна ціна $\leq$ цільова.
- Продаж: поточна ціна $\geq$ цільова.

Стоп-лос ордери Захисні ордери активуються для обмеження збитків:

- Для позицій на покупку: ціна падає до рівня стоп-лос
- Для позицій на продаж: ціна зростає до рівня стоп-лос

Розрахунок прибутку/збитку

Прибуток або збиток за операцію: $P/L = (Ціна\ продажу - Ціна\ покупки) *$

Кількість – Комісії Рентабельність інвестицій (РЕН):

$$РЕН = \frac{Кінцева\ вартість - Початкова\ інвестиція}{Початкова\ інвестиція} * 100\%$$

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ДОДАТКА ДЛЯ НАВЧАННЯ КРИПТО-ТРЕЙДИНГУ

2.1 Загальна архітектура, діаграми та компоненти застосунку

Веб-застосунок на базі React, який імітує торгівлю криптовалютами у безпечному середовищі. Опис архітектури системи, структури компонентів, потоків даних та ключові технології.

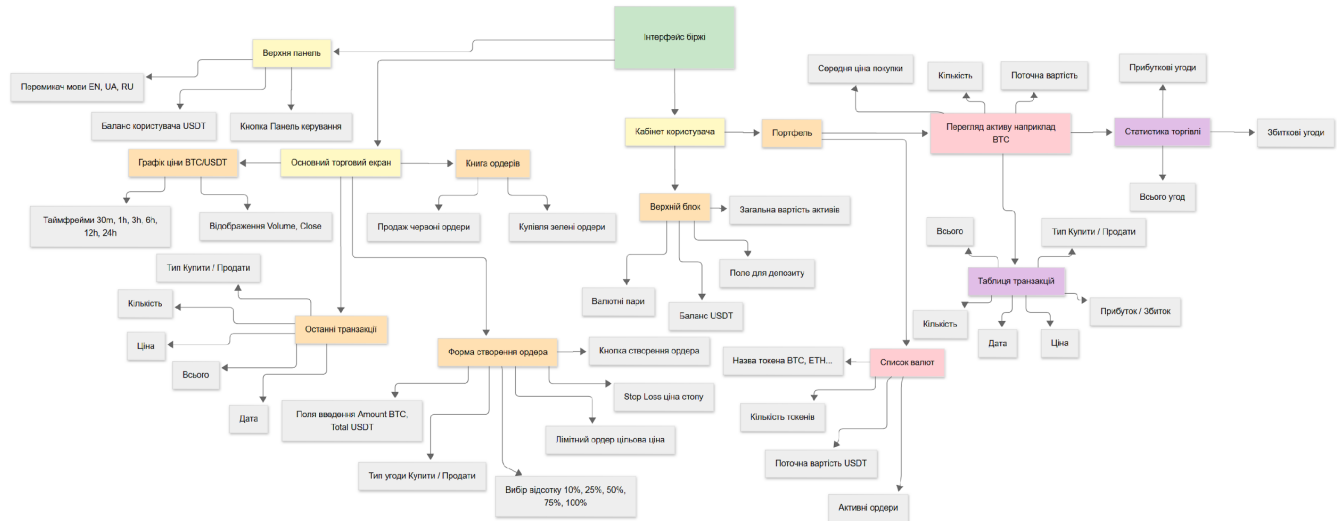


Рис 2.1 Архітектура застосунку. Загальний вигляд додатка для Демо-Трейдингу

Інтерфейс біржі побудований з урахуванням логіки дій користувача і поділяється на кілька функціональних зон, які взаємопов'язані між собою. У верхній частині розташовується верхня панель з перемикачем мови (EN, UA, RU), відображенням балансу користувача в USDT і кнопкою доступу до панелі керування. Ця панель є навігаційною точкою для переходу до основних розділів.

Основний торговий екран є центральною частиною інтерфейсу. Тут розташований графік ціни BTC/USDT, що дозволяє слідкувати за зміною вартості активу в реальному часі. Для зручності аналізу доступні таймфрейми: 30 хв, 1 год, 3 год, 6 год, 12 год і 24 год. Графік також підтримує відображення таких параметрів як Volume та Close. Праворуч від графіка розміщується книга ордерів -

червоні ордери на продаж і зелені ордери на купівлю. Під ними список останніх транзакцій, що відображають реальні угоди користувачів.

Безпосередньо під графіком розміщується форма створення ордера, в якій можна вказати тип угоди (Купити або Продати), кількість, ціну, а також обрати зі зручних варіантів відсотків балансу (10%, 25%, 50%, 75%, 100%). Підтримується як лімітний ордер, так і стоп-лосс. Поля введення підтримують як значення в BTC, так і в USDT, що дозволяє швидко порахувати загальну суму угоди.

Кабінет користувача включає портфель і верхній блок, де вказано валютні пари, баланс USDT, поле для депозиту, назви токенів (наприклад BTC, ETH). Через портфель користувач може переглядати загальну вартість активів, а також відстежувати список валют. У цьому списку відображаються назви токенів, кількість кожного активу, його поточна вартість в USDT, а також наявність активних ордерів. Вся ця інформація допомагає швидко оцінити стан рахунку та ухвалити торгові рішення.

Для більш детального аналізу кожного активу передбачено окремий екран перегляду, наприклад для BTC. Тут можна побачити середню ціну покупки, кількість токенів у портфелі, поточну вартість, а також загальну вартість активу. Додатково виводиться таблиця транзакцій, де зазначено тип угоди (купівля чи продаж), кількість, дата, ціна та фінансовий результат прибуток або збиток.

Окремий функціональний блок це статистика торгівлі. Вона дозволяє оцінити ефективність користувача: загальна кількість угод, прибуткові угоди, збиткові угоди, розподіл за типом операцій (купівля / продаж). Ці дані дозволяють аналізувати стратегії торгівлі і приймати рішення на основі історії власної активності.

Таким чином, інтерфейс біржі охоплює повний цикл взаємодії користувача з платформою - від перегляду ринку та аналізу даних до виконання торгових операцій і оцінки результатів, забезпечуючи логічну послідовність, зручність і швидкий доступ до потрібної інформації.

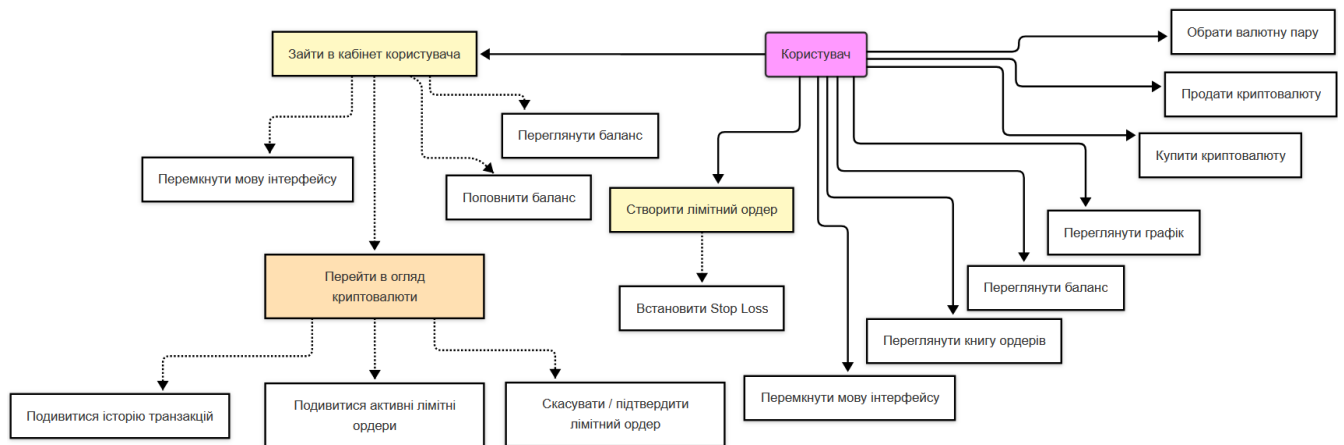


Рис 2.2 Діаграма прецедентів Актора (Користувача)

Користувач має змогу виконувати повний набір дій для взаємодії з криптовалютною біржею. Перш за все, він може зайти в кабінет користувача, де йому доступні такі можливості: переглянути баланс, поповнити баланс, а також перемкнути мову інтерфейсу. Крім цього, користувач може перейти в огляд криптовалюти, що відкриває доступ до низки функцій, таких як перегляд графіка, перегляд книги ордерів, обрання валютної пари, купівля криптовалюти або її продаж.

