

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)
Спеціальність Комп'ютерні науки
Освітня програма Комп'ютерні науки
Група 6.04.122.010.18.1

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

на тему: «Розроблення модуля
«Відстеження та прогнозування курсу криптовалют»
на платформі IOS»

Виконала: студентка Єлизавета ЛПАТОВА

Керівник: к.т.н., доцент Володимир ФЕДОРЧЕНКО

Рецензент: доцент кафедри
кібербезпеки НТУ"ХП"
Станіслав МІЛЕВСЬКИЙ

Харків – 2022 рік
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

ЩОДО ЗАХИСТУ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

Направляється студентка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ЛПАТОВА Єлизавета до захисту дипломного проєкту за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» освітньої програми «Комп'ютерні науки» на тему: Розроблення модуля «Відстеження та прогнозування курсу криптовалют» на платформі IOS. Тема та керівник дипломного проєкту затверджені наказом ректора від «01» лютого 2022 року № 178-С.

Декан факультету: Григорій КОЦ

Довідка про успішність та відповідність вимогам ДСТУ

ЛПАТОВА Єлизавета за період навчання на факультеті Інформаційних технологій з 2018 року до 2022 року повністю виконала навчальний план за освітньою програмою з таким розподілом оцінок за: національною шкалою: відмінно 91,63%, добре 77,55%, задовільно 22,45%.

Секретар факультету: Світлана ПРОКОПОВИЧ

Нормоконтроль: Людмила СЕМЕНОВА

Висновок керівника дипломного проєкту

Студентка ЛПАТОВА Єлизавета виконала дипломний проєкт у повному обсязі та у задані терміни. Зміст проєкту в цілому відповідає обраній темі, розроблені заходи обґрунтовано. Стиль та мова викладення дипломного проєкту відповідають вимогам, що ставляться до робіт такого рівня. При написанні проєкту було використано науково-методичні та нормативні джерела за темою дослідження. При проходженні на системі «Антиплагіат» відсоток співпадіння становить 9,71 %, що свідчить про самостійність виконання дипломного проєкту. Проєкт виконаний з використанням інформаційних технологій. За результатами дослідження були підготовлені до друку тези доповіді на конференції. Дипломний проєкт рекомендується до захисту в ЕК.

Керівник проєкту: Володимир ФЕДОРЧЕНКО

Висновок кафедри про дипломний проєкт

Дипломний проєкт розглянутий на засіданні кафедри інформаційних систем, протокол № 16 від «28» 05.2022 р. Студентка ЛПАТОВА Єлизавета допускається до захисту даного проєкту в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри:

Диплом підписано КЕП

Ушакова Ірина Олексіївна

Сертифікат виданий АЦСК АТ КБ «ПРИВАТБАНК»

Серійний номер 2B6C7DF9A3891DA10400000016FB8C00B12AA002

5

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проєкту: 80 с., 59 рис., 37 табл., 4 додатки, 47 джерела.

Тема дипломного проєкту: «Розроблення модуля «Відстеження та

прогнозування курсу криптовалют» на платформі IOS».

Об'єктом дослідження є процес відстеження та прогнозування курсу криптовалют.

Предметом дослідження є виявлення закономірностей коливання ціни криптовалют.

Метою дипломного проекту є підвищення ефективності відстеження та прогнозування курсу криптовалют шляхом розроблення модуля на платформу IOS.

Модуль розроблений в рамках застосунку на iOS з використанням наступних засобів проектування та технологій: Xcode, UIKit, SwiftUI, Sourcetree, CoreData, GCD, Kingfisher, Alamofire, Charts, MaterialComponents, URLSession, MVVM-C, SOLID, Pods.

У результаті виконання проекту розроблено модуль програмного продукту «Crypto in your pocket», який, надаючи необхідні графіки, ончейн метрики, інформацію про загальну динаміку ринку, допомагає визначати ризики, висувати припущення що до вибору точок відкриття та закриття торгових угод, щоб трейдити та заробляти.

Результати розробки можуть бути використані будь-якою великою компанією, групою людей-спеціалістів (менеджеру з технічного аналізу, менеджеру з фундаментального аналізу та менеджеру з трейдингу), чи простою людиною, яка бажає почати заробляти за допомогою трейдингу криптовалют.

ДІАГРАМА КЛАСІВ, IOS, КРИПТОВАЛЮТИ, ТРЕЙДИНГ, АНАЛІЗ, ГРАФІК, БАЗА ДАНИХ, КРИПТОВАЛЮТНА БІРЖА, БЛОКЧЕЙН, КАПІТАЛІЗАЦІЯ, ЗАРОБІТОК В ТЕЛЕФОНІ, ІНДИКАТОРИ, SWIFTUI, UIKIT

6

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma: 80 p., 59 pict., 37 tabs., 4 adds., 47 ref. Topic of the graduate work: «Organizing module «Cryptocurrency tracking and forecasting» on the IOS platform».

Object of research is the process of tracking and forecasting the cryptocurrency rate.

Subject of study is to identify patterns of fluctuations in the price of cryptocurrency.

Purpose of the study is to create a module for the IOS platform that could increase the efficiency of tracking and forecasting the cryptocurrency rate by developing a module for the IOS platform.

Module is developed in terms of iOS application with the use of the following facilities for projections and technologies: Xcode, UIKit, SwiftUI, Sourcetree, CoreData, GCD, Kingfisher, Alamofire, Charts, MaterialComponents, URLSession, MVVM-C, SOLID, Pods.

After the process of project implementation, the module product programming was developed «Crypto in your pocket», which, by providing the necessary charts, on-line metrics, information on the general dynamics of the market, helps to identify risks, make assumptions about the choice of opening and closing points of trade transactions to trade and earn money.

The results of the development can be used by any large company, a group of specialists (technical analysis manager, fundamental analysis manager and trading manager), or an ordinary person who wants to start earning with cryptocurrency trading.

CLASS DIAGRAM, IOS, CRYPTOCURRENCIES, TRADING, ANALYSIS, GRAPH, DATABASE, CRYPTOCURRENCY EXCHANGE, BLOCKCHAIN, CAPITALIZATION, EARNINGS IN THE PHONE, INDICATORS, SWIFTUI, UIKIT

7

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	9
ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ «ВІДСТЕЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТ».....	12
1.1. Коротка характеристика об'єкта управління ТОВ «ЕПАМ СИСТЕМЗ»....	12
1.2. Опис предметної області «Відстеження та прогнозування курсу криптовалют».....	15
1.3. Огляд і аналіз наявних аналогів.....	20
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	26
РОЗДІЛ 2 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО МОДУЛЯ.....	27
2.1. Глосарій.....	27
2.2. Розроблення варіантів використання.....	31
2.2.1. Розроблення діаграми варіантів використання.....	31
2.2.2. Специфікація варіантів використання.....	32
2.2.3. Розкадровка варіантів використання.....	39
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	49

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТНІ ТА ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ.....	50
3.1. Логічна постановка задачі.....	50
3.2. Проектування структури бази даних.....	54
3.2.1. Концептуальне інфологічне проектування.....	54
3.2.2. Проектування логічної моделі даних.....	57
3.2.3. Проектування фізичної моделі бази даних.....	58
3.2.4 Програмна реалізація бази даних.....	59
3.3. Розроблення архітектури програмної системи.....	61
3.4. Тестування програмної системи.....	63
3.5. Розгортання програмного продукту.....	72
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	78
ДОДАТКИ.....	81
ДОДАТОК А. Стандарти, за якими проводиться валідація даних, що вводить користувач.....	81
ДОДАТОК Б. Інтерфейс програмного застосунку «Crypto in your pocket».....	82
ДОДАТОК В. Лістинг основних класів та компонентів програми.....	95
ДОДАТОК Г. UML Діаграма класів.....	127

8

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БД – база даних

СУБД – системи управління базами даних

СКБД – система керування базами даних

ПЗ – програмне забезпечення

ВВ – варіант використання

MACD – moving average convergence divergence / ковзні середні

RSI – relative strength index / індекс відносної сили

CEO – chief executive officer / головний виконавчий директор

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

API – application programming interface / програмний інтерфейс застосунку

9

ВСТУП

В сучасному світі важко уявити своє життя без телефонів, та це не дивно, якщо ж раніше ми могли з його допомогою здійснювати лише дзвінки, то зараз його можливості дещо ширші. Спілкування онлайн у соцмережах, на форумах чи тематичних сайтах, можливість отримувати будь-яку потрібну інформацію, робити фото, слухати улюблену мелодію, підтвердити свою особу чи, навіть, заробляти – це все можливості сучасних гаджетів. Мати для заробітку лише телефон дуже зручно, він завжди з тобою, завжди можна швидко зреагувати на

якусь подію, як наприклад швидка зміна стану ринку криптовалют, що дасть сигнал для покупки чи продажу.

Останнім часом саме інвестиції в криптовалюту вважаються одним із найпривабливіших варіантів вкладення власних коштів, це пов'язано з тим, що зовсім нещодавно люди зрозуміли, як вони можуть заробляти на криптовалюті, а саме трейдити, майнити, інвестувати в DeFi-токени, можливості дуже великі. Треба лише мати бажання, мобільний телефон та навчитися аналізувати необхідну статистику ринку, з чим, знов ж таки зможе допомогти ваш гаджет.

Саме тому метою дипломного проекту є допомога в відстеженні та прогнозуванні курсу криптовалют шляхом розроблення модуля на платформу IOS.

Об'єктом дослідження є процес відстеження та прогнозування курсу криптовалют.

Предметом дослідження є виявлення закономірностей коливання ціни криптовалюти.

В ході дипломного проектування необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати предметну область за допомогою використання методології IDEF0;
- порівняти вже існуючі застосунки для аналізу та прогнозування курсу криптовалют, визначити їх переваги та недоліки;
- побудувати UML-діаграму варіантів використання та розробити специфікації варіантів використання;
- розробити зовнішній вигляд екранних форм – розкадровку; - сформулювати специфікацію функціональних та нефункціональних вимог до модуля;
- скласти словник даних, визначити обмеження та розробити базу даних (БД);
- визначити інструменти та засоби програмної реалізації бази даних (БД);
- розробити архітектуру програмної системи;
- побудувати схему навігації та діаграму станів мобільного застосунку; - розробити програмний продукт та перевірити його якість, виконавши тестування;
- провести розгортання програмного продукту.

Таким чином, в ході дипломного проектування буде розроблено модуль «Відстеження та прогнозування курсу криптовалют» на платформі IOS. Система має пройти через всі обов'язкові етапи життєвого циклу програмного забезпечення: аналіз предметної області та визначення вимог до продукту,

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ «ВІДСТЕЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТ»

1.1. Коротка характеристика об'єкта управління товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «ЕРАМ СИСТЕМЗ»

Товариство з обмеженою відповідальністю «ЕРАМ СИСТЕМЗ» є провідним постачальником послуг з розробки ІТ-рішень і цифрових платформ. Використовуючи свій багаторічний технологічний досвід і компетенції в сфері консалтингу, дизайну та інноваційних стратегій, ЕРАМ тісно співпрацює зі своїми клієнтами для створення передових рішень, які перетворюють складні бізнес-завдання в реальні бізнес-можливості.

ЕРАМ допомагає своїм клієнтам розробити рішення, що відповідають очікуванням користувачів, а до того ж оптимізують бізнес-процеси компанії. Рішення, розроблені спеціалістами ЕРАМ, зазвичай комплексні та базуються на сучасних технологіях.

Метою діяльності підприємства є, використовуючи свої компетенції в галузі інноваційних стратегій, консалтингу, дизайну та інженерної, допомагати клієнтам та спільнотам у всьому світі реалізовувати найамбітніші цілі та плани.

Досвід розробки рішень і продуктів з нуля в поєднанні зі стратегічним консалтингом із питань бізнесу й інновацій, дизайнерським мисленням і фізичними та цифровими можливостями гарантують цінність ЕРАМ клієнтів через інновації, орієнтовані на людські цінності.

Багатопрофільні команди фахівців поєднують компетенції в різних сферах бізнесу і дизайнерське мислення, а також керуються сучасними методами управління й передовими інструментами для оптимізації продуктивності. Використовують гнучкі методології, перевірені підходи до співпраці з клієнтами, інструменти вдосконалення розробки й гібридні команди, де кожен співробітник має можливість створити свою ідею, проголосувати та прокоментувати ідеї інших. Такі системи стимулюють співробітників в організації обмінюватися ідеями та знахідками, що в свою чергу, виховує культуру новаторства у колективі, підтримує корпоративний настрій та полегшує вирішення деяких задач. Крім того, такі системи дозволяють прискорити процес опитування співробітників, скоротити час на заповнення різних анкет. Обговорення ідеї допомагає виявити унікальність та

Компанія продовжує розширюватися. За даними ресурсу DOU [26], з лютого по грудень 2021 року чисельність працівників зростає на 1500, до 9800. Починаючи з 2013, компанія щорічно визнається однією із 4-х технологічних компаній, що увійшли до списку Forbes як «25 найбільш швидкозростаючих публічних технологічних компаній». Схема ж організаційної структури цієї передової компанії детально представлена на рис. 1.1.

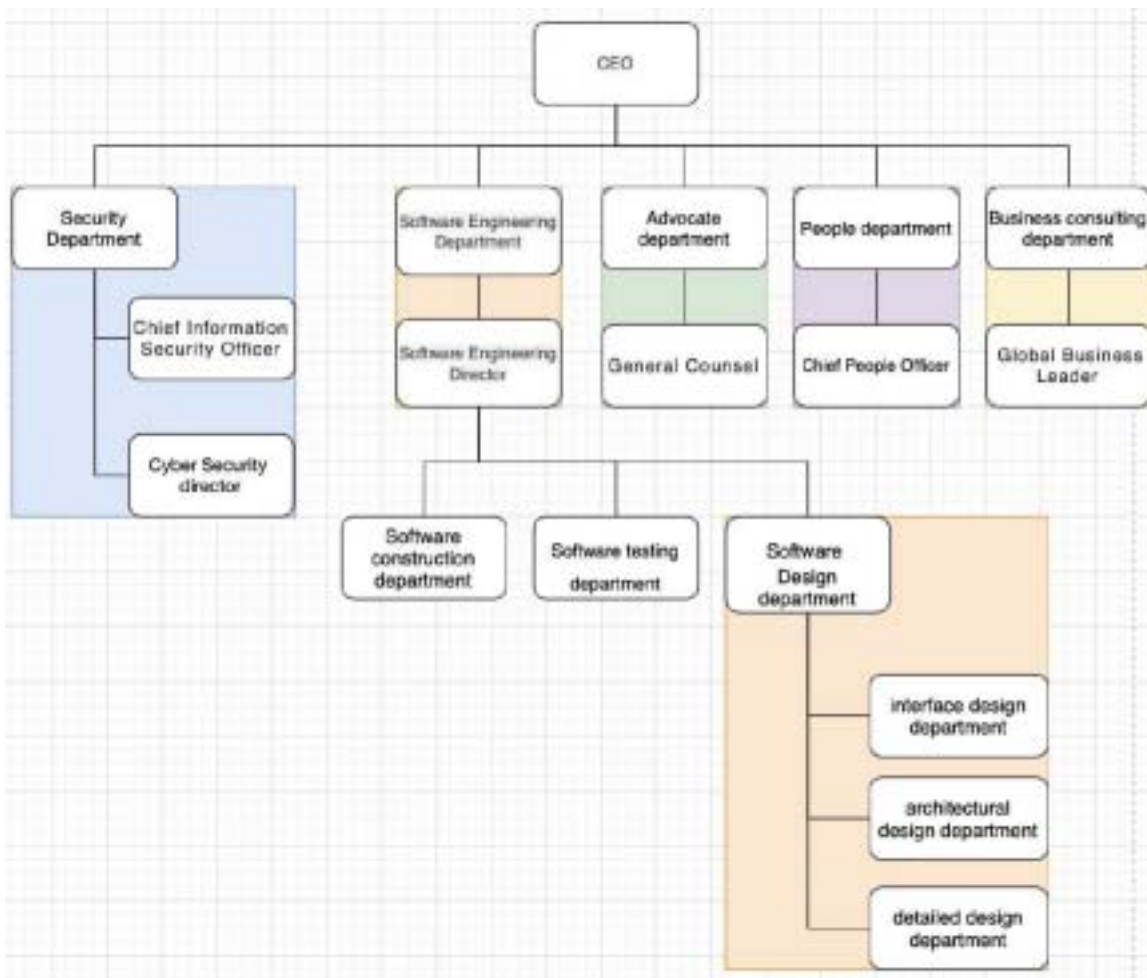


Рис. 1.1. Організаційна структура управління товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «ЕПАМ СИСТЕМЗ»

Chief Executive Officer (CEO) – здійснює керівництво всіма службами підприємства. Організовує безпосередньо через адміністрацію фінансову виробничу діяльність, контролює виконання договірних зобов'язань, якість будівельних робіт, виконує зобов'язання передбачені статутом, законодавствами з питань діяльності підприємства, організації охорони праці.

Під керівництвом Chief Executive Officer (CEO) EPAM виріс зі стартапу в Нью-Джерсі у глобального лідера в галузі розробки програмного забезпечення,

чий досягнення були відзначені провідними незалежними дослідницькими агенціями.

People department – підпорядковується Chief People Officer, відповідає за нагляд за всіма аспектами управління кадрами, залучення талантів, планування та управління персоналом, а також інші функції, пов'язані з персоналом, в ЕРАМ по всьому світу.

Security department – підпорядковується Chief Information Security Officer та Cyber Security director.

Chief Information Security Officer – відповідає за багато аспектів інформаційної безпеки.

