

Хмельницький національний університет
Факультет інформаційних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр
Освітній рівень

Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют
Назва теми

КВРІСТ.200198.20.01.11 ПЗ
Шифр

Галузь знань 12 «Інформаційні технології»

Шифр, назва

Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»

Шифр, назва

Освітня програма «Інформаційні системи та технології»

Назва

Виконав: студент III курсу, група ІСТс-20-1


Підпис

М.І. Мельник
Ініціали, прізвище

Керівник


Підпис, дата

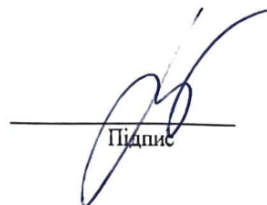
О.О. Павлова
Ініціали, прізвище

Нормоконтролер


Підпис, дата

С.М. Лисенко
Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри комп'ютерної
інженерії та інформаційних
систем


Підпис

Т.О. Говорущенко
Ініціали, прізвище

« 1 » червня 2023 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Освітній рівень БАКАЛАВР

Галузь знань 12 ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність 126 ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Освітня програма «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри Т.О.Говорушенко

“ — ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

Мельник Максим Ігорович

Прізвище, ім'я, по батькові студента

1. Тема проекту (роботи) Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют

Керівник проекту (роботи) Павлова О.О. д.ф., ст.викл.

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджена наказом ректора університету від 01.03.2023 р. № 5

2. Строк подання студентом проекту (роботи) на кафедру 02.06.2023 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Завдання на дипломне проектування

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Огляд існуючих інформаційних систем для розв'язання завдання

Обґрунтування вибору компонентів та середовища реалізації

Реалізація інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют



5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Діаграма діяльності інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют

Структурна блок-схема інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют

Архітектура інформаційної системи

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Лисенко С.М., професор кафедри КІС		
Антиплагіат	Нічепорук А.О., доцент кафедри КІС		

7. Дата видачі завдання « 01 » 03 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи з керівником	11.09.2022	виконано
2	Ознайомлення з предметною областю; формулювання мети та задач дослідження; визначення об'єкта та предмета дослідження	08.12.2022	виконано
3	Робота над розділом 1 – Огляд існуючих інформаційних систем для розв'язання завдання	06.02.2023	виконано
4	Робота над розділом 2 – Обґрунтування вибору компонентів та середовища реалізації	23.03.2023	виконано
5	Робота над розділом 3 – Реалізація інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют	25.04.2023	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки згідно вимог	20.05.2023	виконано
7	Попередній захист ВКР	26.05.2023	виконано
8	Захист ВКР на засіданні ЕК	Червень 2023 року	

Студент


Підпис

Мельник М.І.
Ініціали, прізвище

Керівник проекту (роботи)


Підпис

Павлова О.О.
Ініціали, прізвище

АНОТАЦІЯ

Тема кваліфікаційної роботи: «Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют».

Автор роботи: Мельник Максим Ігорович.

Керівник роботи: Павлова Ольга Олександрівна.

Пояснювальна записка: 55 с., 22 рис., 5 табл., 3 дод., 65 джерел.

Графічна частина: 3 креслення.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, КРИПТОВАЛЮТНИЙ ГАМАНЕЦЬ.

Мета кваліфікаційної роботи є підвищення зручності користувача при веденні криптовалютного портфоліо.

Об'єктом дослідження є процес розробки інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют.

Предметом дослідження є інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют.

Завдання роботи: розробити інформаційну систему, яка дасть можливість слідкувати за курсом криптовалют та матиме функцію особистого криптогаманця користувача. Дані дослідження мають на меті зробити ведення криптовалютного портфоліо зручнішим для користувача.

Для досягнення поставленої мети використовуються такі методи дослідження, як методи синтезу, аналізу та моделювання процесів, принципи системного аналізу, теоретико-множинні підходи.