Для участі в торгах користувач може створити лімітний ордер, із можливістю встановлення стоп-лос, а також переглядати активні лімітні ордери й у разі потреби скасовувати або підтверджувати їх. Серед інших дій користувач може подивитися історію транзакцій, а також незалежно від місця перебування в інтерфейсі — перемкнути мову інтерфейсу, що доступно в кількох місцях системи.

Усі дії логічно згруповані навколо ключових сценаріїв: робота з балансом, взаємодія з криптовалютами, управління ордерами та персональні налаштування інтерфейсу.

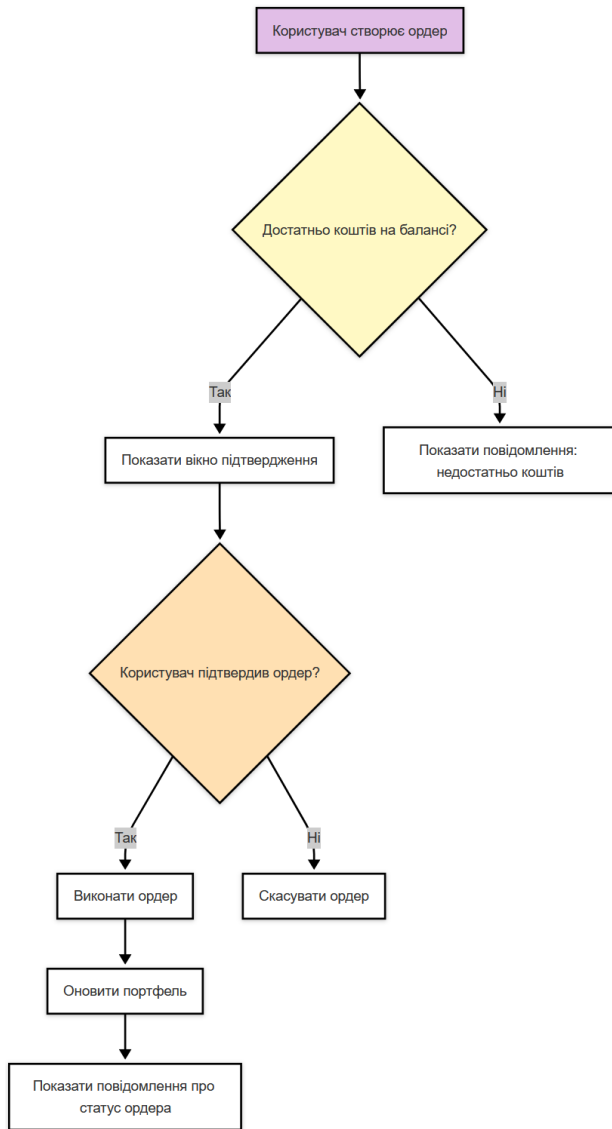


Рис 2.3 Діаграма виконання торгівлі

Опис логіки процесу створення ордера користувачем:

1. Користувач створює ордер — ініціюється процес обробки заявки.
2. Перевірка балансу:
 - Якщо на балансі достатньо коштів, система переходить до наступного етапу.
 - Якщо недостатньо коштів, користувачеві показується повідомлення з відповідним попередженням, і процес завершується.
3. Показ вікна підтвердження — у випадку достатнього балансу система запитує у користувача підтвердження на виконання ордера.

4. Підтвердження користувачем:

- Якщо користувач підтвердив ордер, система:
 - виконує ордер;
 - оновлює портфель;
 - показує повідомлення про статус ордера.
- Якщо користувач не підтвердив, ордер скасовується.

Таким чином, логіка гарантує контроль за наявністю коштів, перевірку наміру користувача та інформування про результат дії.

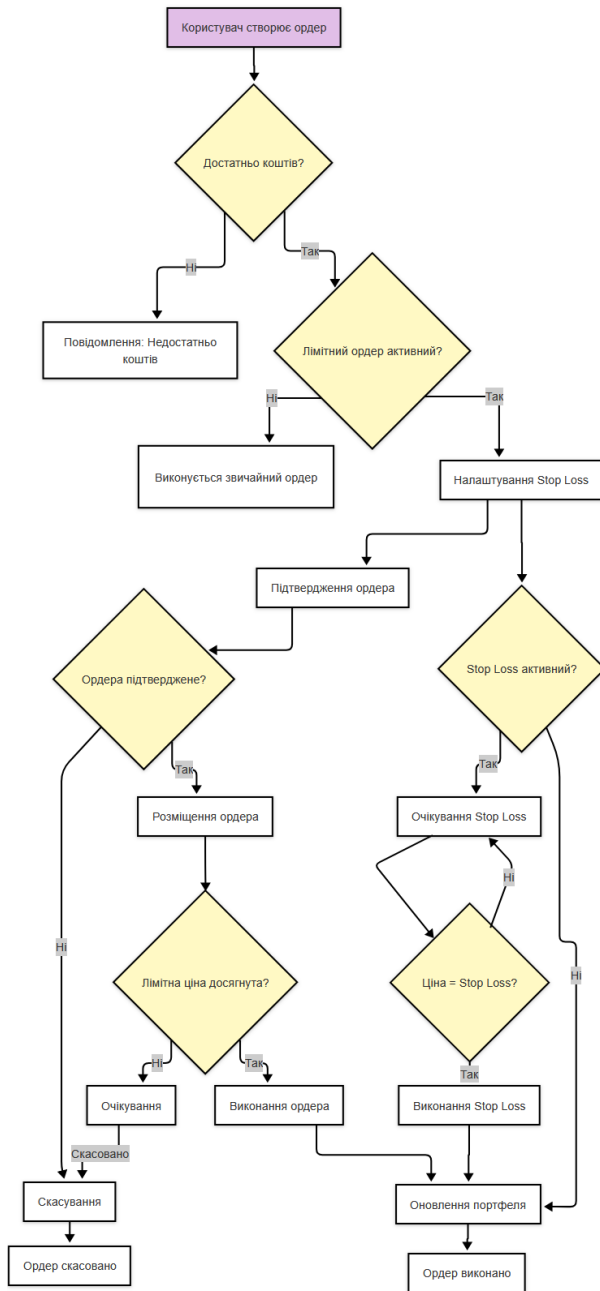


Рис 2.4 Діаграма виконання лімітного і стоп-лос ордерів

Процес виконання лімітного ордера та ордера стоп-лос у торговій системі має чітку логіку, що ґрунтується на доступності коштів, типі ордера та відповідності ринкових умов вказаним параметрам.