Cyber Security director – займається інженерією кіберсистем, фокусується на системах реального часу, комунікаціях, мережах.

Advocate department – підпорядковується General Counsel, займається юридичною діяльністю організації та надає стратегічні консультації та юридичні рекомендації вищому керівництву та раді директорів ЕРАМ.

Business Consulting department – підпорядковується Global Business Leader, відповідає за створення та розгортання стратегічних можливостей у глобальних групах бізнес-консалтингу.

Software engineering department – застосовує принципи інженерії програмного забезпечення для проектування, розробки, підтримки, тестування та оцінки комп'ютерного програмного забезпечення.

Software construction department – поєднує програмування, модульного тестування, тестування інтеграції та налагодження.

Software testing department – займається емпіричним технічним дослідженням, яке проводиться для надання зацікавленим сторонам інформації про якість продукту чи послуги, що тестується, з різними підходами, такими як модульне тестування та тестування інтеграції.

Software design department – займається визначенням архітектури, компонентів, інтерфейсів та інших характеристик системи чи компонента.

Interface design department – взаємодіє між системою та її середовищем. Це відбувається на високому рівні абстракції разом із внутрішньою роботою системи.

Architectural design department – займається проектуванням пов'язаним з основними компонентами системи та їхніми обов'язками, властивостями, інтерфейсами, а також їхніми взаємозв'язками та взаємодіями, які виникають між ними.

Detailed design department – взаємодіє з внутрішніми елементами всіх основних компонентів системи, їх властивості, взаємозв'язки, обробка, і зазвичай їх алгоритми та структури даних.

1.2. Опис предметної області «Відстеження та прогнозування курсу криптовалют»

В рамках дипломного проекту, що розробляється, було розглянуто процес «Проведення трейдингу». Бізнес-процес описує роботу бізнес застосунку, на платформі iOS, який дозволить трейдеру слідкувати за станом криптовалютної біржі, відслідковувати зміни, реагувати на них та заробляти на цьому.

Перш ніж почати автоматизацію модуля, необхідно чітко та зрозуміло описати бізнес-процеси. Моделювання предметної області в стандарті IDEF0 дозволяє розділяти (декомпозиціонувати) складні роботи на більш прості складові, що буде простішим для реалізації.

Характеристика бізнес-процесу «Проведення трейдингу» наведена у табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Характеристика бізнес-процесу «Проведення трейдингу»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Проведення трейдингу
Основні учасники	Менеджер з фундаментального аналізу, Менеджер з трейдингу, Менеджер з технічного аналізу
Вхідна подія	Запуск мобільного застосунку, помічені зміни у ринковій вартості оборотної пропозиції криптовалюти подають сигнал до покупки або продажу актива
Вхідні данні	Дані про лінії Боллінджера, індекс відносної сили (RSI), ончейн метрики, дані про комісії на проведення транзакції, сходження/розбіжності ковзних середніх (MACD), KDJ індикатори
Вихідна подія	Після аналізу торгової позиції, менеджер з трейдингу здійснює торгову угоду
Вихідний документ	Електронний чек про успішно здійснену торгову угоду

Контекстна діаграма бізнес-процесу «Проведення трейдингу» наведена на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Контекстна діаграма бізнес-процесу «Проведення трейдингу»
 Діаграма першого рівня декомпозиції бізнес-процесу «Проведення трейдингу» наведена на рис. 1.3.

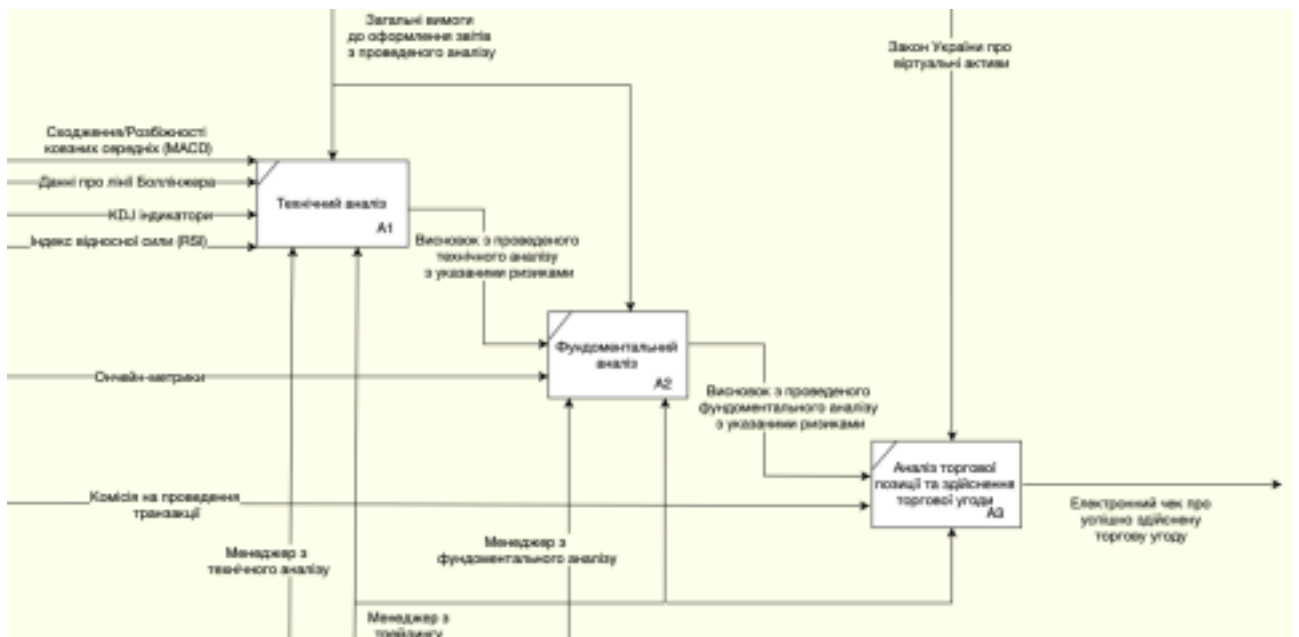


Рис. 1.3. Перший рівень декомпозиції бізнес-процесу «Проведення трейдингу»

Характеристика бізнес-процесу «Технічний аналіз» наведена у табл. 1.2.

Таблиця 1.2

Характеристика бізнес-процесу «Технічний аналіз»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Технічний аналіз
Основні учасники	Менеджер з трейдингу, Менеджер з технічного аналізу
Вхідна подія	Запуск мобільного застосунку, помічені зміни у ринковій вартості оборотної пропозиції криптовалюти подають сигнал до покупки або продажу актива
Вхідні данні	Дані про лінії Боллінджера, індекс відносної сили (RSI), сходження/розбіжності ковзних середніх (MACD), KDJ індикатори
Вихідна подія	Менеджер з технічного аналізу формує висновок з проведеного технічного аналізу з указаними ризиками
Вихідний документ	Висновок з проведеного технічного аналізу з указаними ризиками

Характеристика бізнес-процесу «Фундаментальний аналіз» наведена у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Характеристика бізнес-процесу «Фундаментальний аналіз»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Фундаментальний аналіз
Основні учасники	Менеджер з фундаментального аналізу, менеджер з трейдингу
Вхідна подія	Менеджер з технічного аналізу формує висновок з проведеного технічного аналізу з указаними ризиками
Вхідні данні	Документ-висновок з проведеного технічного аналізу з указаними ризиками, ончейн метрики
Вихідна подія	Менеджер з фундаментального аналізу формує висновок з проведеного фундаментального аналізу з указаними ризиками
Вихідний документ	Висновок з проведеного фундаментального аналізу з указаними ризиками

Характеристика бізнес-процесу «Аналіз торгової позиції» наведена в табл. 1.4.

17

Таблиця 1.4

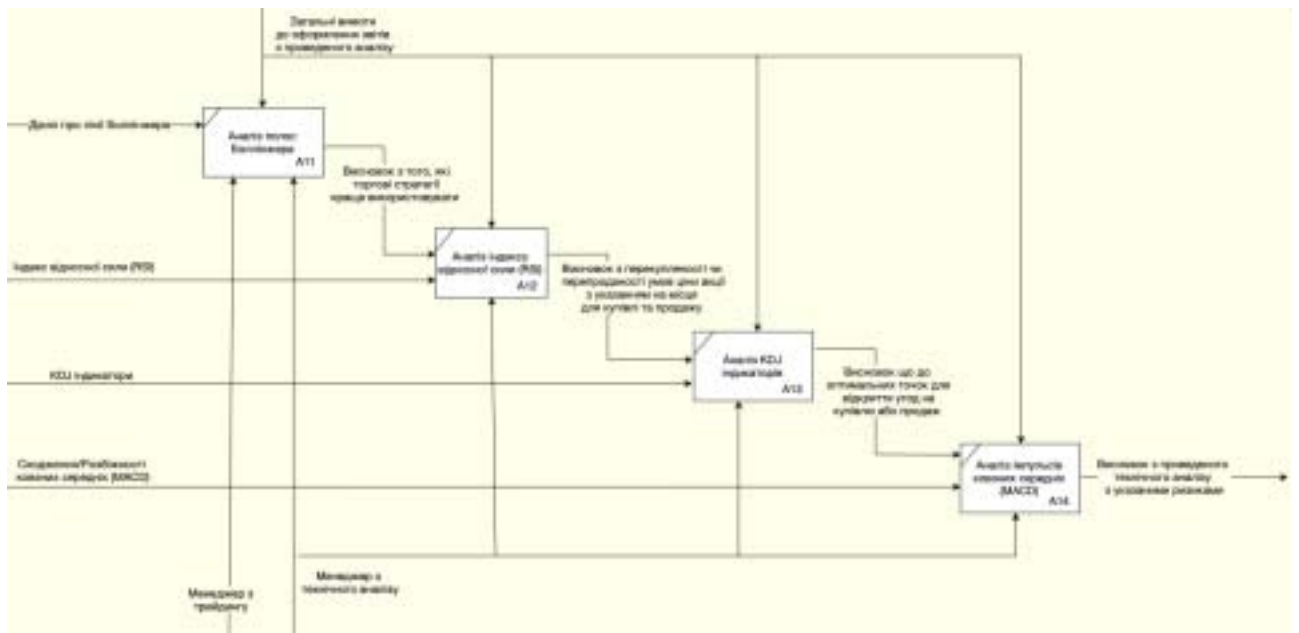
Характеристика бізнес-процесу «Аналіз торгової позиції та здійснення торгової угоди»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Аналіз торгової позиції та здійснення торгової угоди
Основні учасники	Менеджер з трейдингу
Вхідна подія	Менеджер з фундаментального аналізу формує висновок з проведеного фундаментального аналізу з указаними ризиками
Вхідні дані	Документ-висновок з проведеного фундаментального аналізу з указаними ризиками, комісія на проведення транзакції
Вихідна подія	Менеджер з трейдингу формує уявлення про стан ринку криптовалют, визначає торгову позицію та здійснює торгову угоду
Вихідний документ	Електронний чек про здійснену торгову угоду

Внаслідок декомпозиції бізнес-процесу «Технічний аналіз» були виділені наступні роботи:

- 1) аналіз полос Боллінжера;
- 2) аналіз індексу відносної сили (RSI);
- 3) аналіз KDJ індикаторів;
- 4) аналіз імпульсів ковзних середніх (MACD).

Діаграма декомпозиції бізнес-процесу «Технічний аналіз» наведена на рис. 1.4, а її опис наведений у табл. 1.15. – 1.18.



18

Рис. 1.4. Декомпозиція бізнес-процесу «Технічний аналіз»

Таблиця 1.5

Характеристика бізнес-процесу «Аналіз полос Боллінжера»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Аналіз полос Боллінжера
Основні учасники	Менеджер з технічного аналізу, менеджер з трейдингу
Вхідна подія	Менеджер з технічного аналізу та менеджер з трейдингу отримують сигнал до покупки або продажу актива
Вхідні дані	Дані про лінії Боллінжера
Вихідна подія	Менеджер з технічного аналізу, менеджер з трейдингу визначаються з тим, які торгові стратегії краще використовувати
Вихідний документ	Висновок з того, які торгові стратегії краще використовувати

Таблиця 1.6

Характеристика бізнес-процесу «Аналіз індексу відносної сили (RSI)»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Аналіз індексу відносної сили (RSI)
Основні учасники	Менеджер з технічного аналізу

Вхідна подія	Менеджер з технічного аналізу та менеджер з трейдингу визначилися із торговою стратегією
Вхідні дані	Документ-висновок з того які торгові стратегії краще використовувати, індекс відносної сили (RSI)
Вихідна подія	Менеджер з технічного аналізу формує висновок з перекупленості чи перепроданості умов ціни акції, з місцями купівлі та продажу
Вихідний документ	Висновок з перекупленості чи перепроданості умов ціни акції з указанням на місця для купівлі та продажу

Таблиця 1.7

Характеристика бізнес-процесу «Аналіз KDJ індикаторів»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Аналіз KDJ індикаторів
Основні учасники	Менеджер з технічного аналізу
Вхідна подія	Менеджер з технічного аналізу сформував висновок з перекупленості чи перепроданості умов ціни акції
Вхідні дані	Документ-висновок з перекупленості чи перепроданості умов ціни акції з указанням на місця для купівлі та продажу, KDJ індикатори
Вихідна подія	Менеджер з технічного аналізу формує висновок що до оптимальних точок на відкриття угод на купівлю або продаж

19

Вихідний документ	Висновок про точки відкриття угод на купівлю або продаж
-------------------	---

Таблиця 1.8

Характеристика бізнес-процесу «Аналіз імпульсів ковзних середніх (MACD)»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Аналіз імпульсів ковзних середніх (MACD)
Основні учасники	Менеджер з технічного аналізу

Вхідна подія	Менеджер з технічного аналізу сформував висновок що до оптимальних точок на відкриття угод на купівлю або продаж
Вхідні дані	Документ-висновок з оптимальних точок на відкриття угод на купівлю або продаж, Сходження/Розбіжності ковзних середніх (MACD)
Вихідна подія	Менеджер з технічного аналізу формує висновок з проведеного технічного аналізу з указаними ризиками
Вихідний документ	Висновок з проведеного технічного аналізу з указаними ризиками

Таким чином, під час аналізу предметної області було виявлено сенс у розробці програмного модуля, що має вирішувати наступні задачі: - надання користувачу чітких сигналів на покупку або продаж актива (з можливістю корегувати та підлаштовувати їх до своїх потреб); - надання у зрозумілому вигляді (графіку) даних про лінії Боллінжера за конкретний проміжок часу;

- надання у зрозумілому вигляді (графіку) індексу відносної сили (RSI) за конкретний проміжок часу;
- надання у зрозумілому вигляді (графіку) середніх (MACD) за конкретний проміжок часу для швидкого виявлення сходження/розбіжностей;
- надання у зрозумілому вигляді (графіку) для подальшого аналізу;
- надання списку з усіх доступних платформ на проведення транзакцій.

1.3. Огляд і аналіз наявних аналогів, що реалізують функції предметної області

Наразі подібних програмних продуктів які б допомагали відслідковувати та прогнозувати курс криптовалют у вільному доступі не так багато. Це пов'язано з тим, що зовсім нещодавно люди зрозуміли, що можна заробляти на криптовалюті, не лише роблячи вклади в біткоїни.

20

На даний момент, згідно ресурсу [36] відомі такі варіанти заробітку на криптовалютній біржі:

- трейдинг цифрових валют;

- стейкінг криптовалют;
- інвестування в DeFi-токени;
- майнінг криптовалют;
- airdrop криптовалют;
- створення криптообмінника.

Інвестиції в криптовалюту вважаються одним із найпривабливіших варіантів вкладення власних коштів. Інтерес українців до цифрових активів з кожним роком відчутно зростає.

Згідно до ресурсу [37] у 2020 році біткоїн встановив новий історичний максимум, продемонструвавши зростання в 300% щодо долара. Але все ж знаходяться подібні модулі.

Matbea – мобільний застосунок, що працює з Bitcoin, Litecoin, Zcash, Dash криптовалютами, даючи можливість їх транзакцій.

Програмний продукт Matbea показаний на рисунках 1.5 – 1.7.