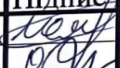



Підпис студента



Дата 30.05

ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	4
ВСТУП	5
1.1 Сучасний стан інформаційних засобів для роботи з криптовалютами	7
1.2 Порівняння існуючих інформаційних систем-криптовалютних портфоліо	12
1.3 Принцип роботи додатків-портфоліо для моніторингу крипто валют. 17	17
1.4 Висновки до розділу 1	19
2 ОБГУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОМПОНЕНТІВ ТА СЕРЕДОВИЩА РЕАЛІЗАЦІЇ	21
2.1 Вибір методів та середовища для реалізації програмного забезпечення..	21
2.2 Функційні вимоги.....	28
2.3 Нефункційні вимоги.....	31
2.4 Принцип роботи інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют.....	35
2.5 Висновки до розділу 2	38
3 РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ-ПОРТФОЛІО ДЛЯ МОНІТОРИНГУ КРИПТОВАЛЮТ	39
3.1 Архітектура інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют.....	39
3.1.1 Діаграма варіантів використання	40
3.1.2 Діаграма діяльності.....	42
3.1.3 Діаграма класів	45
3.2 Структурна схема та алгоритм роботи інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют	48
3.3 Реалізація інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют.....	51

КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ								
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата	Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют	Літера	Аркуш	Аркушів
Виконав		Мельник М.І.		30.05				
Перевір.		Павлова О.О.		30.05			2	56
Н.контр.		Лисенко С.М.		30.05		ХНУ, ІСТс-20-1		
Затвер.		Говрущенко Т.О.		30.05				

3.4 Висновки до розділу 3	59
ВИСНОВКИ	61
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	62
ДОДАТОК А	68
Копія креслення «Структурна схема інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют»	68
ДОДАТОК Б	69
Копія креслення «Діаграма варіантів використання та діаграма діяльності інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют»	69
ДОДАТОК В	70
Копія креслення «Архітектура інформаційної системи»	70
ДОДАТОК Г	71
Лістинг програми запуску головного вікна розробленого програмного забезпечення	71

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ІСП - Інформаційна система-портфоліо

КВ - Криптовалюти

API - Інтерфейс програмування додатків

БД - База даних

UI - Користувацький інтерфейс

ОС - Операційна система

SSL - Протокол захищеної передачі даних

API-ключ - Унікальний ідентифікатор для доступу до API

ROI - Прибуток від інвестицій

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						4
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют - це інструмент, який дозволяє отримувати актуальну інформацію про ринок криптовалют і здійснювати обмін цифровими активами. У світі, де криптовалюти стають все більш популярними та їх використання ширшається, інформаційна система-портфоліо стає незамінним інструментом для інвесторів, трейдерів та усіх, хто бажає мати контроль над своїми цифровими активами. У даній роботі розглянуто технології, які використовуються для розробки інформаційної системи-портфоліо та принципи її функціонування.

Актуальність дослідження полягає в тому, що криптовалюти є новим, зростаючим ринком, на якому з'являються нові проекти та цифрові активи щодня. Для інвесторів та трейдерів важливо мати доступ до актуальної інформації про ринок та їхні активи, щоб приймати правильні рішення щодо купівлі та продажу криптовалют. Інформаційна система-портфоліо дозволяє не тільки отримувати інформацію про ринок, але і контролювати свої цифрові активи та здійснювати торгівлю, що робить її незамінним інструментом для трейдерів та інвесторів.

Метою дослідження є розробка інформаційної системи-портфоліо, яка дозволить користувачам контролювати свої цифрові активи та здійснювати торгівлю на ринку криптовалют. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- 1) розробити дизайн та функціональні вимоги до інформаційної системи-портфоліо;
- 2) розробити базу даних, яка зберігатиме інформацію про користувачів, їхні цифрові активи та історію торгів;
- 3) розробити функціональність для додавання та видалення цифрових активів з портфоліо;
- 4) розробити функціональність для контролювання цін на ринку криптовалют та відображення їх на інтерфейсі користувача;

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

5) провести тестування та налагодження системи перед її впровадженням в експлуатацію;

б) забезпечити технічну підтримку користувачів після впровадження системи в експлуатацію.

У результаті успішної реалізації дослідження інформаційної системи-портфолію, користувачі зможуть отримувати актуальну інформацію про ринок криптовалют, контролювати свої цифрові активи, здійснювати торгівлю та приймати обґрунтовані рішення щодо купівлі та продажу. Така система стане цінним інструментом для трейдерів, інвесторів та всіх, хто бажає мати повний контроль над своїми криптовалютними активами.

Дослідження також передбачає надання технічної підтримки користувачів після впровадження системи в експлуатацію, що дозволить забезпечити стабільну та безперебійну роботу системи, а також враховувати потреби користувачів та вдосконалювати її функціональність.