Коли користувач створює ордер, система спершу перевіряє, чи достатньо коштів для його виконання. Якщо коштів недостатньо, відображається повідомлення, і виконання ордера зупиняється. Якщо ж кошти є, перевіряється, чи активний лімітний ордер. Якщо ні виконується звичайний ордер. Якщо лімітний

ордер активний, користувач має можливість налаштувати параметри стоп-лос, після чого відбувається підтвердження ордера.

У разі лімітного ордера, якщо після підтвердження система отримує позитивну відповідь, ордер розміщується і переходить у режим очікування. Система постійно перевіряє, чи досягнута вказана лімітна ціна. Якщо так ордер виконується, оновлюється портфель користувача, і операція вважається завершеною. Якщо ж ціна не досягнута, ордер залишається в очікуванні. Якщо ордер не підтверджено або його скасовано вручну — він вважається скасованим.

Якщо користувач активує стоп-лос, система переходить у режим очікування цього тригера. При досягненні ринкової ціни, яка дорівнює або нижча за значення стоп-лос, система виконує стоп-лос ордер. Це призводить до оновлення портфеля, і ордер вважається виконаним. Якщо ціна не досягла значення стоп-лос, система продовжує очікувати змін ринку.

Таким чином, система чітко розмежовує сценарії виконання залежно від типу ордера, умов ринку і підтвердження користувача, забезпечуючи як захист від небажаних втрат (через стоп-лос), так і виконання торгів за бажаними умовами (через лімітну ціну).

2.2 Визначення основного функціоналу

Додаток містить: особистий кабінет із віртуальним балансом, модуль симуляції угод, оновлення ринкових котирувань, а також візуалізацію статистики.

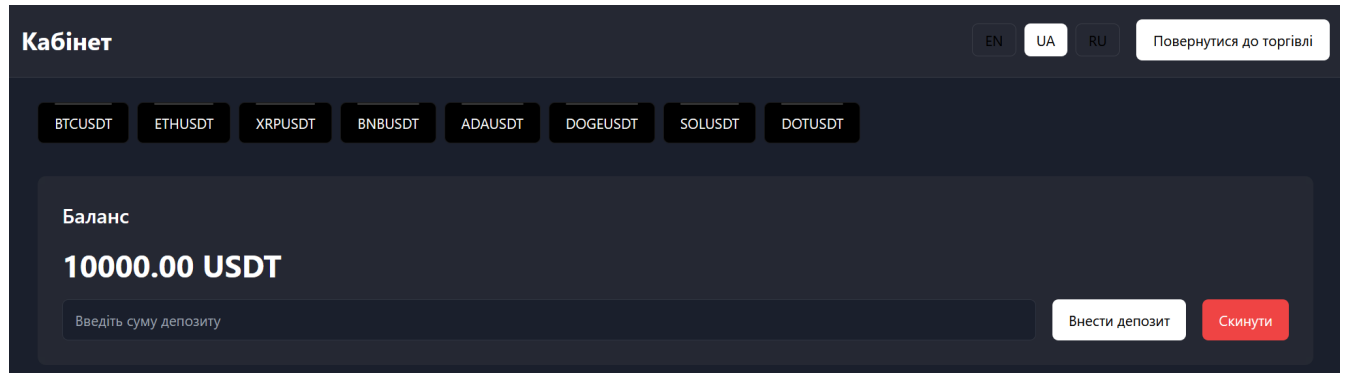


Рис 2.5 Демонстрація Особистого кабінету користувача



Рис 2.6 Відображення загального рахунку користувача

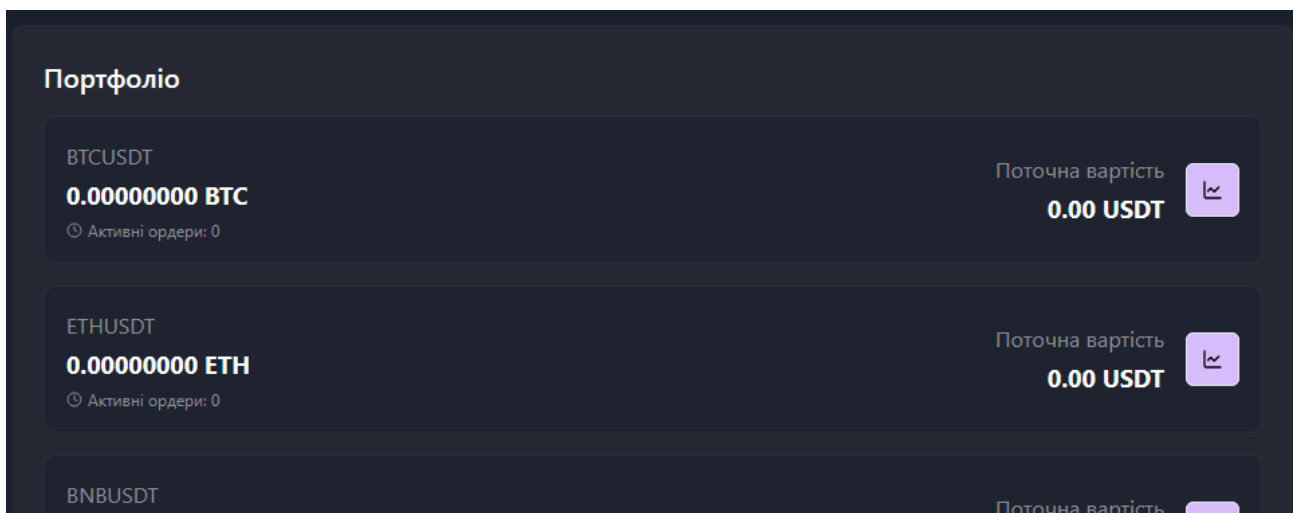


Рис 2.7 Відображення всіх доступних криптовалют, клікабельний перехід до інформації поточної криптовалюти

Активи

Кількість

0.01143056 BTC

Поточна вартість

1000.01 USDT

Середня ціна покупки

87484.78 USDT

Торгова статистика

Всього угод

1

Загальний прибуток/збиток

+0.00 USDT

Прибуткові угоди

0

Збиткові угоди

0

🕒 Активні лімітні замовлення						
Тип	Кількість	Цільова ціна	Поточна ціна	Різниця	Дата	Дії
Купити	0.01028642	80000.00	87485.42	-8.56%	26.03.2025, 04:25:47	🔄 ✕

Рис 2.8 – 2.9 Інформація, яка надається користувачу після обрання потрібної криптовалюти. Така як: 1) Поточна кількість активів 2) Загальна статистика поточної криптовалюти 3) Активні лімітні ордера

Транзакції					
Тип	Кількість	Ціна	Всього	Дата	Прибуток/Збиток
Купити	0.01143056	87484.73	1000.00	26.03.2025, 04:25:15	-

Рис 2.10 Всі успішні транзакції які користувач проводив (ордера, лімітні ордера)

2.3 Архітектура веб-додатку

Сервер взаємодіє з біржовими API для отримання котирувань та здійснення моделювання угод.