21

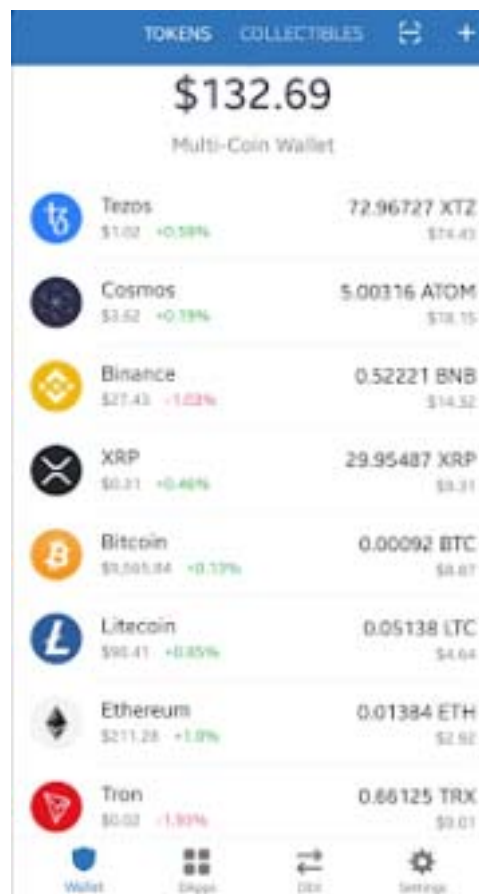


Рис. 1.5. Головний екран особистого кабінету програмного продукту Matbea

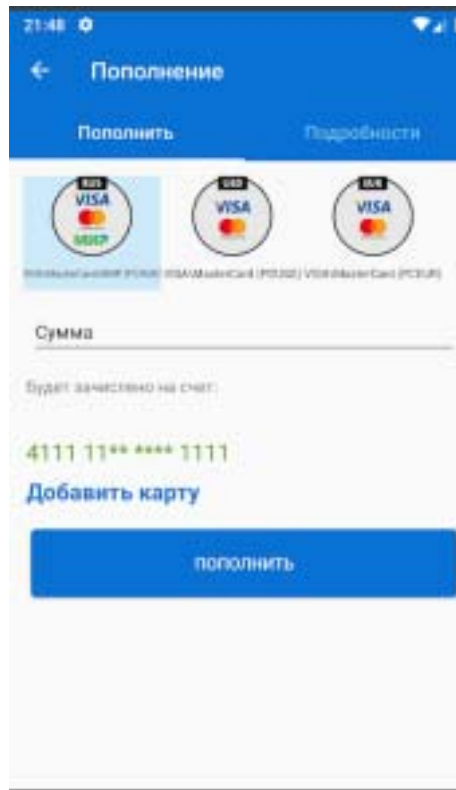


Рис. 1.6. Экран поповнення балансу програмного продукту Matbea

22

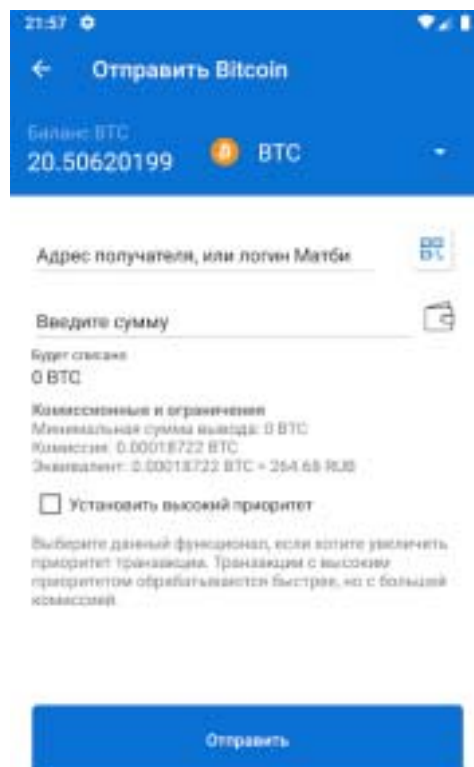


Рис. 1.7. Экран на якому здійснюється відправка криптовалюти з урахунком вказаної комісії програмного продукту Matbea

Delta – мобільний застосунок, що дозволяє керувати різноманітними портфоліо та відстежувати курс за допомогою багатьох потужних інструментів і діаграм. Постійно оновлюється, додаючи нові функції на основі найпопулярніших запитів користувачів.

Програмний продукт Delta Crypto Portfolio Tracker показаний на рисунках 1.8 – 1.10.

23

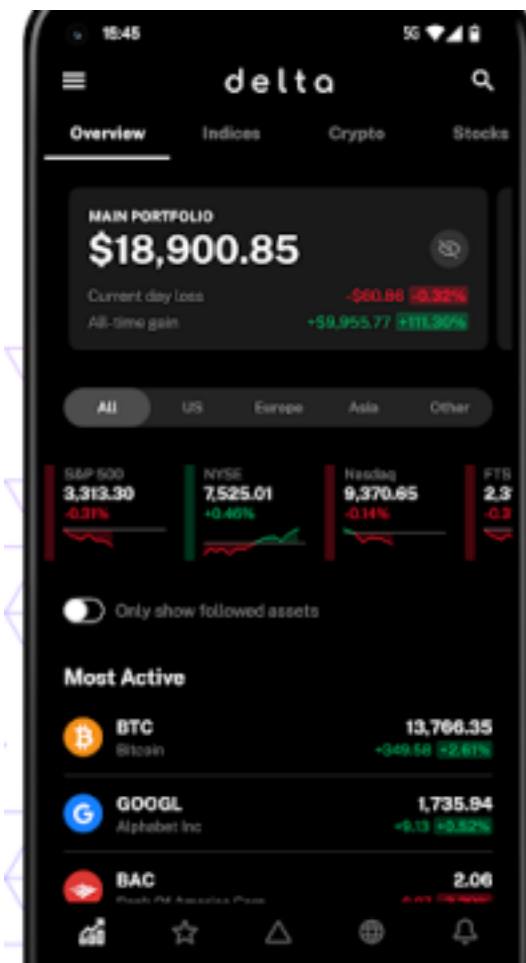


Рис. 1.8. Головний екран мобільного застосунку Delta

24

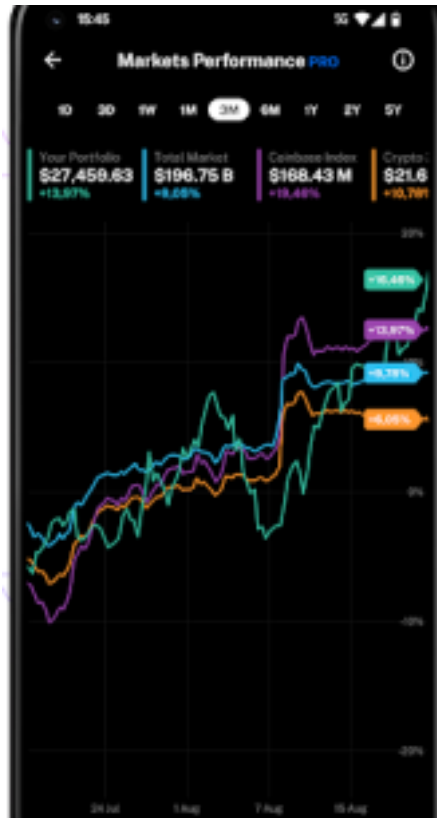


Рис. 1.9. Екран мобільного застосунку Delta, де показані коливання криптовалют на біржі

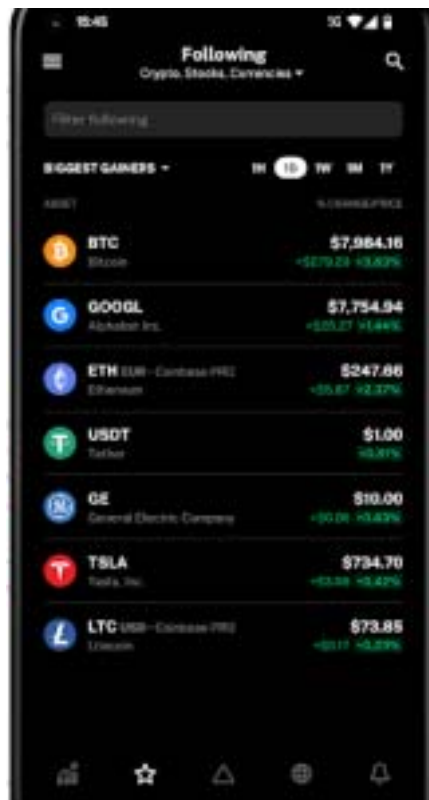


Рис. 1.10. Екран мобільного застосунку Delta з поточним курсом

Порівняльна характеристика цих програмних продуктів наведена у табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Порівняльна характеристика програмних продуктів

Фірма-розробник	Matbea	Delta
Назва програмного продукту	Matbea	Delta Crypto Portfolio Tracker
Версії продукту	1.3	4.5.1
iOS versions supported	8.0, 9.0	-
iPhone 13/12/11 support	-	-
Можливість користуватись додатком безкоштовно	+/-	-
Наявність реклами	+	+
Можливість здійснювати покупку та продаж криптовалют	+	-
Наявність веб сторінки	+	+
Наявність мобільного додатку на Android	+	+
Може використовуватися як скарбничка для зберігання криптовалют	+	-
Наявність мобільного додатку на iOS	+	-
Інтерфейс відповідає останнім вимогам UI/UX	-	+

Як можна побачити з порівняльної характеристики, обидва аналоги мають вагомні недоліки, так, наприклад Matbea може підтримувати тільки старі версії операційних систем, що через їх не сумісність з новими моделями айфонів що залишає мобільний застосунок, без можливості запуску на iPhone 13/12/11. У додаток до цього інтерфейс Matbea дуже застарілий.

Що стосується Delta, цей програмний застосунок (ПЗ) має набагато приємніший інтерфейс та, на жаль, є занадто дорогим та має велику кількість реклами.

Запустити Delta можна тільки на Android, що створює неможливість

використання великою цільовою аудиторією, що користується айфонами. Тож, було прийнято рішення розробити програмний модуль на платформу iOS, за

допомогою якого можна відстежувати курси криптовалют для подальшого аналізу та прогнозування. При цьому, впроваджуючи останні технології розробки, щоб зробити застосунок, який може бути установлений на останніх версіях операційних систем та відповідно на останніх моделях айфонів. Дизайн додатку буде в сучасному стилі (на відміну від деяких

26

наведених вище застарілих аналогів). Який при цьому буде безкоштовним і без набридлої реклами.

Висновки до розділу 1

Під час аналізу предметної області було визначено мету, бізнес-завдання, стратегії та ідеї товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «ЕПАМ СИСТЕМЗ». Також, що не маловажно, було розібрано їх організаційно функціональну структуру та визначено головні задачі, що вирішує ІТ підприємство. Були побудовані діаграми бізнес-процесів, які визначають модель «Відстеження та прогнозування курсу криптовалют». Після аналізу програмних продуктів-аналогів були проаналізовані їх недоліки та переваги, щоб розробити кращий програмний продукт, який тільки посилить переваги та вже не буде мати недоліків.

27

РОЗДІЛ 2 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО МОДУЛЯ

2.1. Глосарій

Глосарій – це словник основних використовуваних термінів. Цей документ є найпершим результатом концептуального аналізу предметної області. Глосарій можна розглядати як документ, що засвідчує спільне розуміння основної термінології між замовником і розробником.

Крім того, глосарій є відправною точкою для побудови більш розгорнутих моделей предметної області, які на стадії реалізації інформаційної системи лягають в основу об'єктної моделі (для об'єктно-орієнтованих застосувань) і моделі даних (для генерації схеми бази даних).

Глосарій проекту наведений у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Глосарій

Термін	Опис терміну
1	2
1. Основні поняття та категорії предметної області та проекту	
Криптовалюта	Цифрова (віртуальна) валюта, яка захищена від підробки, тому що являє собою зашифровану інформацію, яку неможливо скопіювати
Блокчейн	Спосіб шифрування і передачі даних, де всі комп'ютери в сіті блокчейн хранять всю опубліковану інформацію
Coin	Будь-яка криптовалюта, яка використовує власний незалежний блокчейн
Altcoin	Є поєднанням «альтернатива» та «монета», що утворює «альткойн». Насправді це відноситься до групи криптовалют, зрештою, до всіх криптовалют, крім біткойна
Token	Цифровий актив, який можна купувати та продавати. Однак токени є нерідним активом, що означає, що вони використовують інфраструктуру іншого блокчейну
Криптовалют на біржа (exchange)	Місце (майданчик, сервіс), де можна обміняти криптовалюту на іншу та торгувати ними на постійній основі для отримання прибутку
Волатильність	Зміна курсу криптовалюти в певну одиницю часу (стрімкий рух чи стрімке падіння)
Трейдинг	Основний спосіб заробітку за допомогою операцій з криптовалютами, простими словами – купити дешевше, продати дорожче

Продовження табл. 2.1

1	2
Перекупленість ринку	Занадто багато людей купили акції і ось-ось почнуть їх позбуватися (це сигнал то того, що краще продати акцію)
Перепроданість ринку	Занадто багато людей продали акції, відповідно відбувається падіння ціни (це сигнал то того, що можна купляти акції)
Ринкова капіталізація (Market Cap)	Поточна вартість усіх акцій (у нашому випадку – монет) Розраховується шляхом множення кількості на показник курсу однієї монети
Обсяг торгів (Trading Volume)	Сума акцій, що була продана протягом певного періоду часу

Бичачий сигнал (bullish momentum)	Сигнал, який виникає, коли ковзні середні (MACD) піднімається над сигнальною лінією, це вказує трейдеру на те, що настав час для продажу
Ведмежий сигнал (bearish momentum)	Сигнал, який виникає, коли ковзні середні (MACD) падає нижче сигнальної лінії, це вказує трейдеру на те, що настав час для продажу
Ринкова капіталізація (Circulating Supply)	Кількість монет, які циркулюють на ринку і знаходяться в державних руках. Це аналог оборотних акцій на фондовому ринку
Загальна пропозиція (Total Supply)	Кількість монет, які вже були створені, мінус всі монети, які були спалені (вилучені з обігу). Це можна порівняти з акціями в обігу на фондовому ринку
Тренд	Період коли ціна на графіку постійно рухається вгору (позитивний тренд) або вниз (негативний тренд)
Сигнальна лінія ковзних середніх (MACD Signal line)	Лінія, що використовуються щоб генерувати сигнали купівлі та продажу або пропонувати зміну тенденції. Вони називаються сигнальними лініями, тому що коли інший індикатор або лінія перетинає їх, це є сигналом для торгівлі або того, що з ціною активу відбувається щось потенційно важливе, наприклад починається новий висхідний або спадний тренд
Лінія гістограми ковзних середніх (MACD Hist line)	Використовують, щоб визначити потенційні розвороти тенденцій і коливання ціни. Коли лінія позитивна (тобто вище базової лінії), це означає, що ковзні середні (MACD) вище за середній показник, що означає нещодавне збільшення зростаючого імпульсу. Розраховується шляхом віднімання сигнальної лінії від лінії ковзних середніх (MACD)

Продовження табл. 2.1

1	2
KDJ індикатори	Складають три лінії k, d та j. Використовується в торгівлі для пошуку оптимальних точок для відкриття угод на купівлю або продаж. Сигнали надходять, коли лінії перетинаються у певний момент. Ці моменти часто називають золотою вилкою та мертвою вилкою

Оцінка довіри (trust score)	Представляє собою значення оцінки біржі від одного до 10, де один – абсолютно не надійна біржа, а 10 – дуже надійна
Золота вилка / золотий хрест (Golden cross)	Сигнал, який виникає коли короткострокова ковзна середня перетинає основну довгострокову ковзну середню вгору, що вказує на довгостроковий бичачий ринок
Мертва вилка / мертвий хрест (Death cross)	Сигнал, який виникає коли короткострокова ковзна середня перетинає основну довгострокову ковзну середню вниз, що вказує на довгостроковий ведмежий ринок
«CryptoList»	Головний екран мобільного застосунку, у ньому міститься список з усіх криптовалют, де, відповідно до кожної, відображена ціна торгової угоди на даний момент, загальна вартість криптовалют, проданих за останні 24 години, та відсоток, на який змінилася ціна за вибраний проміжок часу (по дефолту це 7 днів)
«ExchangeList»	Екран мобільного застосунку, у ньому міститься список з усіх бірж на яких можна трейдити
2. Користувачі системи	
Трейдер	Користувач біржі, який заробляє на коливаннях курсів цифрових валют
Менеджер з фундаментального аналізу	Користувач, який, розглядаючи низку внутрішніх та зовнішніх факторів, вони прагнуть визначити, чи переоцінений цей актив чи недооцінений. Цю інформацію можна використовувати для стратегічного відкриття та закриття позицій. Може займатися аналізом новин (політика, економіка, природні катаклізми), які, останнім часом спричиняють ключовий вплив на ринкові настрої
Менеджер з технічного аналізу	Користувач, який, здійснює аналіз, частково заснований на математичних і статистичних обчисленнях. Задає прогнози і ризики для трейдера, аналізуючи динаміку цінового графіку. Не розглядає причини того, чому ціна змінює свій напрямок. Він враховує лише факт, що ціна рухається в тому чи іншому напрямку

1	2
3. Вхідні та вихідні документи	

Смуга болонжера	Інструмент технічного аналізу, для визначення можливостей розвитку ринку. Зазвичай зображується двома лініями, які представляють цінові канали. Згідно до ресурсу [15], чим ближче ціна рухається до верхньої смуги, тим більше перекупленість ринку. Зазвичай це вважається сигналом про продаж. І навпаки, якщо ціна рухається до нижньої смуги, ринок може бути перепроданим, що може сигналізувати про те, що настав час купувати
Індекс відносної сили, чи Relative Strength Index (RSI)	Показник імпульсу, що використовується в технічному аналізі. Показує, наскільки ціна змінюється у бік свого руху, для оцінки перекупленості чи перепроданості умов ціни акції трансформує ціну у відсотки цим вказуючи на місця для купівлі (нижче 30%) та продажу (понад 70%). 70% - перекупленість 30% - перепроданість
Ковзні середні, чи Moving average convergence divergence (MACD)	Показник імпульсу, що використовується в технічному аналізі. позитивна лінія ковзних середніх (MACD) говорить про сильніший висхідний імпульс, а негативна може вказувати на сильніший ухил у бік зниження
Комісія на здійснення тої чи іншої торгової угоди	Комісія за покупку і продаж криптовалют, встановлена вибраною біржою
Ончейн метрики (MVRV)	Метрики, які показують середній прибуток/збиток усіх монет, які зараз знаходяться в обігу з урахуванням поточної ціни
Результати проведеного технічного аналізу з указаними ризиками	Документ в якому менеджер з технічного аналізу прописує проведені висновки де висуває припущення, що до вибору точок закриття та відкриття торгових угод
Результати з проведеного фундаментального аналізу з указаними ризиками	Документ в якому менеджер з фундаментального аналізу прописує проведені висновки де висуває припущення, що до потенціальної волонтильності ринку

2.2. Розроблення варіантів використання

Варіант використання – це функціональність системи, яка дозволяє користувачеві отримати будь-який істотний для нього, відчутний та вимірюваний результат.

2.2.1. Розроблення діаграми варіантів використання

Діаграма варіантів використання описує послідовність дій, які може здійснювати система у відповідь на зовнішні дії користувачів або інших програмних систем. Ця діаграма відображає функціональність системи. Діаграма варіантів використання представлена на рис. 2.1.

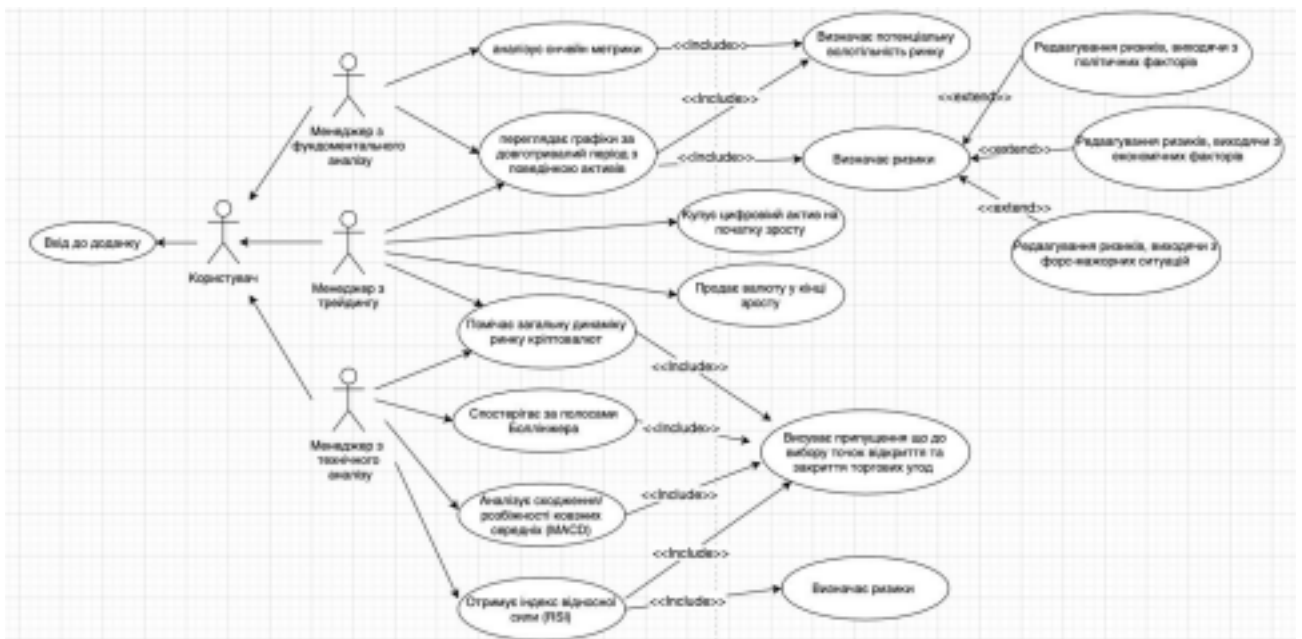


Рис. 2.1. Діаграма варіантів використання

У даному модулі буде розроблено такі варіанти використання:

- 1) вхід до застосунку, реєстрація й авторизація;
- 2) перегляд поточного стану криптовалют на ринку;
- 3) зміна цільової валюти ринкових даних;
- 4) перегляд поточного стану криптовалют за відповідними категоріями;
- 5) перегляд цінової зміни (у відсотках), за бажаний проміжок часу;
- 6) перегляд ознайомчої інформації по конкретній криптовалюті;
- 7) перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за допомогою графіка Price;
- 8) перегляд полос Боллінжера на графіку;
- 9) перегляд ковзних середніх (MACD) на графіку;
- 10) перегляд динаміки зміни відносного індексу сили (RSI) на графіку;

- 11) перегляд KDJ індикаторів на графіку;
- 12) перегляд ончейн метрик;
- 13) перегляд можливих бірж для майбутніх торгових угод;
- 14) трейдинг на біржі.

2.2.2. Специфікація варіантів використання

Специфікація варіантів використання модуля «Відстеження та прогнозування курсу криптовалют» представлена у табл. 2.2 – 2.15.

Таблиця 2.1

Варіант використання «Вхід до застосунку, реєстрація й авторизація»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Авторизація в системі
Дійові особи	Користувач (Менеджер з фундаментального аналізу, Менеджер з трейдингу, Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Застосунок запущений
Тригер	Користувач завантажив застосунок, бажає ознайомитись із ринком та почати заробляти гроші
Сценарій	1 - встановлення застосунку 2 - запуск натисканням на іконку додатка 3 – натискання на кнопку «Don't have an account? Register» 4 - введення ім'я 5 - введення електронної пошти 6 – натискання на кнопку «Register» (У разі правильного вводу даних користувач авторизується у разі не вірного, на екран буде обов'язково виведено, у чому саме була помилка)
Пост умова	Користувач успішно авторизується та може у повному обсязі користуватися мобільним застосунком

Таблиця 2.3

Варіант використання «Перегляд поточного стану криптовалют на ринку»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Користувач може переглянути поточний стан кожної криптовалюти на ринку. Поточну ціну обміну (за usd by default), 24h Volume, відсоток на який змінилась ціна за певний проміжок часу (за 7 днів by default)

Дійові особи	Користувач (Менеджер з фундаментального аналізу, Менеджер з трейдингу, Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач тільки-но авторизувався
Тригер	Користувач бажає переглянути поточний стан кожної криптовалюти на ринку
Сценарій	*Після успішної авторизації, користувач відправлений системою до списку з усією необхідною інформацією про кожну криптовалюту на ринку
Пост умова	Користувач ознайомився з поточною ситуацією та може зробити відповідні висновки, та припущення

Таблиця 2.4

Варіант використання «Зміна цільової валюти ринкових даних»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Користувач має можливість змінити поточну цільову валюту ринкових даних
Дійові особи	Користувач (Менеджер з фундаментального аналізу, Менеджер з трейдингу, Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач не задоволений поточною цільовою валютою ринкових даних (usd by default) та хоче це виправити
Сценарій	1 - натискання кнопки «Currency» в розділі фільтрів * Відкривається нове вікно зі списком доступних валют та відповідний курс (до usd) 2 - натискання кнопки с бажаною валютою 3 - натискання кнопки збереження
Пост умова	Користувач успішно змінив цільову валюту ринкових даних та тепер має можливість переглядати інформацію у бажаному вигляді

Таблиця 2.5

Варіант використання «Перегляд поточного стану криптовалют за відповідними категоріями»

Характеристика	Значення
----------------	----------

Короткий опис	Користувач має можливість переглядати поточний стан криптовалют за відповідними категоріями
Дійові особи	Користувач (Менеджер з фундаментального аналізу, Менеджер з трейдингу, Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач хоче бачити повний список криптовалют за відповідною категорією
Сценарій	1 - натискання кнопки «Category» в розділі фільтрів * Відкривається нове вікно зі списком доступних категорій 2 - вибір бажаної категорії 3 - натискання кнопки збереження
Пост умова	Користувач успішно профільтрував криптовалюту, тепер бачить лише необхідну йому інформацію

Таблиця 2.6

Варіант використання «Перегляд цінової зміни (у відсотках), за бажаний проміжок часу»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Користувач має можливість встановлювати бажаний проміжок часу, для перегляду цінової зміни, у відсотках (7 днів by default)
Дійові особи	Користувач (Менеджер з фундаментального аналізу, Менеджер з трейдингу, Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач хоче самостійно встановити за який проміжок часу показувати цінову зміну
Сценарій	1 - натискання кнопки «Price change persantage» в розділі фільтрів * Відкривається нове вікно зі списком доступних проміжків часу 2 - вибір бажаного проміжку часу 3 - натискання кнопки збереження
Пост умова	Користувач успішно змінив проміжок часу для перегляду цінової зміни

Варіант використання «Перегляд ознайомчої інформації по конкретній криптовалюті»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Новий користувач може переглянути ознайомлюючу інформацію по конкретній криптовалюті
Дійові особи	Новий користувач, починаючий трейдер
Передумова	Користувач авторизувався
Тригер	Новий користувач бачить у списку криптовалюту, з якою раніше був не знайомий
Сценарій	1 - натискання кнопки «і-інфо» на комірці із незнайомою криптовалютою * Відкривається нове модальне вікно з ознайомчою інформацією про поточну криптовалюту
Пост умова	Користувач успішно ознайомився з незнайомою криптовалютою

Таблиця 2.8

Варіант використання «Перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за допомогою графіка Price»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за допомогою графіка
Дійові особи	Користувач (Менеджер з трейдингу, Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач хоче бачити загальну динаміку ринку криптовалют, за допомогою графіка
Сценарій	1 - натискання комірки на конкретній криптовалюті * Відкривається нове модальне вікно з графіком Price, за останні 7 днів
Пост умова	Користувач успішно може проаналізувати графік та висунути припущення що до точок відкриття та закриття торгових угод

Таблиця 2.9

Варіант використання «Перегляд полос Боллінжера на графіку»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за полосами Боллінжера
Дійові особи	Користувач (Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач хоче проаналізувати загальну динаміку ринку криптовалют на графіку, за допомогою полос Боллінжера
Сценарій	1 - натискання комірки на конкретній криптовалюті * Відкривається нове модальне вікно на якому можна вибрати бажаний графік 2 - натискання на «Bollinger Bands» кнопку
Пост умова	Користувач успішно може проаналізувати графік та висунути припущення що до точок відкриття та закриття торгових угод

Таблиця 2.10

Варіант використання «Перегляд ковзних середніх (MACD) на графіку»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за допомогою ковзних середніх (MACD)
Дійові особи	Користувач (Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач хоче проаналізувати загальну динаміку ринку криптовалют на графіку, за допомогою ковзних середніх (MACD)
Сценарій	1 - натискання на комірку на конкретній криптовалюті * Відкривається нове модальне вікно на якому можна вибрати бажаний графік 2 - натискання на «MACD» кнопку
Пост умова	Користувач успішно може проаналізувати графік та висунути припущення що до точок відкриття та закриття торгових угод

Таблиця 2.11

Варіант використання «Перегляд динаміки зміни відносного індексу сили (RSI)

на графіку»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за допомогою відносного індексу сили (RSI)
Дійові особи	Користувач (Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач хоче проаналізувати загальну динаміку ринку криптовалют на графіку, за допомогою відносного індексу сили (RSI)
Сценарій	1 - натискання на комірку на конкретній криптовалюті * Відкривається нове модальне вікно на якому можна відразу побачити зміну відносного індексу сили (RSI) на графіку
Пост умова	Користувач успішно може проаналізувати графік та висунути ризики з приводу торгових угод різного характеру

Таблиця 2.12

Варіант використання «Перегляд KDJ індикаторів на графіку»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за допомогою KDJ індикаторів
Дійові особи	Користувач (Менеджер з технічного аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач хоче проаналізувати загальну динаміку ринку криптовалют на графіку, за допомогою KDJ індикаторів
Сценарій	1 - натискання на комірку на конкретній криптовалюті * Відкривається нове модальне вікно на якому можна вибрати бажаний графік 2 - натискання на «KDJ» кнопку
Пост умова	Користувач успішно може проаналізувати графік та визначити напрямок тренду та оптимальні точки входу


Таблиця 2.13

Варіант використання «Перегляд ончейн метрик»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Перегляд ончейн метрик
Дійові особи	Користувач (Менеджер з фундаментального аналізу)
Передумова	Користувач переглянув поточний стан криптовалют на ринку
Тригер	Користувач хоче переглянути динаміку середнього прибутку/збитку усіх монет, які зараз знаходяться в обігу з урахуванням поточної ціни
Сценарій	1 - натискання на комірку на конкретній криптовалюті * Відкривається нове модальне вікно на якому можна вибрати бажаний графік 2 - натискання на «MVRV» кнопку
Пост умова	Користувач успішно може визначити потенціальну волонтильність ринку

Таблиця 2.14

Варіант використання «Перегляд можливих бірж для майбутніх торгових угод»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Перегляд бірж
Дійові особи	Користувач (Менеджер з трейдингу)
Передумова	Користувач проаналізував загальну динаміку ринку, висунув відповідні ризики
Тригер	Користувач хоче вибрати біржу для майбутньої торгової угоди
Сценарій	1 - натискання на кнопку «Let's Exchange  » * Відкривається нове вікно на якому можна переглянути всі можливі біржі для трейдингу
Пост умова	Користувач успішно може вибрати біржу, проаналізував обсяг торгів (Trading Volume) по кожній, побачивши оцінку довіри, щоб торгова угода була максимально безпечною та корисною

Таблиця 2.15

Варіант використання «Трейдинг на біржі»

Характеристика	Значення
Короткий опис	Трейдинг

Дійові особи	Користувач (Менеджер з трейдингу)
Передумова	Користувач переглянув біржі для здійснення торгової угоди
Тригер	Користувач вибрав біржу для трейдингу та йому вже не терпиться почати
Сценарій	1 - натискання на комірку з конкретною біржою * Відкривається вікно з вибраною біржою, на якій користувач може трейдити
Пост умова	Користувач успішно здійснив торгіву угоду

2.2.3. Розкадровка варіантів використання

Розкадровка – це логічний і концептуальний опис функціональних можливостей системи для певного сценарію, який включає необхідну взаємодію між системою та її користувачами.

Розкадровка варіантів використання виконана за допомогою онлайн веб сервісу moqups.com.

Розкадровка варіанту використання «Вхід до застосунку, реєстрація й авторизація», наведена на рис. 2.2.

The diagram illustrates the user flow for login and registration. It consists of the following elements:

- A 'Name' input field at the top right.
- A 'Name' input field in the middle left.
- An 'Email Address' input field in the middle right.
- A 'Register' label centered below the middle input fields.
- A dark grey 'Log in' button at the bottom left.
- A dark grey 'Register' button at the bottom right.

Рис. 2.2. Розкадровка «Вхід до застосунку, реєстрація й авторизація», екрану «Login» та «Register»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд поточного стану криптовалют на ринку» наведена на рис. 2.3.



Рис. 2.3. Розкадровка «Перегляд поточного стану криптовалют на ринку», екрану «CryptoList»

Розкадровка варіанту використання «Зміна цільової валюти ринкових даних» наведена на рис. 2.4.

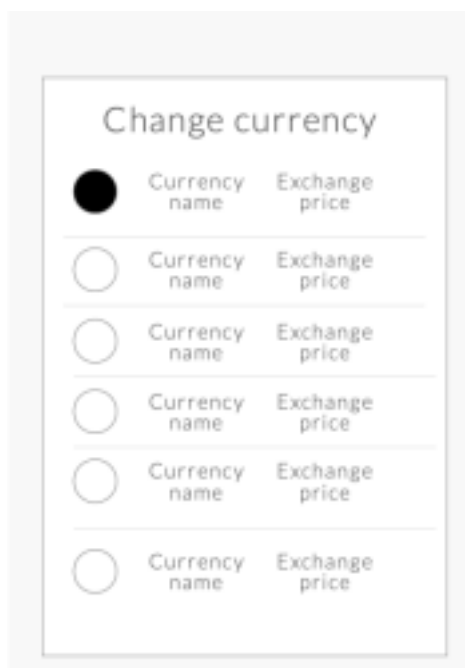


Рис. 2.4. Розкадровка екрану «Зміна цільової валюти ринкових даних»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд поточного стану криптовалют за відповідними категоріями» наведена на рис. 2.5.

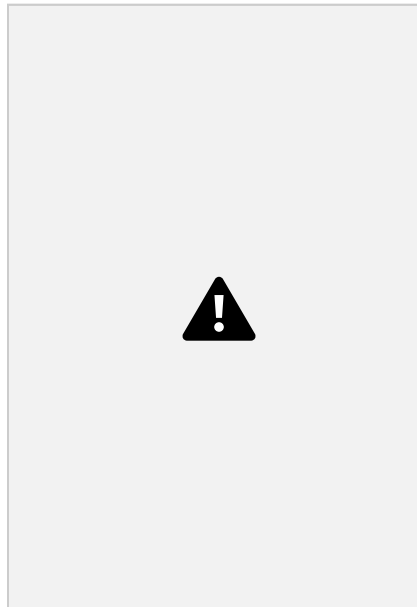


Рис. 2.5. Розкадровка «Перегляд поточного стану криптовалют за відповідними категоріями», екрану «Фільтрація за категоріями»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд цінової зміни (у відсотках), за бажаний проміжок часу» наведена на рис. 2.6.

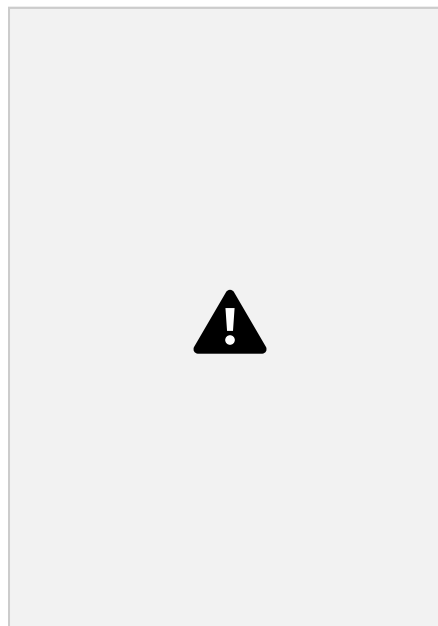


Рис. 2.6. Розкадровка екрану «Зміна проміжку часу для цінової різниці»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд ознайомчої інформації по конкретній криптовалюті» наведена на рис. 2.7.