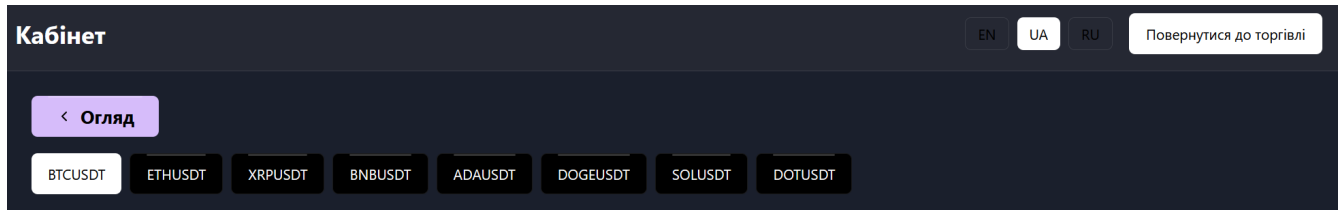


Рис 2.11 Верхня панель, де користувач може швидко перейти до потрібної криптовалюти, також повернутися на головну сторінку кабінета

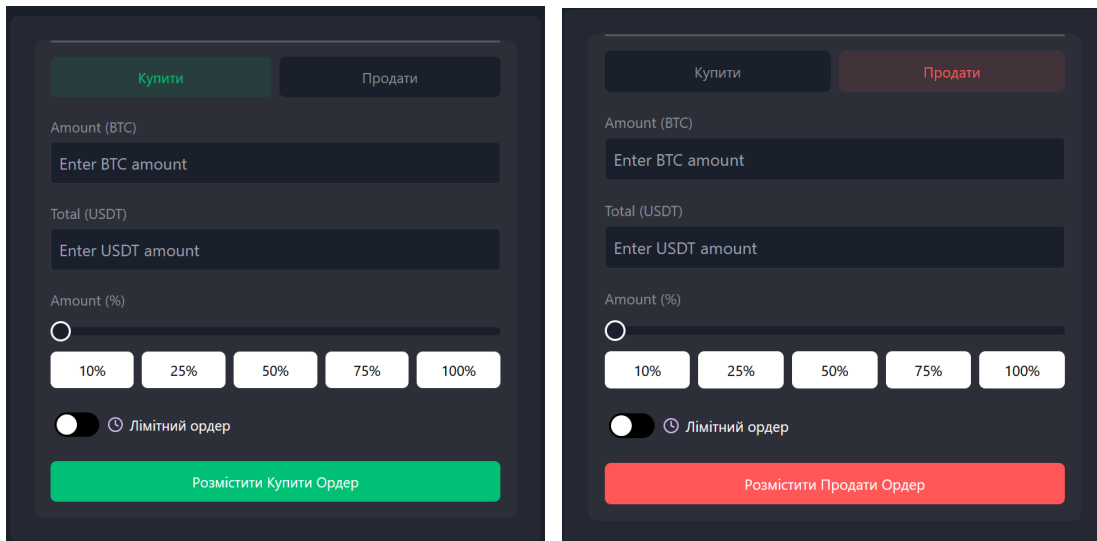


Рис 2.12

Основна функція Покупки/Продажу, де є функція створення Лімітного Ордера

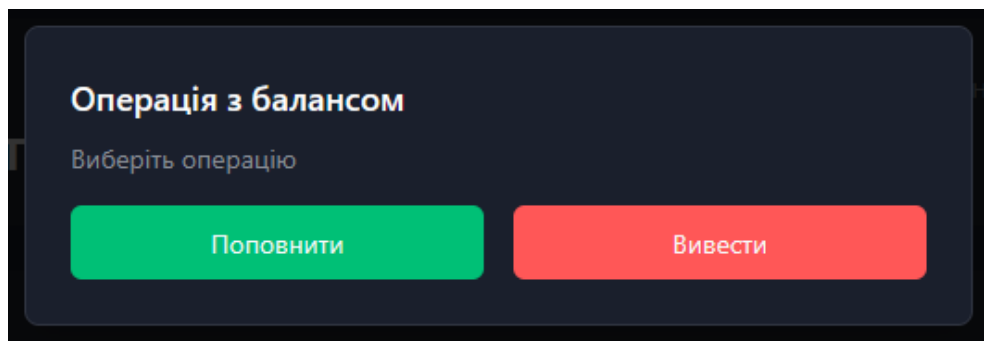


Рис 2.13 Функція в

кабінеті користувача, де можна Додати або Зменшити поточний баланс

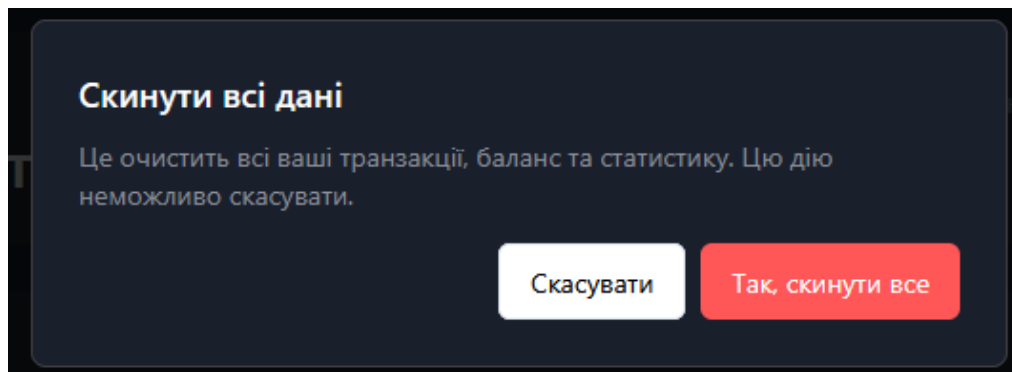


Рис 2.14 Функція

в кабінеті користувача завдяки якій можна Повністю анулювати всю інформацію на сайті і почати спочатку, з чистої сторінки



Рис 2.15 –

2.17 Кнопка швидкого переходу до поточної криптовалюти в Особистому Кабінеті користувача (**Рис 2.5 – Рис 2.7**)

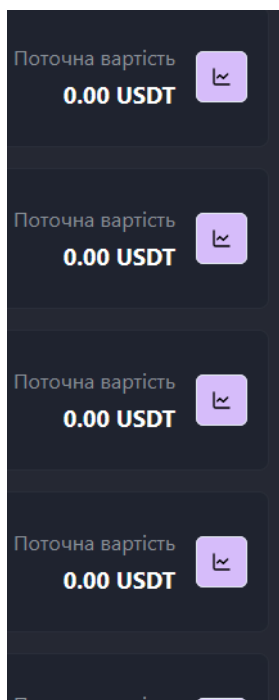


Рис 2.18 Кнопка швидкого переходу в Особистому Кабінеті відразу до графіку обраної криптовалюти

РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ ДОДАТКА ДЛЯ НАВЧАННЯ КРИПТО-ТРЕЙДИНГУ

3.1 Основні методи тестування додатка

Функціональне тестування

Функціональне тестування використовується для перевірки відповідності функціональних вимог до додатка. Для демо-трейдингової платформи важливо, щоб всі торгові функції працювали коректно.

Техніки функціонального тестування:

- Тестування за вимогами: Перевірка кожного функціонального компонента на відповідність вимогам.
- Позитивне та негативне тестування: Перевірка поведінки системи як при коректних (позитивне тестування), так і при некоректних (негативне тестування) вхідних даних.
- Граничне тестування: Перевірка роботи системи на граничних значеннях (наприклад, максимально можлива сума ордера).

Тестування користувацького інтерфейсу

Цей метод зосереджений на перевірці елементів інтерфейсу та їх взаємодії з користувачем.

Техніки UI-тестування:

- Перевірка навігації: Тестування переходів між різними сторінками та компонентами.
- Тестування реакції на дії користувача: Перевірка роботи кнопок, форм, випадаючих меню тощо.
- Перевірка відображення даних: Тестування коректності відображення графіків, таблиць та інших елементів з даними.