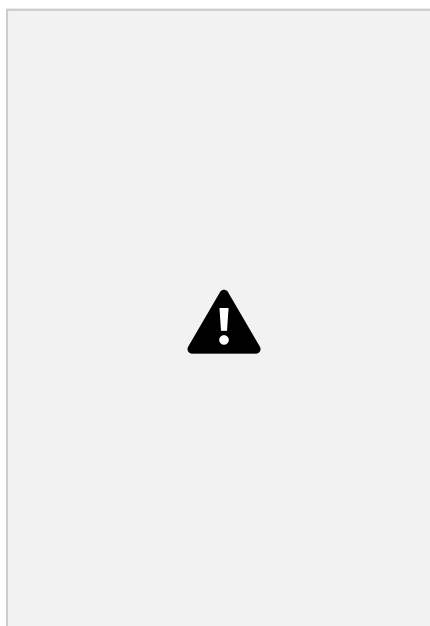


Рис. 2.7. Розкадровка «Перегляд ознайомчої інформації по конкретній криптовалюті», екрану «i-info»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за допомогою графіка Price» наведена на рис. 2.8.

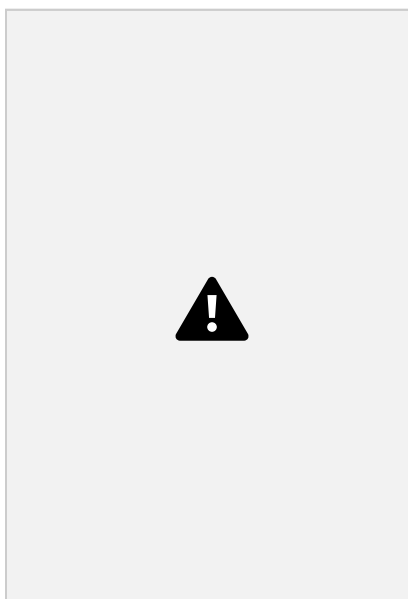


Рис. 2.8. Розкадровка екрану «Charts» з графіками за замовчуванням «Price change» та «RSI»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд полос Боллінжера на графіку» наведена на рис. 2.9.

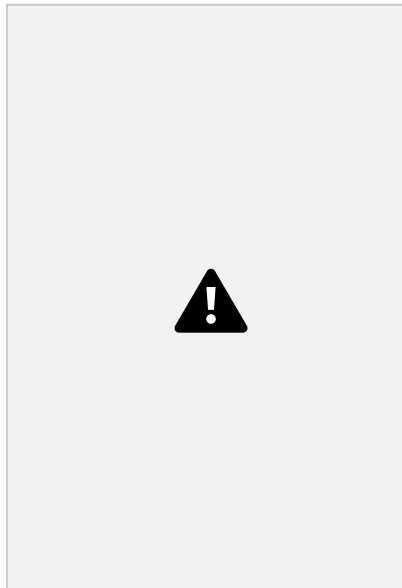


Рис. 2.9. Розкадровка екрану «Charts» з вибраним графіком «Bollinger Bands Chart» та «RSI»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд ковзних середніх (MACD) на графіку» наведена на рис. 2.10.

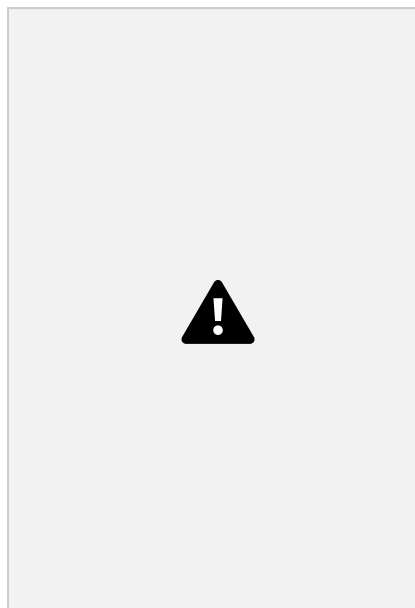


Рис. 2.10. Розкадровка екрану «Charts» з вибраним графіком «MACD Chart» та «RSI»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд KDJ індикаторів на графіку» наведена на рис. 2.11.

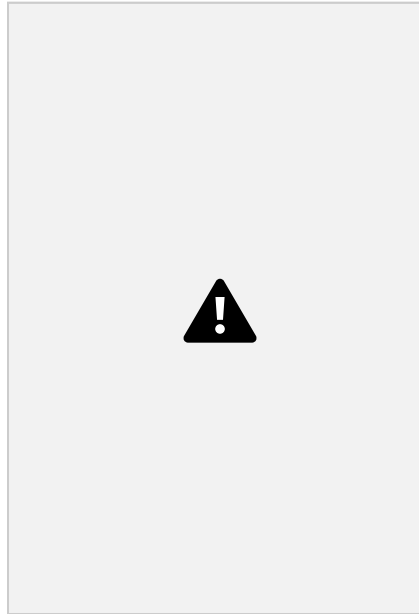


Рис. 2.11. Розкадровка екрану «Charts» з вибраним графіком «KDJ Chart» та «RSI»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд ончейн метрик» наведена на рис. 2.12.

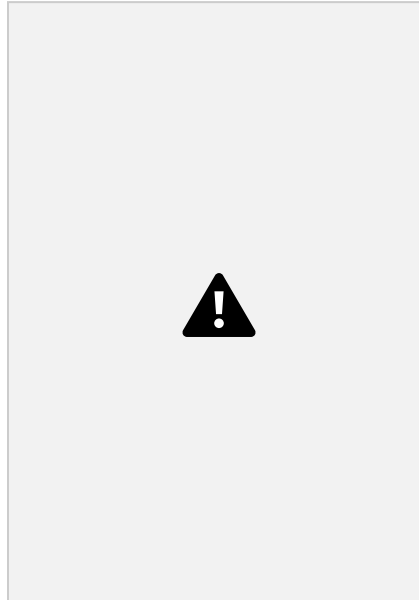


Рис. 2.12. Розкадровка екрану «Charts» з вибраним графіком «MVRV Chart» та «RSI»

Розкадровка варіанту використання «Перегляд можливих бірж для майбутніх торгових угод» наведена на рис. 2.13.

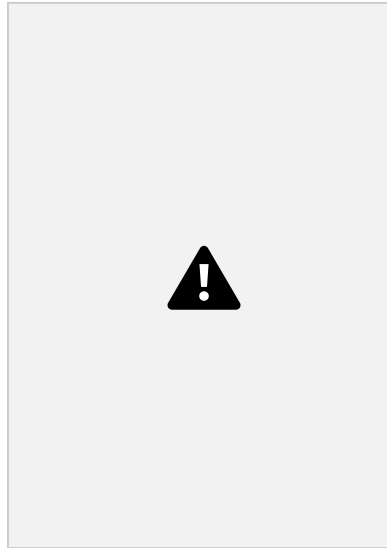


Рис. 2.13. Розкадровка «Перегляд можливих бірж для майбутніх торгових угод», екрану «ExchangeList»

Розкадровка варіанту використання «Трейдинг на біржі» наведена на рис. 2.14.

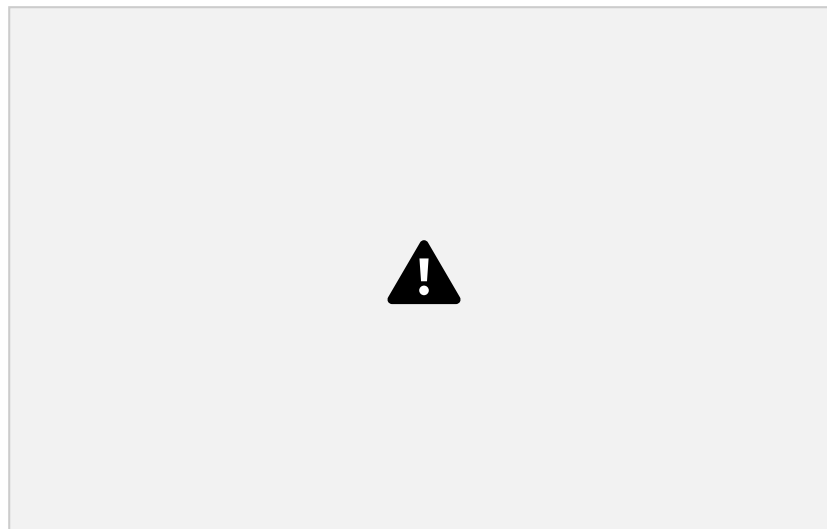


Рис. 2.14. Розкадровка «Трейдинг на біржі», екрану «ExchangeList» та «ExchangePlatform»

Інтерфейс готового мобільного застосунку, зробленого за вищезазначеними розкадровками наведений у доданку Б.

2.3. Специфікація функціональних та нефункціональних вимог

Функціональні вимоги – це вимоги до програмного забезпечення, які

описують внутрішню роботу системи, її поведінку. Функціональні вимоги визначають дії, які система повинна виконати. Специфікація функціональних вимог до системи показана у табл. 2.16.

Таблиця 2.16

Специфікація функціональних вимог

Ідентифікатор вимог	Назва вимоги (варіанту використання)	Атрибути вимог		
		Пріоритет	Трудність	Контакт/ Виконавець
UC-01	Вхід до застосунку, реєстрація й авторизація	Рекомен до ване	Середня	Розробник
UC-02	Перегляд поточного стану криптовалют на ринку	Обов'язкове	Висока	Розробник, дизайнер
UC-03	Зміна цільової валюти ринкових даних	Рекомен до ване	Висока	Розробник
UC-04	Перегляд поточного стану криптовалют за відповідними категоріями	Рекомен до ване	Середня	Розробник
UC-05	Перегляд цінової зміни (у відсотках), за бажаний проміжок часу	Обов'язкове	Висока	Розробник
UC-06	Перегляд ознайомчої інформації по конкретній криптовалюті	Рекомен до ване	Легка	Розробник, дизайнер
UC-07	Перегляд загальної динаміки ринку криптовалют, за допомогою графіка «Price»	Обов'язкове	Середня	Розробник, дизайнер
UC-08	Перегляд полос Боллінжера на графіку	Обов'язкове	Висока	Розробник
UC-09	Перегляд ковзних середніх (MACD) на графіку	Обов'язкове	Середня	Розробник
UC-10	Перегляд динаміки зміни відносного індексу сили (RSI) на графіку	Обов'язкове	Середня	Розробник
UC-11	Перегляд KDJ індикаторів на графіку	Обов'язкове	Середня	Розробник
UC-12	Перегляд ончейн метрик	Обов'язкове	Висока	Розробник

UC-13	Перегляд можливих бірж для майбутніх торгових угод	Обов'язкове	Середня	Розробник, дизайнер
UC-14	Трейдинг на біржі	Обов'язкове	Легка	Розробник
UC-15	Вихід з облікового запису	Обов'язкове	Середня	Розробник

47

Нефункціональні вимоги – це вимоги до програмного забезпечення, які задають аспекти для оцінки властивостей його праці. На відміну від функціональних вимог, які визначають дії які система має виконувати, нефункціональні вимоги визначають якою система має бути. Специфікація нефункціональних вимог до системи показана у табл. 2.17.

Таблиця 2.27

Специфікація нефункціональних вимог

Ідентифікація тор вимоги	Назва вимоги	Атрибути вимог		
		І	Т	Контакт
1	2	3	4	5
1. Застосовність				
NFR-01	Швидкість ознайомлення з інтерфейсом менша за 1 годину	Обов'язкове	Висока	Розробник
NFR-02	Час завантаження застосунку менший 1 хвилини	Обов'язкове	Середня	Розробник, дизайнер
NFR-03	Програмний продукт повинен коректно відображати усі елементи взаємодії	Обов'язкове	Висока	Розробник, дизайнер

2. Надійність

NFR-01	Середній час безвідмовної роботи	Обов'яз	Висока	Розробник
--------	----------------------------------	---------	--------	-----------

	програми 2 години	ко ве		
NFR-02	Допустима кількість помилок – менша ніж 2 на 30 дій користувача (дії не повинні повторюватись більш ніж 2 рази поспіль)	Обов'язко ве	Висока	Розробник
NFR-03	Стійкість до збоїв та можливість продовжити роботу з системою у випадку збою	Рекомендоване	Висока	Розробник
3. Робочі характеристики				
NFR-01	Пам'ять, необхідна для встановлювання 50 мегабайтів	Рекомендоване	Висока	Розробник
4. Експлуатаційна придатність				
NFR-01	Версія ОС: iOS > 12	Обов'язко ве		Розробник
NFR-02	Програмний код повинен бути написаний з дотриманням єдиного стилю програмування та найкращих практик	Обов'язко ве		Розробник

Закінчення табл. 2.17

1	2	3	4	5
NFR-03	Підтримувані девайси – з iPhone6 та iPhone6 Plus та вище	Обов'язко ве	Середня	Розробник
5. Проектні обмеження				
NFR-01	Мови програмування – Swift	Обов'язко ве	Середня	Розробник
NFR-02	Інструментальні засоби розробки – XCode	Рекомендоване	Середня	Інструментальні засоби розробки – XCode

NFR-03	Архітектура програмного продукту – MVVM+С, що легко розширюється, підтримується та покривається тестами	Рекомендоване	Середня	Розробник
NFR-04	База даних (точніше фреймворк, який керує та зберігає дані) – CoreData, яка є нативною, зручною та взагалі має багато переваг	Рекомендоване	Середня	Розробник
6. Вимоги до документації				
NFR-01	Детальний опис застосунку на AppStore	Рекомендоване	Низька	Розробник
7.1. Інтерфейси користувача				
NFR-01	Єдине оформлення кнопок та шрифтів	Рекомендоване	Низька	Розробник
NFR-02	Єдиний стиль програми	Рекомендоване	Низька	Розробник
NFR-03	Просте функціональне оформлення, щоб користувач інтуїтивно розумів, куди треба натискати	Обов'язкове	Середня	Розробник
8. Вимоги до ліцензування				
NFR-01	Apple Developer – ліцензія, для того, щоб завантажити застосунок до AppStore	Обов'язкове	Середня	Розробник
NFR-02	Apple Developer Enterprise Program – ліцензія, що дозволяє організаціям розробляти та розгортати власні програми	Обов'язкове	Середня	Розробник

Висновки до розділу 2

В ході виявлення та аналізу вимог до програмного модуля було створено глосарій, що є найпершим результатом концептуального аналізу предметної області. Що засвідчує спільне розуміння основної термінології, що використовується. Було побудовано діаграму варіантів використання та деталізовано основні варіанти використання (ВВ) та їх специфікації. Були

визначені основні користувачі програмного модуля, якими виявились менеджер з фундаментального аналізу, менеджер з трейдингу та менеджер зі технічного аналізу. Також були визначені функціональні та нефункціональні вимоги до програмного продукту, пріоритет реалізації кожної вимоги, а також складність їх реалізації для проектної групи.

50

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТНІ ТА ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ

3.1. Логічна постановка задачі

Логічна постановка надається як опис логіки послідовних операцій у вигляді функцій обробки інформації, що виконуються.

Програмний продукт являє собою застосунок для айфонів. Застосунок допомагає користувачу трейдити. Надає необхідні графіки, ончейн метрики, інформацію про загальну динаміку ринку, що допомагає визначати ризики, висувати припущення що до вибору точок відкриття та закриття торгових угод.

При першому запуску застосунку, користувач повинен зареєструватися у системі, зробити він це може увівши своє ім'я та електронну пошту. Вся введена користувачем інформація обов'язково проходить валідацію згідно до стандартів, наведених у доданку А.

Сама ж програмна реалізація валідації наведена у доданку В. Якщо введені данні не проходять валідацію, користувачу, під відповідним полем, виводиться інформація з указанням того, у чому саме була помилка.

Коли користувач ввів усі данні правильно, він потрапляє на головний екран мобільного застосунку, а інформація про нього зберігається у базі даних. Усі наступні рази коли користувач запускає застосунок він може авторизуватися якщо введе своє унікальне ім'я, яке було збережено в системі. Після видалення застосунку та повторне скачування, немає необхідності заново реєструватись.

На головному екрані «CryptoList» посередині розташовано список з усіх криптовалют, де, відповідно до кожної, відображена ціна торгової угоди на даний момент, загальна вартість криптовалют, проданих за останні 24 години, та відсоток, на який змінилася ціна за вибраний проміжок часу (7 днів за замовчуванням). Всі ці показники є неабияк важливими для визначення майбутньої прибутковості криптовалют.

У верхньому краю екрану «CryptoList» є секція фільтрів, на якій розташовано декілька кнопок, при натисканні на які, відкривається нове

модальне вікно на якому можна видалити / додати / змінити фільтри, після зміни необхідно все зберегти, натиснувши на кнопку «Apply Filters», модальне вікно автоматично закривається а «CryptoList» перезавантажується, щоб відображати лише ті данні, які задовільняють фільтрам.

На даний момент доступні наступні фільтра:

51

- зміна цільової валюти ринкових даних;
- вибір / зміна категорії для перегляду криптовалют;
- зміна проміжку часу для перегляду цінового відхилення (у відсотках).

Якщо ти лише починаючий трейдер та тільки знайомишся із криптовалютами – не біда, у «CryptoList» на кожній комірці із криптовалютами є «i-info» кнопка, при натисканні на яку відкривається нове модальне вікно з ознайомчою інформацією про вибрану криптовалюту. Зачинити це модальне вікно дуже просто, свайпнувши вниз екрану.