Тестування продуктивності

Вимірювання швидкості відгуку системи, особливо важливе для додатків, що працюють з даними в реальному часі.

Техніки тестування продуктивності:

- Тестування навантаження: Перевірка роботи системи при великій кількості запитів.
- Тестування швидкодії інтерфейсу: Вимірювання часу відгуку UI при різних діях користувача.
- Моніторинг використання ресурсів: Спостереження за використанням пам'яті та CPU під час роботи додатка.

Тестування на сумісність

Перевірка роботи додатка на різних пристроях та в різних браузерах.

Техніки тестування на сумісність:

- Крос-браузерне тестування: Перевірка на різних браузерах (Chrome, Firefox, Safari, Edge).
- Тестування адаптивності: Перевірка коректності відображення на різних екранах (десктоп, планшет, мобільний).

3.2 Тест-кейси для перевірки функціональності додатку

Тест-кейс 1: Виконання ринкового ордера на купівлю

Опис: Перевірка процесу створення та виконання ринкового ордера на купівлю криптовалюти.

Передумови:

На балансі користувача є достатньо валюти (USDT). Відкрита головна сторінка торгівлі.

Кроки тестування:

Вибрати режим купівлі (Buy). Ввести кількість криптовалюти **або** суму USDT. Натиснути кнопку “Place Buy Order”. У діалоговому вікні підтвердження натиснути "Confirm".

Очікуваний результат:

Ордер успішно виконаний. Баланс USDT зменшився на відповідну суму. Баланс вибраної криптовалюти збільшився. В таблицях транзакцій з'явився запис про купівлю.

Тест-кейс 2: Створення лімітного ордера

Опис: Перевірка процесу створення лімітного ордера.

Передумови:

На балансі користувача є достатньо USDT (для купівлі) або криптовалюти (для продажу). Відкрита головна сторінка торгівлі.

Кроки тестування:

Вибрати режим купівлі або продажу. Ввести кількість криптовалюти. Активувати опцію "Limit Order". Встановити цільову ціну. Натиснути кнопку “Create Buy / Sell Limit Order” У діалоговому вікні підтвердження натиснути "Confirm".

Очікуваний результат:

Лімітний ордер створений. Для ордера на купівлю: відповідна сума USDT зарезервована. Ордер відображається в таблицях лімітних ордерів.

Тест-кейс 3: Створення лімітного ордера зі стоп-лосом

Опис: Перевірка функціональності створення лімітного ордера з активованим стоп-лосом.

Передумови:

Користувач має достатній баланс USDT. Відкрита головна сторінка торгівлі.

Кроки тестування:

Підготовка та вхід у режим лімітного ордера Налаштування параметрів лімітного ордера Налаштування стоп-лоса. Перевірка створеного ордера.

Очікуваний результат:

Лімітний стоп-лос ордер створений. Для ордера відповідна сума USDT зарезервована. Ордер відображається в таблицях лімітних ордерів.

Тест-кейс 4: Відображення графіка цін

Опис: Перевірка коректності відображення графіка цін.

Передумови:

Відкрита головна сторінка торгівлі.

Кроки тестування:

Переглянути графік цін. Змінити часовий інтервал (30m, 1h, 3h, 6h, 12h, 24h).

Використати інструменти масштабування (Zoom In, Zoom Out). Навести курсор на точку графіка для відображення деталей.

Очікуваний результат:

Графік коректно відображає історичні дані цін. При зміні часового інтервалу графік оновлюється відповідно. При використанні інструментів масштабування змінюється масштаб графіка. При наведенні на точку графіка відображається спливаюча підказка з детальною інформацією.

Тест-кейс 5: Мультимовність

Опис: Перевірка функціонування мультимовної підтримки.

Передумови:

Відкрита головна сторінка торгівлі або кабінет користувача.

Кроки тестування:

Навести на селектор мови. Вибрати іншу мову (наприклад, EN → UA). Перевірити переклад елементів інтерфейсу.

Очікуваний результат:

Всі текстові елементи інтерфейсу перекладені на вибрану мову. Функціональність додатка не змінилася.

3.3 Тестові сценарії перевірки основного функціоналу додатка

Сценарій 1: Повний цикл торгівлі користувача

Мета: Перевірити повний цикл дій користувача від початку до виконання різних типів ордерів.

Кроки:

1. Перегляд графіка цін для різних криптовалют.
2. Створення та виконання ринкового ордера на покупку.
3. Створення лімітного ордера на продаж/покупку.
4. Створення стоп-лос ордера на продаж.
5. Перегляд та аналіз історії трейдингу.

Очікуваний результат:

Всі операції виконані успішно. Всі зміни балансу відображаються коректно. Історія транзакцій та лімітних ордерів оновлюється відповідно.

Сценарій 2: Тестування функцій аналізу ринку

Мета: Перевірити функціональність інструментів аналізу ринку.

Кроки:

1. Аналіз графіка цін з різними часовими інтервалами.
2. Перегляд та аналіз даних глибини ринку в таблиці ордерів.
3. Використання функції для виділення великих ордерів.
4. Масштабування графіка для детального аналізу ціни.

Очікуваний результат:

Всі інструменти аналізу працюють коректно. Графік цін та таблиця ордерів відображають дані. Функція виділення великих ордерів правильно позначає значні обсяги.

Сценарій 3: Тестування виконання лімітних ордерів

Мета: Перевірити процес автоматичного виконання лімітних ордерів при досягненні цільової ціни.

Кроки:

1. Створення лімітного ордеру на купівлю з ціною нижче поточної.
2. Очікування зміни ціни або використання функції ручного виконання ордеру.
3. Перевірка балансу та історії транзакцій після виконання ордеру.
4. Створення лімітного ордеру на продаж з функцією Стоп-лос.
5. Тестування умов спрацювання Стоп-лос.

Очікуваний результат:

Лімітний ордер автоматично виконується при досягненні цільової ціни. Функція Стоп-лос спрацьовує при досягненні встановленої ціни. Баланс та історія транзакцій оновлюються коректно.

Сценарій 4: Тестування мультипристроєвої доступності

Мета: Перевірити коректність роботи додатка на різних пристроях та в різних браузерах.

Кроки:

1. Відкрити додаток на комп'ютері в різних браузерах.
2. Перевірити функціональність на планшеті.
3. Перевірити функціональність на мобільному телефоні.
4. Виконати базові операції (перегляд графіка, створення ордеру) на кожному пристрої.

Очікуваний результат:

Додаток коректно відображається та функціонує на всіх пристроях та в усіх браузерах. Адаптивний дизайн забезпечує зручність використання на екранах різного розміру.

3.4 Аналіз UX/UI-дизайну додатка для крипто-трейдингу

Зручність використання оцінюється на основі (власного) юзабіліті-тестування. Інтерфейс орієнтований на інтуїтивне сприйняття та простоту навігації. Застосовано адаптивний дизайн для зручного використання як на десктопах, так і на мобільних пристроях.