Щоб переглянути більш детальну аналітику по криптовалюті все, що треба зробити користувачу – це натиснути на конкретну комірку з криптовалютою на «CryptoList», і відразу автоматично відкриється нове модальне вікно.

У вікні аналітики, в нижній частині екрану користувач може знайти інформацію про:

- загальну ринкову вартість оборотної пропозиції криптовалюти (Market Cap), що за ресурсом [8], розраховується згідно до формули (3.1);
- кількість монет, які циркулюють на ринку і знаходяться в державних руках (Circulating Supply) ;
- кількість монет, які вже були створені, мінус всі монети, які були спалені (вилучені з обігу) (Total Supply);
- ринкову капіталізацію (FDV).

3.1) , (

де MP – поточна ринкова ціна;

C – кількість монет, які циркулюють на ринку і знаходяться в державних руках (Circulating Supply).

Також у вікні аналітики користувач відразу бачить графіки: lineChart з наглядними даними про зміну ціни торгової угоди за останні 7 днів та BarChart,

який показує показник імпульсу, необхідний для технічного аналізу, а саме індекс відносної сили (RSI).

Над графіком lineChart, користувач бачить, що у нього є можливість вибрати для показу ще декілька додаткових графіків:

52

- 1) полоси Боллінжера – графік, який, згідно до ресурсів [12, 13] відображається у вигляді трьох ліній: верхньої полоси, нижньої полоси та простої ковзної середньої. У доданку є також можливість додати до полос Боллінжера ціну торгової угоди, щоб краще розуміти, які торгові стратегії краще використовувати, а також на які сигнали слід звернути увагу. Так наприклад знаходження ціни в позитивному тренді означає, що ціна постійно зростає, встановлюючи нові вищі максимуми та вищі мінімуми. У разі негативного тренду все відбувається навпаки, ціна встановлює нижчі максимуми і нижчі мінімуми, як показано у роботі [14, рисунок 3];
- 2) ковзні середні (MACD) – графік який зображується у вигляді двох ліній – MACD Signal та MACD Hist, характер перетинання яких може показувати сигнали бичачий імпульс (bullish momentum) та ведмежий імпульс (bearish momentum) як приведено у роботі [20];
- 3) KDJ – графік з трьома індикаторами – k, d та j. Використовується користувачем для пошуку оптимальних точок для відкриття угод на купівлю або продаж. Їх перетинання подає сигнали золотої вилкою та мертвої вилки. Ці характери перетинання більш детально описані у роботах [11, 17, 19];
- 4) ончейн метрики (MVRV), складається з однієї лінії, цей графік більш підходить для здійснення фундаментального аналізу, допомагає визначити потенціальну волонтильність ринку, що більш детально описано у роботах [10, 22]. Ончейн метрики MVRV розраховується, як видно з формули (3.2) за допомогою ринкової та реалізованої вартості.

(
3.2)

де MV – ринкова вартість, відноситься до добре відомої капіталізації; RV – реалізована вартість, є альтернативою ринковій вартості, де замість поточної ціни кожна монета/токен помножується на ціну її

придбання.

Після того, як користувач провів аналіз, висунув свої припущення що до вибору точок відкриття та закриття торгових угод, обдумав усі ризики, можна починати трейдити. Так, як торгові угоди поводяться на біржах, тепер перед

53

користувачем постає нове завдання – вибрати найліпшу. Тут знову наш застосунок приходить на допомогу!

На головному екрані користувач може побачити кнопку – «Let's trade», при натисканні на яку відкривається нове вікно – «ExchangeList» усіма доступними біржами, які вже відсортовані за так званим «trust score», щоб користувач спочатку бачив найнадійніші платформи. У «ExchangeList» можна також побачити інформацію про суму акцій, що була продана протягом 7 днів на даній біржі. Коли користувач визначився з біржою, він може клацнути на відповідну комірку та перед ним розгортається платформа, на якій можна здійснювати торгові угоди.

Дані, які використовуються в системі, отримуються з декількох джерел ресурсів:

- coinGecko [46] — це набір надійних API, які розробники можуть використовувати для не тільки покращення своїх існуючих додатків і послуг, але й для створення передових програм для ринку криптовалют. API надає незалежні криптодані, такі як реальні ціни криптовалют, обсяги торгів, обсяги обміну, історичні дані, категорії криптовалют, крипто-індикатори, зображення тощо;
- taapi.io [47] — це простий REST API та постачальник даних про ціни криптовалют, їх зміну, для отримання популярних даних індикаторів технічного аналізу, надає 200+ індикаторів для аналізу;
- національний банк України [23] — відкрите для копіювання, публікації, поширення, використання в комерційних цілях API для розробників, яке містить данні, що підлягають оприлюдненню, згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 21.10.2015 № 835;
- santiment [28] — це платформа даних і контенту фінансового ринку для криптоактивів і блокчейну що надає API для розробників. Ледве не єдиний ресурс, який надає ончейн метрики. Santiment регулярно оновлює базу даних криптовалюти.

Усі з'єднання виконуються через HTTPS, ресурси не зберігають жодної інформації про користувачів, які будуть користуватись застосунком. Мережеві запити виконувались двома різними шляхами, за допомогою Alamofire та

URLSession.

API URLSession є частиною базової структури для створення мережесих запитів.

54

Alamofire — це мережева бібліотека, написана на Swift яка містить багато додаткової логіки, крім простого створення мережевого запиту. Це може заощадити багато часу в порівнянні зі створенням їх самостійно.

Кешування ж зображень відбувається за допомогою новітньої бібліотеки Kingfisher.

3.2. Проектування структури бази даних

Процес проектування бази даних являє собою складний процес проектування відображення опису предметної області у схему внутрішньої моделі даних

Вхідна та вихідна інформація для інформаційної системи представлена документами, що надаються для обробки та отримуються в її результаті відповідно. Список цих документів представлений в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Інформаційний перелік даних

№ з/п	Найменування	Вхідні/ вихідні
1	Індекс відносної сили (RSI)	Вхідні
2	Дані про лінії Боллонжера	Вхідні
3	Ончейн метрики	Вхідні
4	Комісія на проведення транзакції	Вхідні
5	Сходження/Розбіжності ковзних середніх (MACD)	Вхідні
6	KDJ індикатори	Вхідні
7	Електронний чек про успішно-здійснену торгову угоду (документ)	Вихідні

3.2.1. Концептуальне інфологічне проектування

Інфологічне проектування являє собою створення інфологічно-логічної

моделі предметної області, призначеної для виключення надмірності даних та проектуванні логічної моделі бази даних, що не залежить від специфіки конкретної системи управління базами даних (СУБД).

55

Мета інфологічного проектування — створити структуровану інформаційну модель програмного забезпечення (ПЗ), для якої розроблятиметься база даних (БД).

На основі аналізу вхідних та вихідних документів, опису завдань, що автоматизуються в модулі, а також визначених функціональних вимог будується словник даних. Словник даних наведений у табл. 3.2.

56

Таблиця 3.2

Словник даних

№ з/п	Найменування елемента	Тип і довжина	Призначення елемента
1	2	4	5
1	coin_name	VARCHAR(20)	Ім'я криптовалюти
2	coin_symbol	VARCHAR(3)	Коротке скорочення (абривіатура) криптовалюти (застає складає три символи)
3	coin_image	VARCHAR(40)	Ссилка на зображення криптовалюти в просторах інтернету, яке преобразується за допомогою спеціального фреймворку – kingfisher в зображення
4	coin_current_price	DECIMAL	Ціна торгової угоди по данній криптовалюти
5	coin_total_volume	DECIMAL	Обсяг торгів
6	coin_price_change_percentage_1h_in_currency	DOUBLE	Відсоток, на який змінилася ціна торгової угоди за останню годину
7	coin_price_change_percentage_24h_in_currency	DOUBLE	Відсоток, на який змінилася ціна торгової угоди за останні сутки
8	coin_price_change_percentage_7d_in_currency	DOUBLE	Відсоток, на який змінилася ціна торгової угоди за останні 7 днів

	centage_7d_in_currency		
9	coin_price_change_percentage_14d_in_currency	DOUBLE	Відсоток, на який змінилася ціна торгової угоди за останні 14 днів
10	coin_price_change_percentage_30d_in_currency	DOUBLE	Відсоток, на який змінилася ціна торгової угоди за останні 30 днів
11	coin_price_change_percentage_200d_in_currency	DOUBLE	Відсоток, на який змінилася ціна торгової угоди за останні 200 днів
12	coin_price_change_percentage_1y_in_currency	DOUBLE	Відсоток, на який змінилася ціна торгової угоди за останній рік
13	coin_sparkline_in_7d	[DECIMAL]	Масив ціни торгової угоди за останні 7 днів

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4
14	coin_circulating_supply	DECIMAL	Кількість монет, які циркулюють на ринку і знаходяться в державних руках
15	coin_total_supply	DECIMAL	Кількість монет, які вже були створені, мінус всі монети, які були спалені (вилучені з обігу)
16	coin_market_cap	DECIMAL	Загальна ринкова вартість оборотної пропозиції криптовалюти
17	coin_fully_diluted_valuation	DECIMAL	Ринкова капіталізація
18	currency_name	VARCHAR(3)	Назва валюти скорочена (абривіатура) (зачасту складає три символи)

19	currency_rate	VARCHAR(20)	Ціна торгової угоди по данній валюті
20	filter_name	VARCHAR(20)	Назва фільтру
21	filter_label	VARCHAR(20)	Назва фільтру для виводу на екран
22	filter_selected	BOOL	Визначає чи був вибраний користувачем даний фільтр, чи буде він приймати участь у запиті
23	facet_label	VARCHAR(30)	Назва фасету для виводу на екран
24	facet_isselected	BOOL	Визначає чи був вибраний користувачем даний фасет
25	exchange_name	VARCHAR(20)	Офіційна назва біржі
26	exchange_image	VARCHAR(40)	Ссилка на зображення біржі в просторах інтернету, яке преобразується за допомогою спеціального фреймворку – kingfisher в зображення
27	exchange_trust_score	INTEGER	Значення по десятибальній шкалі, про те, на скільки можна довіряти данній біржі, на скільки вона є надійною
28	exchange_trade_volume_24h_btc	DECIMAL	Обсяг торгів, сума акцій, що була продана протягом певного періоду часу
29	exchange_url	VARCHAR(40)	url конкретної біржі, на яку направляється користувач для здійснення трейдингу
30	valueupperband	DECIMAL	Верхня полоса Болінжера
31	valuemiddleband	DECIMAL	Проста ковзна середня Болінжера
32	valuelowerband	DECIMAL	Нижня полоса Болінжера

Закінчення табл. 3.2

1	2	3	4
33	valuemacd	DECIMAL	Лінія ковзної середньої (MACD)
34	valuemacdsignal	DECIMAL	Лінія ковзної середньої (MACD) Signal
35	valuemacdhist	DECIMAL	Лінія ковзної середньої (MACD) Hist
36	rsi_value	DOUBLE	Індекс відносної сили (RSI)

37	mrvv_value	DECIMAL	Значення ончейн метрик MVRV
38	kdj_valuek	DOUBLE	Значення лінії k в KDJ сигналі
39	kdj_valued	DOUBLE	Значення лінії d в KDJ сигналі
40	kdj_valuej	DOUBLE	Значення лінії j в KDJ сигналі
41	user_name	VARCHAR(15)	Ім'я користувача
42	user_email	VARCHAR(36)	Електронна пошта користувача

3.2.2. Проектування логічної моделі даних

Логічне проектування бази даних – це процес перетворення концептуальної моделі в логічну модель з урахуванням особливостей обраної системи управління базами даних (СУБД).

Основним завданням логічного проектування є розробка логічної схеми, орієнтованої на вибрану систему управління базами даних (СУБД). Оскільки переважна більшість сучасних систем управління базами даних (СУБД) – реляційні, то і концептуальну модель бази даних (БД) слід відобразити на реляційну модель.

Реляційна база даних має низку переваг, простота і доступність для розуміння користувачем, більш високий рівень абстракції даних, ніж в ієрархічній або мережевій. Єдиною використовуваною інформаційною конструкцією є «таблиця». Строгі правила проектування, зміни в прикладній програмі при зміні реляційної бази даних (БД) мінімальні, а для організації запитів і написання прикладного програмного забезпечення (ПЗ) немає необхідності знати конкретну організацію БД у зовнішній пам'яті.

Реляційна модель даних — це модель даних, де текстова чи числова інформація зображується за допомогою таблиць. Кожна таблиця, яка називається відношенням, складається з рядків, які називаються кортежами, та стовпчиків, які називаються атрибутами. Реляційна модель визначає представлення даних (структура), захищеність від некоректних змін (цілісність) та операції, що можуть бути виконані з даними (операції з даними).

59

Система керування базами даних (СКБД) — орієнтована модель даних представлена у вигляді логічної схеми бази даних приведена на рис. 3.1. Ця логічна модель була побудована за допомогою програмного продукту draw.io.

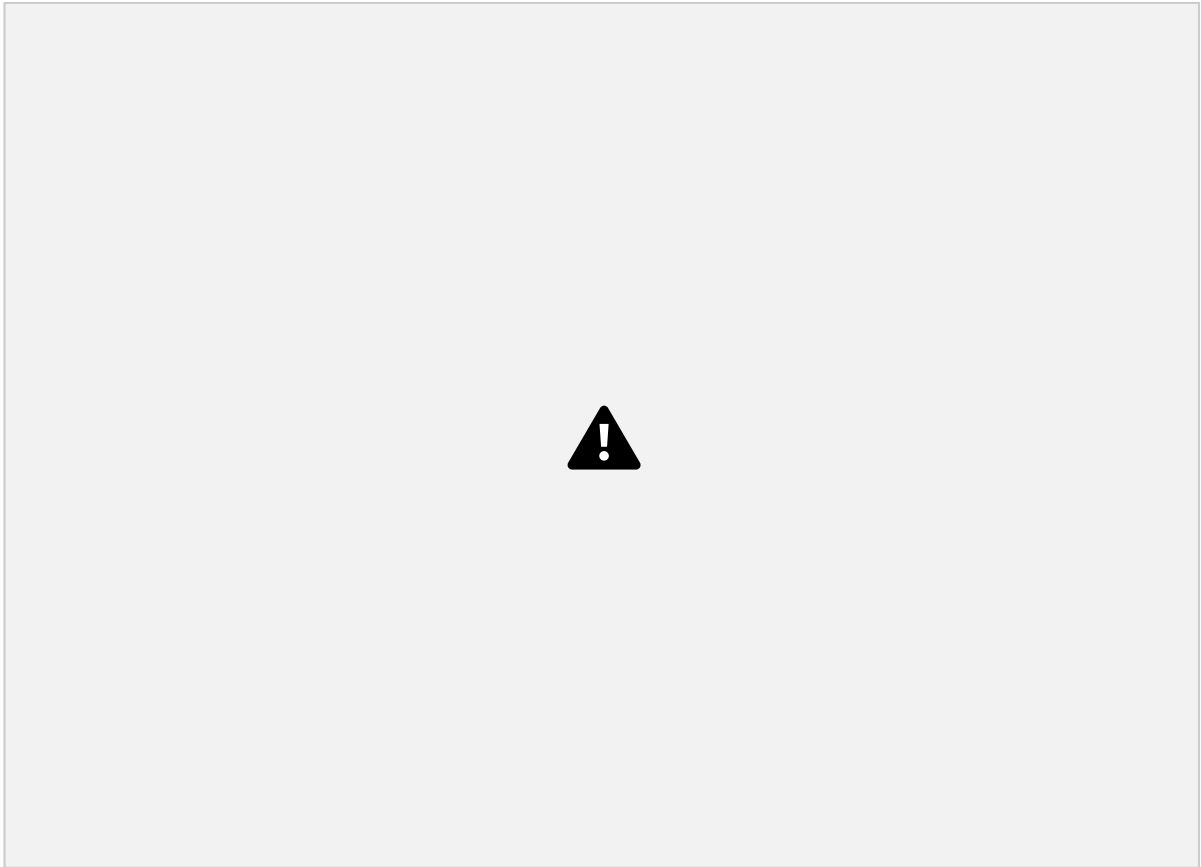


Рис. 3.1. Логічна схема бази даних мобільного застосунку та даних наданих сервером

Перевіривши відповідність розробленої бази даних до основних форм нормалізації, можна бути впевненим у тому, що база даних підтримує цілісність даних може з легкістю бути розширена та не містить надлишкової інформації.

3.2.3. Проектування фізичної моделі бази даних

Фізична модель даних — подання дизайну даних як реалізованого чи призначеного для реалізації у системі керування базами даних. Щоб перейти від логічної моделі бази даних в фізичну, немає необхідності цілком переписувати модель. Достатньо лише додати до кожного атрибуту бази даних відповідний тип даних та обмеження.

60

Фізична схема бази даних приведена на рис. 3.2.

Ця фізична модель була побудована за допомогою програмного продукту draw.io.

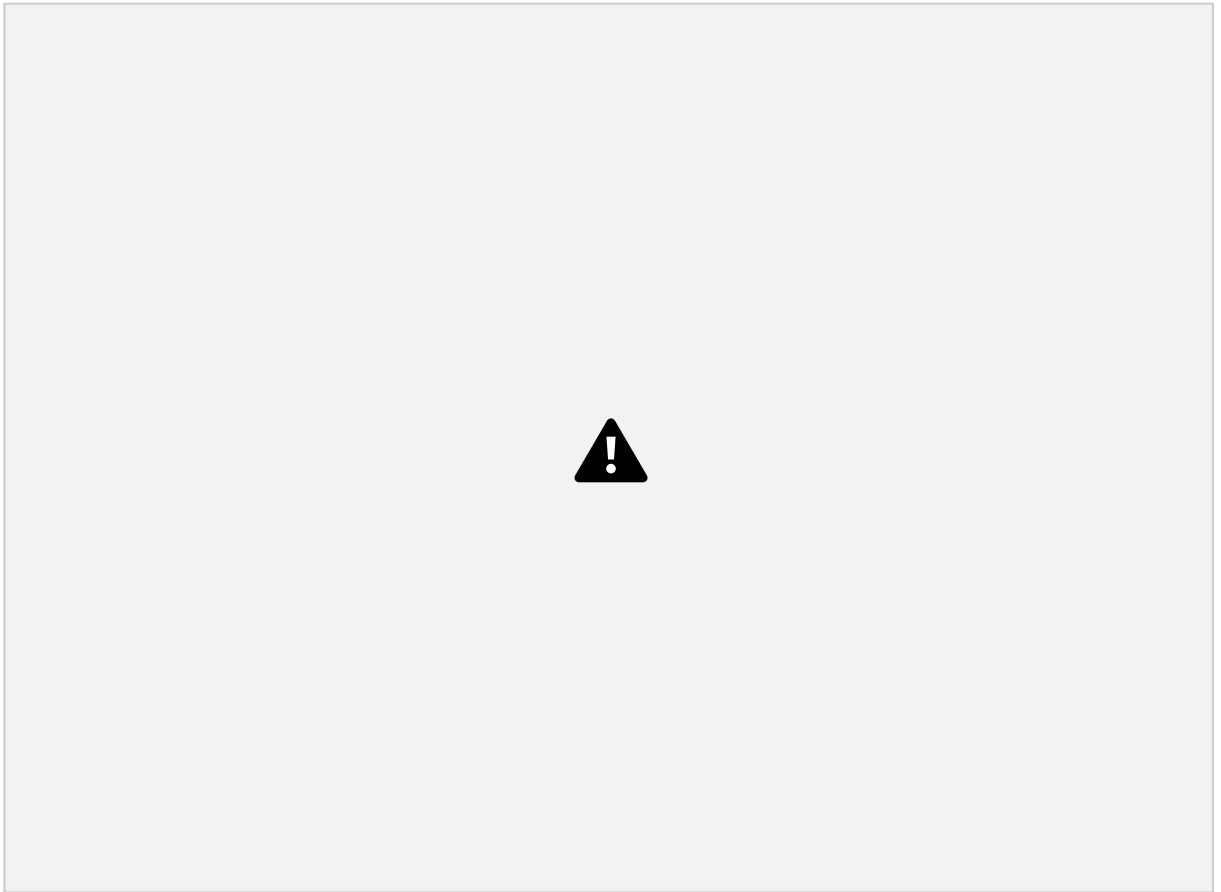


Рис. 3.2. Фізична схема бази даних мобільного застосунку та даних наданих сервером

3.2.4. Програмна реалізація бази даних

Для реалізації нашої схеми бази даних мобільного застосунку був вибран Core Data фреймворк від компанії Apple, який дозволяє взаємодіяти з базою даних SQLite. Був представлений в Mac OS X 10.4 Tiger і iOS з iPhone SDK 3.0. Це дозволяє даним, організованим реляційною моделлю сутність-атрибут, бути серіалізованими в XML, двійкові або SQLite сховища.

Core Data – це, перш за все, менеджер об'єктних графів.

Граф об'єктів – це не що інше, як сукупність об'єктів, пов'язаних один з одним. Фреймворк Core Data чудово керує складними графами об'єктів.

61

Структура Core Data керує життєвим циклом об'єктів у графі об'єктів. За бажанням, він може зберігати графік об'єктів на диску, а також пропонує потужний інтерфейс для пошуку графу об'єктів, яким він керує.

Фреймворк додає ряд інших переконливих функцій, таких як перевірка введених даних, керування версіями моделі даних і відстеження змін. Основні дані можуть робити свою магію лише тому, що вони зберігають граф об'єкта,

яким він керує, у пам'яті. Це означає, що він може працювати з записами лише тоді, коли вони знаходяться в пам'яті. Це дуже відрізняється від виконання SQL-запиту до бази даних. Якщо ви хочете видалити тисячі записів, Core Data спочатку потрібно завантажити кожен запис у пам'ять. Що стосується багатопотоковості, згідно до ресурсу [24], за ці роки Core Data різко розвинувся, і фреймворк запропонував різні рішення, щоб зробити роботу з Core Data у багатопотоковому середовищі набагато безпечнішою та набагато простішою.

Core Data – постійно вдосконалюється та розвивається, впроваджуючи новий функціонал для розробників, що полегшує їм роботу. Та й для додатків, яким потрібно керувати складним графом об'єктів, Core Data чудово підходить.

Що стосується історичних ринкових даних, як було зазначено, вони надаються декількома постачальниками (coinGecko [46], taapri.io [47], національний банк України [23], sentiment [28]).

Їх відповідність до сутностей наведена на рис. 3.3.

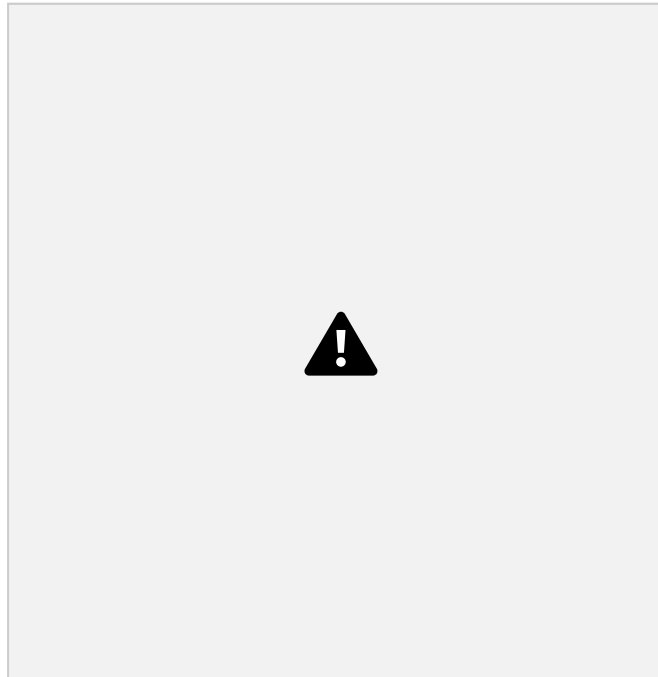


Рис. 3.3. Відповідність постачальників даних та сутностей

3.3. Розроблення архітектури програмної системи

Архітектура програмного продукту будується на основі шаблону MVVM + C, схематичне зображення даної архітектури показано на рис. 3.4.

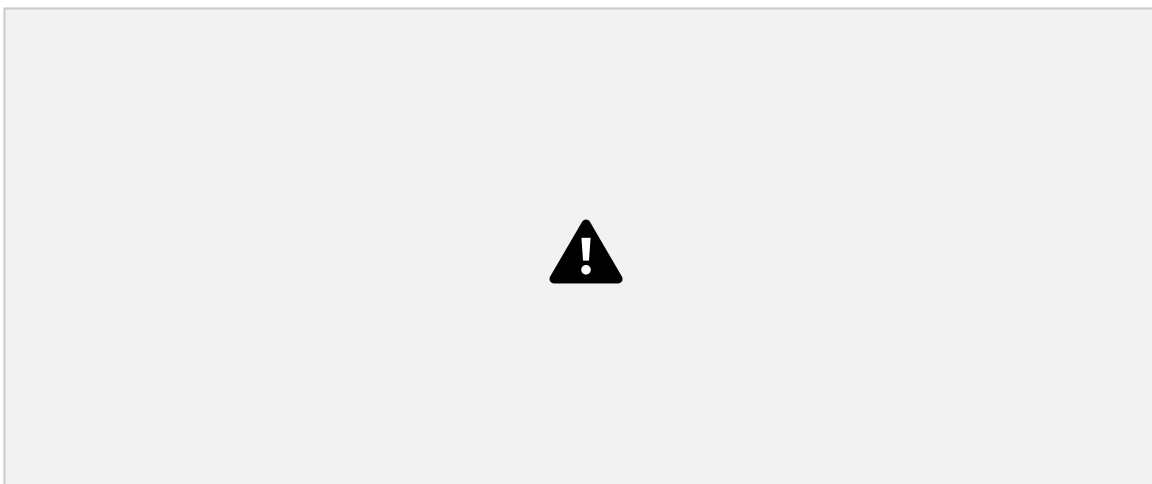


Рис. 3.4. Схематичне зображення MVVM + C архітектурного шаблону, використовуваного під час розробки застосунку

Це комбінація архітектури Model-View-ViewModel плюс шаблон Coordinator.

Чого було вибрано саме цей архітектурний шаблон, чого не MVC? Адже, зазвичай MVC це перший архітектурний шаблон, який спадає на думку. Діло у тому, що протягом останніх років MVC отримав дуже погану репутацію.

Іноді, його навіть і розшифровують не як Model-View-Controller, а як Massive View Controller. бо контролер настільки залучений у життєвий цикл View, що важко сказати, що він є окремою сутністю, що детально показано у роботі [9, рисунок 4 – Realistic Cocoa MVC]. Програмний продукт за цим шаблоном є не гнучким, його важко розширити, покрити тестами та використати повторно, тож зачасту він не підходить для розробки мобільних застосунків.

Щоб вирішити цю проблему, розділити UIViewController від бізнес логіки, починає працювати MVVM. Цей шаблон допомагає створити програмний продукт, в рази швидше, дозволяє прекрасно покрити всю систему тестами, розширити та використати повторно. Так як усі елементи відокремлені

63

один від одного, якщо в майбутньому треба буде щось змінити, це не буде коштувати великої кількості зусиль та часу.

Однак, залишається проблема з навігацією. Мобільний застосунок «Crypto in your pocket», що є результатом дипломної роботи складається із декількох екранів і без правильної, централізованої навігації, буде створено багато зайвих зв'язків, що ускладнить повторне використання коду.

Щоб вирішити цю проблему, було введено до Model-View-ViewModel – шаблон Coordinato так і був створений MVVM-C.

І тепер архітектура компонентів мобільного застосунку, згідно до ресурсу [6], задовольняє всім найкращім практикам.

Навігацію, яка в результаті була отримана показано на рис. 3.5.

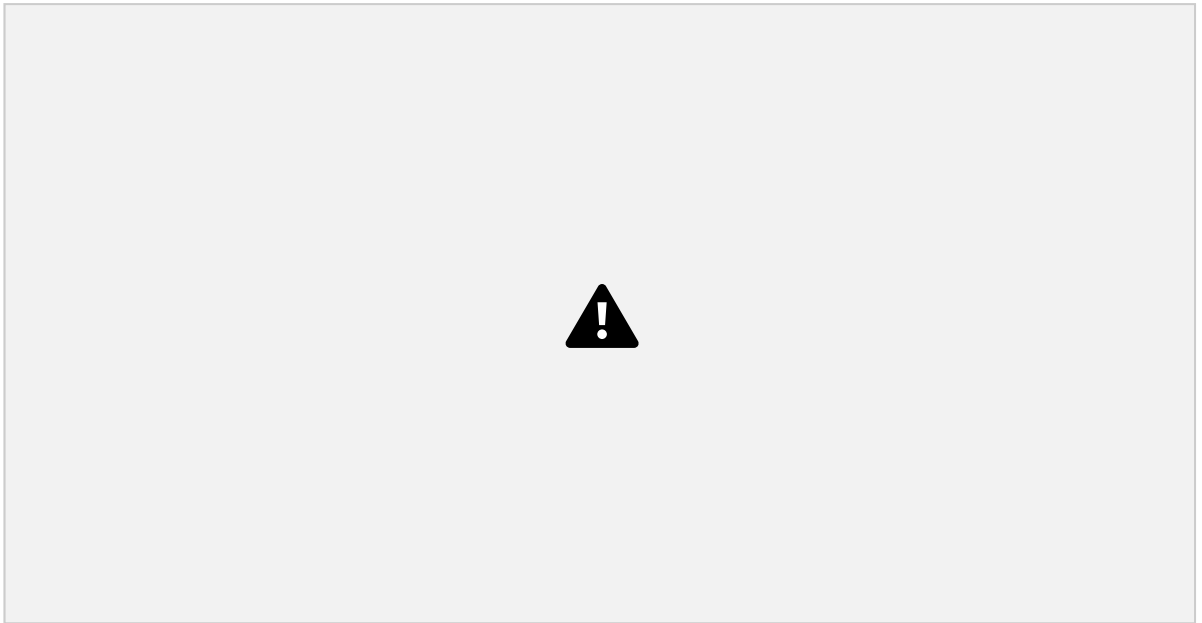


Рис. 3.5. Схема навігації мобільного застосунку «Crypto in your pocket»

Сама ж програмна реалізація кординатор-компонентів, у якій не буде ризиків витіків пам'яті, представлена у додатку В (вся інформація, в класах представлена за офіційними Apple гайдлайнами [33]).

На основі проведеного проектування було розроблено програмний продукт «Crypto in your pocket». Лістинг програми наведено у додатку Б. UML-діаграма станів, у якій знаходяться елементи графічного інтерфейсу користувача, та їх опис, наведена на рис. 3.6.



Рис. 3.6. UML діаграма стану варіантів використання мобільного застосунку

Відповідна UML-діаграма класів представлена у додатку Г.

3.4. Тестування програмної системи

Мета тестування програмної системи – мінімізація кількості дефектів у кінцевому продукті. Під дефектом розуміється ділянка програмного коду, виконання якої за певних умов приводить до несподіваного поведження системи.

Тест-вимога або тестовий кейс — це окремий набір дій або інструкцій для виконання тестувальником, які підтверджують певний аспект функціональності продукту або програми. Якщо тест не пройшов, результатом може бути дефект програмного забезпечення, який організація може відсортувати. Тестер або спеціаліст з контролю якості зазвичай пише тестові випадки, які запускаються після завершення функції або групи функцій, які складають випуск. Тестові вимоги також підтверджують, чи відповідає продукт вимогам до програмного забезпечення.

Тест-вимоги до програмного продукту «Crypto in your pocket»
наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Тестовий план програмного продукту «Crypto in your pocket»

№ з/п	Призначення	Вимога	Передумови для тесту	Критерій проходження тесту
	2	3	4	5
1	Перевірка того, що при введенні не коректного ім'я користувача (ім'я яке не проходить валідацію) у полі «Name», система не пропускає користувача до основного флоу, інформація про користувача не зберігається в базі даних (БД), та користувач отримує відповідне повідомлення з причиною помилки	UC-1	Користувач запустив застосунок Користувач ще не був зареєстрований в системі	В БД не додано користувача На екрані, під полем «Name», користувач бачить повідомлення про помилку
2	Перевірка того, що при введенні не коректної електронної пошти користувача (пошти, яка не підходить до загальних стандартів) у полі «Email», система не пропускає користувача до основного флоу, інформація про користувача не зберігається в базі даних (БД), та користувач отримує відповідне повідомлення з причиною помилки	UC-1	Користувач запустив застосунок Користувач ще не був зареєстрований в системі	В базі даних (БД) не додано користувача На екрані, під полем «Email», користувач бачить повідомлення про помилку

3	Перевірка того, що користувач, який не зареєстрований в системі, має можливість зареєструватися, (увівши коректні ім'я та електрону пошту) Після чого, йому відкривається можливість на повну користуватися застосунком	UC-1	Користувач запустив застосунок Користувач ще не був зареєстрований в системі	В базі даних (БД) додано інформацію про нового користувача Користувач перейшов на головний екран – «CruptoList»
---	---	------	---	--

66

67

Закінчення табл. 3.2

	2	3	4	5
4	Перевірка того, що після зміни цільової валюти ринкових даних (в секції фільтрів), данні відображаються в новій цільовій валюті	UC-3	Користувач запустив застосунок Користувач успішно увійшов в систему Користувач знаходиться на головному екрані	Данні на головному екрані «CruptoList» відображаються в новій цільовій валюті
5	Перевірка того, що після вибору конкретної категорії (в секції фільтрів), данні в «CruptoList» оновлюються та на екрані відображаються тільки крипто валюти відповідної, вибраної категорії	UC-4	Користувач запустив застосунок Користувач успішно увійшов в систему Користувач знаходиться на головному екрані	Данні на головному екрані «CruptoList» оновились. В секціях відображаються тільки криптовалюти відповідної, вибраної категорії

6	Перевірка того, що після зміни проміжку часу для перегляду цінового ротейшену (в секції фільтрів), данні в «CryptoList» оновлюються та на екрані в останній колонці відображається цінова зміна (у відсотках), відповідно заданого проміжку часу	UC-5	Користувач запустив застосунок Користувач успішно увійшов в систему Користувач знаходиться на головному екрані	Данні на головному екрані, в «CryptoList» оновились. В останній колонці відображається цінова зміна (в відсотках), відповідно заданого проміжку часу
7	Перевірка того, що після зміни типу графіку («Price Chart» / «Bollinger Bands» / «MACD» / «MVRV» / «KDJ»), графік успішно оновлюється, відображаючи бажані данні для аналізу	UC-7 UC-8 UC-9 UC-11 UC-12	Користувач запустив застосунок Користувач успішно увійшов в систему Користувач знаходиться на екрані аналітики	Основний графік успішно оновився відповідно до бажань користувача
8	Перевірка того, що при натисканні на кнопку «Log out», користувач полишає головний екран та переходить на «Login» екран	UC-15	Користувач запустив застосунок Користувач успішно увійшов в систему Користувач знаходиться на головному екрані	На екрані відображається «Login» екран Користувач не може на повну користуватись застосунком

Опис та результати виконання тест-прикладів наведені в табл. 3.3 — 3.10.