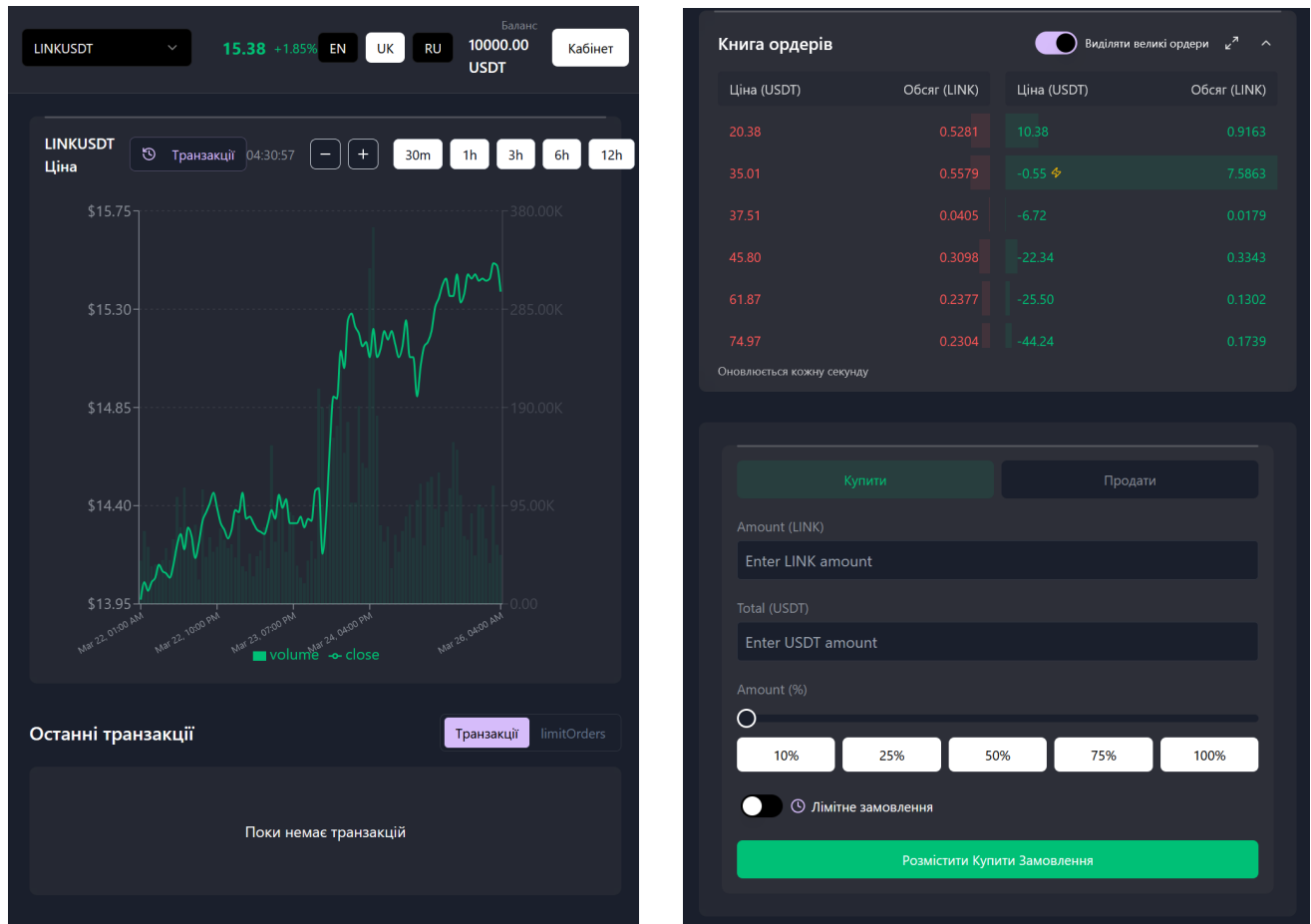


Рис 3.1 – 3.2 Демонстрація головної сторінки в мобільному форматі

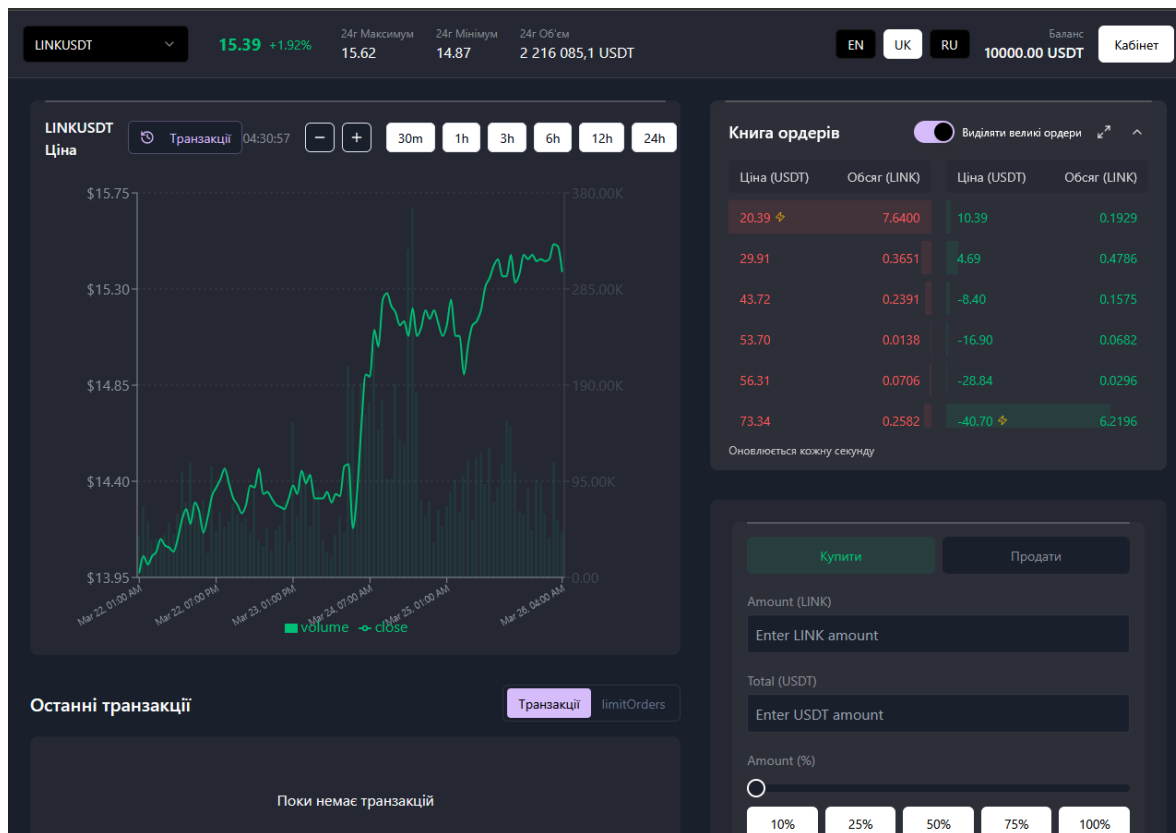


Рис 3.3

Демонстрація головної сторінки в звичайному форматі

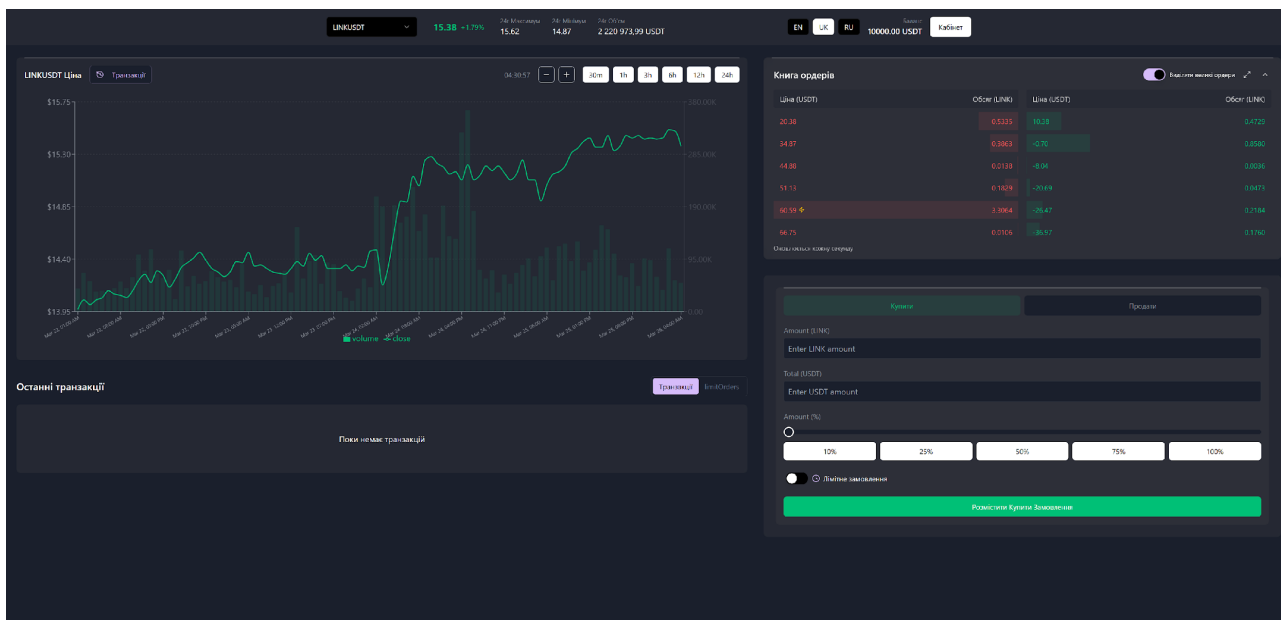


Рис 3.4 Демонстрація головної сторінки в форматі 4К на ПК

3.5 Перспективи майбутнього розвитку додатка для крипто-трейдингу

Розширення функціональності демо-трейдингової платформи

Подальше вдосконалення платформи полягає у впровадженні широкого спектру інструментів технічного аналізу, таких як MACD, RSI, ковзні середні, інструменти Фібоначчі, а також систем для нанесення фігур, ліній тренду та візуального маркування важливих рівнів. Реалізація функціоналу для порівняльного аналізу кількох активів, а також гнучкої системи сповіщень.

Крім того, доцільне впровадження розширених типів ордерів (OCO, трейлінг-стоп, айсберг, TWAP) з метою реалістичнішого моделювання торгівлі. Також реалізація симуляції різних ринкових умов - бичачих, ведмежих, періодів підвищеної волатильності або кризи, що дозволить користувачам відпрацьовувати поведінку в умовах невизначеності. Важливою частиною розвитку є побудова інтерактивного навчального середовища. Реалізація покрокових уроків, відеоматеріалів, контекстного глосарію, перевірочних завдань і системи гейміфікації для підвищення залученості. Додатково, впровадження персоналізованих навчальних маршрутів, рекомендацій, аналізу помилок і віртуальних наставників дозволить зробити освітній процес гнучким і адаптивним.

Технологічна модернізація платформи

Оптимізація продуктивності та масштабованість системи: впровадження ефективних алгоритмів візуалізації, кешування, та мобільної оптимізації. Також доцільною є інтеграція з зовнішніми сервісами через АРТ (освітні платформи, новинні агрегатори, календарі подій), що зробить платформу більш універсальною. Особлива увага на застосування штучного інтелекту для аналізу поведінки користувачів, генерації рекомендацій, автоматизованого супроводу та виявлення ризикованих стратегій.

Комерційна стратегія та масштабування

Для забезпечення сталого розвитку передбачається реалізація багаторівневої моделі монетизації: базовий безкоштовний доступ, преміум-плани, корпоративні ліцензії та індивідуальні платні функції. Заплановано розширення ринку через локалізацію, адаптацію для інших класів активів (акції, міжнародної валюти), створення мобільного застосунку. Вивчення поведінки користувачів, ефективності навчання, а також розробку моделей для реалістичної симуляції торгівлі, враховуючи мікроструктуру ринку, поведінкові фінанси та вплив макроекономічних чинників. Також створення новітніх фінансових інструментів, таких як DeFi, NFT, деривативи та токенизовані активи.

Розвиток спільноти та позиціонування платформи