Таблиця 3.3

Виконання тест-прикладу №1

№ з/п	Крок сценарію	Очікуваний результат	Отриманий результат	Відмітка про проходження кроку сценарію (Так/Ні)
1	Заповнити поля «Name» та «Email», при чому «Name» не повинно відповідати стандартам, поданими у додатку А, де наведена схема регулярного виразу, побудованому згідно до ресурсів [42, 44, 45]	В полях для вводу повинна з'явитись введена інформація	В полях для вводу з'явилась введена інформація	Так
2	Натиснути кнопку «Register»	Користувач не повинен бути доданим до бази даних (БД) Користувач повинен залишитися на тому самому екрані Користувачу на екран, під полем «Name» потрібно бути виведене червоне повідомлення про те, чого валідація не пройшла успішно	Користувач не був доданий до бази даних (БД) Не був показаний наступний екран Користувач на екрані, під полем «Name» бачить повідомлення про те, чому він не був залогінений до свого учбового запису	Так
Відмітка про проходження тест-прикладу:				Так

Таблиця 3.4

Виконання тест-прикладу №2

№ з/п	Крок сценарію	Очікуваний результат	Отриманий результат	Відмітка про проходження кроку сценарію (Так/Ні)
1	Заповнити поля «Name» та «Email», при чому «Email» не повинен відповідати заданим офіційним стандартам (gmail та kneu), поданими у додатку А, де наведена схема регулярного виразу, побудованому згідно ресурсам [42, 44, 45]	В полях для вводу повинна з'явитись введена інформація	В полях для вводу з'явилась введена інформація	Так
2	Натиснути кнопку «Register»	Користувач не повинен бути доданим до бази даних (БД) Користувач повинен залишитися на тому самому екрані Користувачу на екран, під полем «Email» потрібно бути виведене червоне повідомлення про те, чому валідація не пройшла успішно	Користувач не був доданий до бази даних (БД) Не був показаний наступний екран Користувач на екрані, під полем «Email» бачить повідомлення про те, чому він	Так

			не був залогінений до свого учбового запису	
Відмітка про проходження тест-прикладу:				Так

71

Таблиця 3.5

Виконання тест-прикладу №3

№ з/п	Крок сценарію	Очікуваний результат	Отриманий результат	Відмітка
1	Заповнити поля «Name» та «Email», причому «Name» та «Email» відповідає заданим стандартам	В полях для вводу повинна з'явитись введена інформація	В полях для вводу з'явилась введена інформація	Так
2	Натиснути кнопку «Register»	Користувач повинен бути доданим до бази даних (БД) Користувачу відкривається головний екран – «CryptoList»	Користувач був доданий до бази даних (БД) Користувач перейшов на головний екран – «CryptoList»	Так
Відмітка про проходження тест-прикладу:				Так

Таблиця 3.6

Виконання тест-прикладу №4

№ з/п	Крок сценарію	Очікуваний результат	Отриманий результат	Відмітка про проходження кроку сценарію

	2	3	4	5
1	Натиснути на кнопку «Currency» в секції фільтрів	Повинно відкритись нове модальне вікно зі списком доступних валют та відповідним курсом (до usd)	Відкривається нове модальне вікно зі списком доступних валют та відповідним курсом (до usd)	Так
2	Користувач натискає на бажану валюту	Checkout індикатор на кнопці повинен перейти в активний стан, а індикатор на попередній цільовій валюті повинен змінитись на статус – не активний	Checkout індикатор на кнопці переходить в активний стан, а індикатор на попередній цільовій валюті переходить в статус – не активний	Так

72

Закінчення табл. 3.6

	1 2	3	4	5
3	Натиснути кнопку «Apply filters»	Модальне вікно зі списком доступних валют повинно автоматично закритись Користувач повинен опинитися на головному екрані Данні в секціях в coinList повинні оновитися та відобразитись в новій цільовій валюті	Модальне вікно зі списком доступних валют автоматично закрилось Користувач опинився на головному екрані Данні в секціях в coinList оновились та відображаються за новою цільовою валютою	Так

Відмітка про проходження тест-прикладу:	Так
---	-----

Таблиця 3.7

Виконання тест-прикладу №5

№ з/п	Крок сценарію	Очікуваний результат	Отриманий результат	Відмітка про проходження кроку сценарію (Так/Ні)
1	2	3	4	5
1	Натиснути на кнопку «Category» в секції фільтрів	Повинно відкритись нове модальне вікно зі списком доступних категорій	Відкривається нове модальне вікно зі списком доступних категорій	Так
2	Користувач натискає на бажану категорію	Checkout індикатор на кнопці повинен перейти в активний стан, а індикатор на попередній категорії (якщо така була раніше вибрана) повинен змінитись на статус – не активний	Checkout індикатор на кнопці перейшов в активний стан, а індикатор на попередній категорії (якщо така була раніше вибрана) змінився на статус – не	Так

73

			активний	
--	--	--	----------	--

Закінчення табл. 3.7

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3	Натиснути кнопку «Apply filters»	<p>Модальне вікно зі списком доступних категорій повинно автоматично закритись</p> <p>Користувач повинен опинитися на головному екрані</p> <p>Данні в секціях в coinList повинні оновитися та відображатись тільки крипто валюти відповідної, вибраної категорії</p>	<p>Модальне вікно зі списком доступних категорій закрилось</p> <p>Користувач опинився на головному екрані Данні в секціях в coinList оновились та відображаються тільки крипто валюти відповідної, вибраної категорії</p>	Так
Відмітка про проходження тест-прикладу:				Так

Таблиця 3.8

Виконання тест-прикладу №6

№ з/п	Крок сценарію	Очікуваний результат	Отриманий результат	Відмітка про проходження кроку сценарію (Так/Ні)
1	2	3	4	5
1	Натиснути на кнопку «Price change percentage» в секції фільтрів	Повинно відкритись нове модальне вікно зі списком доступних часових проміжків	Відкривається нове модальне вікно зі списком доступних часових проміжків	Так
2	Користувач натискає на бажаний часовий проміжок	Checkout індикатор на кнопці повинен перейти в активний стан, а індикатор на попередньому часовому	Checkout індикатор на кнопці перейшов в активний стан, а	Так

		проміжку повинен змінитись на статус – не	індикатор на попередньому	
--	--	---	---------------------------	--

74

		активний	часовому проміжку змінився на не активний	
--	--	----------	---	--

Закінчення табл. 3.8

1	2	3	4	5
3	Натиснути кнопку «Apply filters»	Модальне вікно зі списком доступних часових проміжків повинно автоматично закритись Користувач повинен опинитися на головному екрані Данні в секціях в coinList повинні оновитися та останній колонці повинні відображатись цінова зміна (у відсотках), відповідно заданого проміжку часу	Модальне вікно зі списком доступних часових проміжків закрилось Користувач опинився на головному екрані Данні в секціях в coinList оновились, в останній колонці відображається цінова зміна (у відсотках), відповідно до заданого проміжку часу	Так
Відмітка про проходження тест-прикладу:				Так

Таблиця 3.9

Виконання тест-прикладу №7

№ з/п	Крок сценарію	Очікуваний результат	Отриманий результат	Відмітка
-------	---------------	----------------------	---------------------	----------

1	Натиснути на комірку криптовалюти	Повинно відкритися нове вікно аналізу вибраної криптовалюти з відповідними графіками	Відкрилось нове вікно аналізу вибраної криптовалюти з відповідними графіками	Так
2	Натиснути на MACD кнопку в секції типів графіків	Checkout індикатор на кнопці повинен перейти в активний стан, а індикатор на попередньому типу графіку повинен змінитись на статус – не активний Графік повинен	Checkout індикатор на кнопці MACD перейшов в активний стан Графік автоматично оновився і тепер там	Так

75

		автоматично оновитись	MACD графік	
Відмітка про проходження тест-прикладу:				Так

76

Таблиця 3.10

Виконання тест-прикладу №8

№ з/п	Крок сценарію	Очікуваний результат	Отриманий результат	Відмітка про проходження кроку сценарію (Так/Ні)
1	Натиснути кнопку «Log out»	Користувач повинен полишити головний екран та перейти до екрану «Login» Поки користувач знову не увійде у свій учбовий запис він не може на повну користуватись застосунком	Користувач полишає головний екран та переходить до екрану «Login» Користувач не може на повну користуватись	Так

			застосунком	
Відмітка про проходження тест-прикладу:				Так

Тестових прикладів виконано: 8.

Тестових прикладів пройдено: 8.

Тестування програмного продукту показало, що програмний продукт володіє високим ступенем якості згідно визначених функціональних вимог. Тестування надало позитивні результати, що дозволяє провести розгортання програмного продукту.

3.5. Розгортання програмного продукту

Розгортання програмного забезпечення — це усі дії, що роблять програмну систему готовою до використання.

Для завантаження мобільного додатку на телефон необхідний комп'ютер під керуванням macOS. На який потрібно завантажити XCode відповідної версії. Якщо у вас стоїть macOS останньої версії, то ви без проблем можете швиденько завантажити собі XCode з AppStore. Якщо ж ні, то, завантаження конкретної версії XCode повинно здійснюватися із ресурсу [43].

Сумісність xcode і macos версій, згідно до ресурсу [43], приведена на табл. 3.11.

77

Таблиця 3.11

Сумісність xcode і macos версій

XCode Version	Min macOS version
11.0, 11.1, 11.2, 11.2.1, 11.3, 11.3.1	10.14.4
11.4, 11.4.1, 11.5, 11.6, 11.7	10.15.2
12.0, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4	10.15.4
12.5, 12.5.1	11.0
13.0, 13.1, 13.2, 13.2.1	11.3
13.3, 13.3.1	12.0

Рекомендовано бути зареєстрованим в програмі розробників Apple, що

підтверджує ресурс [3, 5], але це членство потрібно купувати за 99 доларів США на рік. Можна, звісно обійтись і без реєстрації в програмі «Apple Developer», але ваш застосунок працюватиме лише 7 днів на вашому пристрої. Після цього доведеться повторно розгорнути його за допомогою Xcode.

Наступне, що треба зробити, це подати запит на сертифікат розробника, зробити це можна перейшовши в «App Store Connect» > «Users and Access». Якщо ви хочете переконатися, що сертифікат створений, просто увійдіть на свій портал ініціалізації iOS і перейдіть до «Сертифікати», ви побачите, що він насправді створений.

Раніше це було складнішим, потрібно було проходити кілька кроків, щоб створити запит на своєму комп'ютері, а потім завантажити його в Apple через портал надання. Приємно, що зараз він інтегрований та автоматизований у Xcode.

Коли «Developer certificate» буде готовий треба запустити Xcode і перейти до меню налаштувань. В «Signing» панелі вибрати «Team», як показано на рис. 3.7, це поле пов'язано із опцією підписання.

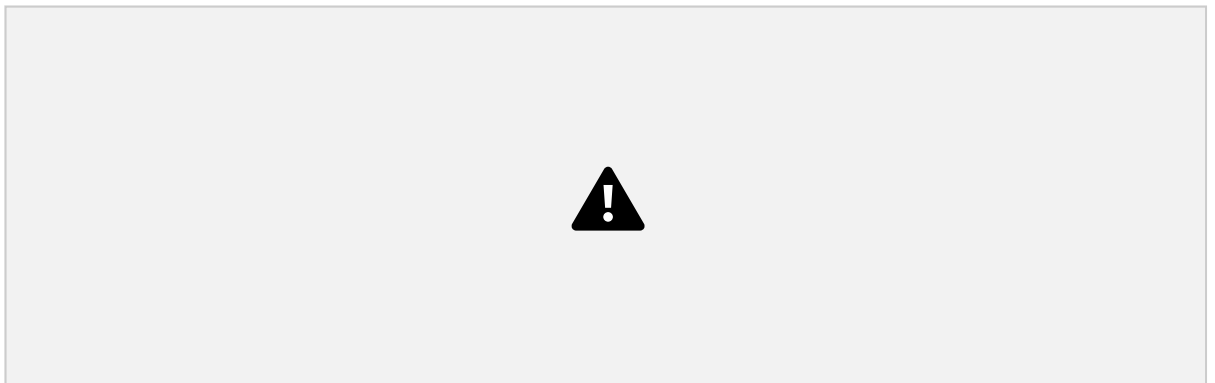


Рис. 3.7. Вибір «Team» у меню налаштувань

Після треба перейти у «Вікно» → «Пристрої». Після чого на екрані з'являться всі можливі пристрої, на яких можна запустити застосунок (серед пристроїв можна обрати й симулятор, запуск на якому не потребує ніяких профілів і сертифікатів). Тепер потрібно вибрати пристрій та запустити програму (натиснувши на трикутничок на верхній панелі екрану) як це показано на рис. 3.8.

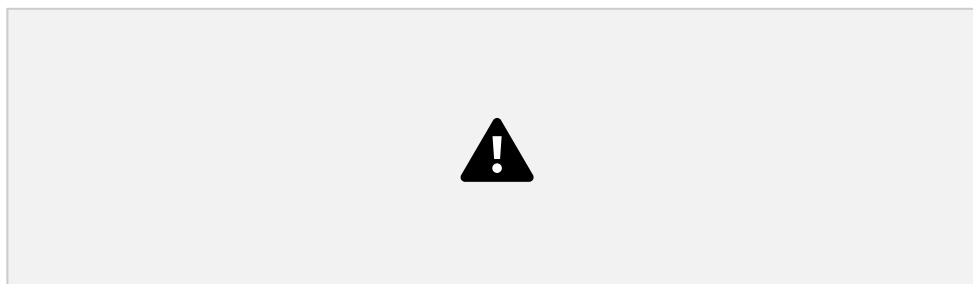


Рис. 3.8. Кнопка запуску програми на виконання

В результаті наведених вище дій на вибраному мобільному пристрої буде встановлено застосунок «Crypto in your pocket», яким користувач вже може почати користуватись.

Висновки до розділу 3

В ході проектування програмного продукту «Crypto in your pocket», на основі аналізу вхідних і вихідних документів, а також визначених функціональних вимог був збудований словник даних, який містить перелік атрибутів, об'єктів предметної області.

На основі концептуальної моделі була побудована логічна модель з урахуванням особливостей обраної системи керування базами даних (СУБД). Ця логічна модель містить атрибути, сутності та зв'язки між ними. Шляхом додання до кожного атрибуту в базі даних відповідного типу даних та обмеження була побудована фізична модель даних.

За базу даних у проекті була вибрана Core Data що є фреймворком, наданим Apple в операційних системах macOS та iOS. Були освітлені причини вибору саме такої програмної реалізації баз даних.

79

Була визначена архітектура програмного продукту, яка будується на основі архітектурного шаблону MVVM + C, були наведені плюси й мінуси цього вибору, наведена діаграма координаторів, яка детально показує як само відбувається навігація у застосунку.

Була проведена мінімізація кількості дефектів у кінцевому продукті шляхом тестування. У результаті стало видно, що програмний продукт володіє високим ступенем якості згідно визначених функціональних вимог. Це дозволило провести останній етап в розробці – це розгортання програмного продукту.

80

ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломного проекту був розроблений мобільний застосунок на платформу iOS «Crypto in your pocket». Який може бути використаний великою компанією, групою людей-спеціалістів (менеджером з технічного аналізу, менеджером з фундаментального аналізу та менеджером з трейдингу), чи простою людиною, яка бажає підвищити ефективність у відстеженні та прогнозуванні курсу криптовалют. Програмний продукт містить в собі увесь необхідний функціонал для цього: інформативні графіки, полоси Боллінжера, ковзні середні (MACD), KDJ індикатори, ончейн метрики, інформацію про загальну динаміку ринку, що допомагає визначати ризики, висувати припущення що до вибору точок відкриття та закриття торгових угод. Під час роботи над дипломним проектом було визначено мету, бізнес-завдання та стратегії товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «ЕПАМ СИСТЕМЗ», розібрано їх організаційно-функціональну структуру та визначено головні задачі, що вирішує ІТ-підприємство. Були побудовані діаграми бізнес процесів, варіантів використання, розроблені функціональні та не функціональні вимоги, побудована логічна та фізична схема бази даних мобільного застосунку та даних наданих сервером, визначена архітектура програмного продукту. Побудована схема навігації та діаграма станів мобільного застосунку

Завдяки тому, що був проведений огляд і аналіз наявних аналогів, які реалізують функції предметної області, вдалося створити програмний продукт, вільний від проблем попередників. Програмний застосунок (ПЗ) «Crypto in your pocket» є безкоштовним, з можливістю бути запущеним на останніх версіях операційних систем та відповідно на останніх моделях айфонів зі зрозумілим та актуальним дизайном.

Мобільний застосунок був створений на мові програмування Swift, у програмному продукті XCode, де за базу даних виступає CoreData фреймворк від Apple.

При розробці модулю було використано новіші технології декларативного програмування в розробці інтерфейсу – SwiftUI, для того, щоб у майбутньому мобільний легше було підтримувати, редагувати. Були використані також нові фреймворки Kingfisher, Alamofire, Charts, MaterialComponents, які розширили можливості програмного продукту. Задля покращення загального враження майбутнього користувача, була покращена швидкість роботи застосунку, за допомогою низькорівневого API для керування одночасними операціями – Grand Central Dispatch (GCD).