Побудова активної спільноти користувачів, амбасадорів, партнерів та розробників є критичною для довготривалого успіху проєкту. Співпраця з університетами, сертифікаційними організаціями та освітніми платформами сприятиме розширенню впливу. У перспективі платформа може еволюціонувати в глобальну освітню систему з повноцінною сертифікацією, офіційною інтеграцією в освітні програми, гейміфікованими елементами навчання та адаптацією до майбутніх технологій.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було досягнуто поставлену мету - створено функціональний веб-додаток для симуляції крипто-трейдингу, що дозволяє користувачам здобувати практичні навички без фінансових ризиків.

Усі поставлені завдання були виконані:

1. Проведено аналіз сучасних платформ для демо-торгівлі, таких як Binance, Bybit, Whitebit, що дозволило виявити їх переваги й недоліки та сформулювати вимоги до власного продукту.

Серед основних переваг зазначених платформ — зручний інтерфейс, широкий набір торгових інструментів і можливість реального занурення у процес торгівлі без ризику втрати коштів. Недоліками є обмежена гнучкість налаштувань для навчання новачків, складність у навігації для користувачів без досвіду, а також недостатня візуалізація аналітики результатів торгівлі.

У власному продукті ці недоліки було враховано та усунуто завдяки:

- спрощеному інтерфейсу без зайвих елементів з орієнтацією під новачків;
- інтеграції модулю, який наочно демонструє результати всіх дій користувача.

2. Обґрунтовано вибір технологій розробки, зокрема використання React для фронтенду, WebSocket для оновлення ринкових даних у реальному часі, та локального сховища для зберігання стану користувача.

3. Розроблено архітектуру додатка та основні компоненти, включно з сервісами управління ордерами, симуляції біржової діяльності та багатомовної підтримки.

4. Реалізовано ключовий функціонал додатка, зокрема особистий кабінет, торгівлю з різними типами ордерів, перегляд ринкових графіків, управління балансом і портфелем.

5. Проведене всебічне тестування платформи охопило основні аспекти її функціональності, зручності користування, продуктивності та сумісності.

Функціональне тестування засвідчило стабільну роботу ключових торгових операцій ринкових, лімітних і стоп-лос ордерів. Інтерфейсне тестування підтвердило логічну навігацію, інтуїтивну взаємодію користувача з елементами UI та коректне відображення даних. Перевірка продуктивності засвідчила здатність платформи працювати під навантаженням без значних затримок, а тестування сумісності показало, що додаток надійно функціонує на різних пристроях і в різних браузерях. Мультимовна підтримка реалізована коректно, усі елементи успішно перекладаються без втрати функціональності.

Таким чином, система продемонструвала високу надійність, стабільність та відповідність поставленим вимогам, що підтверджує її готовність до практичного використання кінцевими користувачами.

6. Запропоновано можливості розширення платформи, такі як впровадження додаткових інструментів технічного аналізу, нових типів ордерів, елементів гейміфікації, а також інтеграція з освітніми та фінансовими сервісами, що є важливими для підвищення цінності продукту для користувачів.

Це дозволить зробити платформу більш привабливою як для новачків, так і для досвідчених трейдерів, оскільки вони отримають додаткові інструменти для прийняття більш обґрунтованих рішень. Впровадження гейміфікації допоможе збільшити залучення користувачів і зробити навчання торгівлі більш цікавим та ефективним. Інтеграція з освітніми ресурсами сприятиме підвищенню фінансової грамотності користувачів, що особливо важливо для демо-платформи, орієнтованої на навчання. Крім того, такі оновлення допоможуть платформі залишатися конкурентоспроможною на ринку, де користувачі шукають все більш функціональні та зручні сервіси.

Загалом, ці розширення сприятимуть не лише покращенню користувацького досвіду, а й створенню більш комплексного і перспективного продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Narayanan, A. et al. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction.

Ця книга надає глибоке розуміння технологій, що лежать в основі криптовалют, включаючи блокчейн, криптографію та децентралізовані системи.

Посилання:

<https://press.princeton.edu/books/hardcover/9780691171692/bitcoin-and-cryptocurrency-technologies?srsId=AfmBOorUAhclEgau6sxWB2Wg6jDQnZwIATmKkcP47ObkrWyKuZ0c61xe#preview>

2. Antonopoulos, A. M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies.

Детальний технічний посібник з Bitcoin, який охоплює аспекти безпеки, мережевої архітектури та програмування.

Посилання:

<https://unglueit-files.s3.amazonaws.com/ebf/05db7df4f31840f0a873d6ea14dcc28d.pdf>

3. Binance API [Електронний ресурс].

Офіційна документація для інтеграції з біржею Бінапсе, включаючи REST API для торгівлі та отримання ринкових даних.

Посилання: <https://developers.binance.com/docs/binance-spot-api-docs/rest-api> 4.

WhiteBIT API [Електронний ресурс].

Документація для розробників, що описує можливості інтеграції з біржею WhiteBIT, включаючи управління ордерами та отримання ринкових даних.

Посилання: <https://docs.whitebit.com/> 5. Bybit API [Електронний ресурс].

Інструкції щодо використання API біржі Bybit для реалізації функціоналу торгівлі та отримання ринкової інформації.

Посилання: <https://bybit-exchange.github.io/docs/> 6. CoinGecko API [Електронний ресурс].

API для отримання актуальних даних про криптовалюти, включаючи ціни, обсяги торгів та іншу ринкову інформацію.

Посилання: <https://docs.coingecko.com/reference/introduction> 7. TradingView Charting Library [Електронний ресурс].

Документація для інтеграції графіків TradingView у веб-додатки, що дозволяє візуалізувати ринкові дані.

Посилання: <https://www.tradingview.com/charting-library-docs/latest/api/>

8. React [Електронний ресурс].

Бібліотека для побудови користувацьких інтерфейсів, яка дозволяє створювати компонентну структуру веб-додатків.

Посилання: <https://react.dev/learn> 9. React Query (TanStack Query) [Електронний ресурс].

Інструмент для управління серверним станом у React-додатках, що спрощує роботу з асинхронними запитами.

Посилання: <https://tanstack.com/query/latest/docs/framework/react/overview> 10. React Router [Електронний ресурс].

Бібліотека для реалізації маршрутизації у React-додатках, що дозволяє створювати багатосторінкові інтерфейси.

Посилання: <https://reactrouter.com/home> 11. Material UI (MUI) [Електронний ресурс].

Бібліотека компонентів для React, що реалізує принципи Material Design від Google.

Посилання: <https://mui.com/> 12. Tailwind CSS [Електронний ресурс].

Утилітарний CSS-фреймворк для швидкого створення адаптивних інтерфейсів.

Посилання: <https://v2.tailwindcss.com/docs> 13. Zod [Електронний ресурс].

Бібліотека для валідації схем у TypeScript, що дозволяє визначати та перевіряти структуру даних.

Посилання: <https://zod.dev/> 14. Coinbase Learn [Електронний ресурс].

Розділ з навчальними матеріалами для початківців у сфері криптовалют, що охоплює основні поняття та принципи.

Посилання: <https://www.coinbase.com/learn> 15. Binance Academy [Електронний ресурс].

Освітній портал з курсами та статтями про блокчейн, криптовалюти та безпеку.

Посилання: <https://academy.binance.com/en>

16. UX Planet. (2021). Creating User Personas for A Cryptocurrency Exchange. [Електронний ресурс].

Посилання:

<https://uxplanet.org/creating-user-personas-for-a-cryptocurrency-exchange-ae58847ea67c>

17. Яскевич, Владислав Олександрович (2023) *JavaScript бібліотека React Навчальний посібник для студентів спеціальності Комп'ютерні науки* Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна, Київ.

<https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/48587/>

18. І.В. Машкіна, В.О. Абрамов, Т.І. Носенко, Є.В. Іваніченко. Навчально-методичний посібник до виконання і захисту кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальностей 122 Комп'ютерні науки для здобувачів вищої освіти денної форми навчання, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка. Київ, 2024.- 43 с.

ДОДАТКОВІ ДЖЕРЕЛА

1. Розвиток криптовалютних бірж в Україні. Узагальнено функціональну структуру, класифікації та критерії оцінювання криптовалютних бірж як веб-сервісу власників криптовалюти.

<https://mdes.khmnu.edu.ua/index.php/mdes/article/view/175>

2. Вплив криптовалют на економіку країни. Стаття присвячена впливу криптовалют на економіку країни.
https://economyandsociety.in.ua/journals/19_ukr/150.pdf
3. Криптовалюти: нові можливості та загрози для фінансового ринку.
<https://ur.knute.edu.ua/server/api/core/bitstreams/945be4aa-c368-4e49-8490-c81ead57a64e/content>
4. Класичні інструменти фондової біржі чи криптовалюта.
<https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/22998/21144>
5. Законодавче регулювання обігу криптовалют в Україні, проблеми та перспективи.
https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2019/29_4/16.pdf
6. Криптовалютна біржа та її адаптація до українського ринку цифрових активів. Українська криптовалютна біржа є ключовим інструментом у цифровій екосистемі, яка сформована на українському ринку. Посилання:
<https://provce.ck.ua/kriptovalyutna-birzha-ta-yiyi-adaptaciya-do-ukrayinskogo-rinku-cifrovikh-aktiviv/>
7. Криптобіржі: як обрати та які працюють в Україні.
<https://www.volynpost.com/articles/2255-kryptobirzhi-iak-obraty-ta-iaki-pracyuyut-v-ukraini>
8. Рейтинг найкращих криптобірж 2025 для українців.
<https://easypay.ua/ua/catalog/rejting-cryptobyrg-2024>
9. Українські біржі криптовалют Рейтинг Криптобірж 2025.
<https://www.fairo.com.ua/>
10. Що таке криптовалюта і як на ній заробляти в Україні.
<https://cryptodnes.bg.ua/sho-take-kriptoalyuta-i-yak-na-nij-zaroblyati-v-ukrayini-top-strategiyi/>
16. Barber, B. M., & Odean, T. (2009). Just how much do individual investors lose by trading? The Review of Financial Studies, 22(2), 609-632.

https://faculty.haas.berkeley.edu/odean/papers%20current%20versions/justhowmuchdoindividualinvestorslose_rfs_2009.pdf

17. Makarova, E., & Goncharova, A. (2021). Stock Market Simulation in the Educational Process of Financial Investment Courses. Journal of Educational Technology Systems, 50(2), 167-183.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1276442.pdf>

18. UX Planet. (2021). Creating User Personas for A Cryptocurrency Exchange.

<https://uxplanet.org/creating-user-personas-for-a-cryptocurrency-exchange-ae58847ea67c>