У подальшому розвитку дослідження можна розглядати можливість інтеграції з іншими фінансовими ринками та розширення функціоналу системи, щоб задовольняти зростаючі потреби користувачів. Також важливим аспектом є безпека та захист інформації користувачів, що потребує постійного вдосконалення системи відповідно до сучасних стандартів та найкращих практик.

1 ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАВДАННЯ

1.1 Сучасний стан інформаційних засобів для роботи з криптовалютами

Криптовалюти, або цифрова валюта, є формою децентралізованої валюти, яка використовує передові методи шифрування для захисту торговельних операцій і контролю створення нових одиниць.

Перша така монета, біткоїн, була створена в 2009 році кимось під псевдонімом Сатоші Накамото.

З тих пір було створено незліченну кількість інших криптовалют які наведені в таблиці 1.1, включаючи Ethereum, Ripple і Litecoin.

Ці монети використовують технологію блокчейн для запису всіх транзакцій у безпечну базу даних, забезпечуючи прозорість і безпеку транзакцій.

Таблиця 1.1 – Перелік найпопулярніших криптовалют

Назва	Ринкова капіталізація	Ціна	Об'єм(24г)
Bitcoin	\$547,413,519,525	\$28,319.74	\$21,439,326,709
Ethereum	\$220,612,369,616	\$1,802.67	\$9,920,482,231
Tether	\$79,541,695,293	\$1	\$33,624,811,202
BNB	\$49,983,233,461	\$316.51	\$490,554,623
USD Coin	\$33,289,657,760	\$1	\$4,468,426,869
XRP	\$28,312,451,256	\$0.5479	\$4,459,358,335

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 1.1 – Перелік найпопулярніших криптовалют

Cardano	\$13,402,689,524	\$0.3859	\$510,442,334
Polygon	\$10,182,497,524	\$1.12	\$419,901,325
Solana	\$8,139,677,471	\$21.16	\$416,508,730

Використання криптовалюти стрімко зросло в останні роки, і багато людей і компаній приймають її як спосіб оплати. Однак він все ще вважається відносно новим і нестабільним ринком, на якому вартість деяких валют сильно коливається протягом короткого періоду часу.

Для роботи з криптовалютою приватні особи та компанії можуть використовувати різноманітні інструменти та платформи, включаючи криптовалютні гаманці, біржі(рис. 1.1) та програмне забезпечення для майнінгу. Ці інструменти дозволяють користувачам купувати, продавати та зберігати свою цифрову валюту, а також відстежувати вартість різних валют.

Окрім використання як форми оплати, криптовалюта також все частіше використовується для багатьох інших цілей, таких як смарт-контракти та децентралізовані програми.

Незважаючи на зростаючу популярність, криптовалюта все ще викликає багато суперечок, і деякі експерти та регулятори висловлюють занепокоєння щодо її потенційного використання для незаконної діяльності та відсутності регулювання.

Загалом, поточний стан криптовалюти – це швидке зростання та інновації, досліджуються нові способи використання та застосування, і галузь продовжує розвиватися. Сучасний стан інструментів для роботи з криптовалютами стрімко розвивається. Для зберігання та керування криптовалютами існує широкий спектр програмних гаманців, апаратних гаманців і веб-гаманців.

Такі біржі, як Binance, Coinbase і Kraken, дозволяють купувати, продавати та торгувати криптовалютами(рис 1.2). Вони також надають користувачам

платформу для відстеження цін і ринкових змін різних криптовалют у реальному часі.



















# ▲	Exchange	Score ⓘ	Trading volume(24h)	Avg. Liquidity	Weekly Visits ⓘ	# Markets	# Coins
1	 Binance 	9.9	\$25,039,210,257 ▲ 89.30%	951	13,722,005	1674	387
2	 Coinbase Exchange 	7.8	\$2,026,145,848 ▲ 64.35%	745	31,667	604	245
3	 Kraken 	7.5	\$868,224,465 ▲ 70.57%	752	965,921	698	222
4	 KuCoin 	6.8	\$869,306,870 ▲ 78.24%	552	2,102,249	1436	812
5	 Bitstamp	6.5	\$251,017,953 ▲ 85.74%	597	297,125	165	74
6	 Bitfinex 	6.5	\$199,077,787 ▲ 35.52%	596	730,006	395	181
7	 Gate.io 	6.4	\$1,546,439,151 ▲ 132.52%	576	1,839,696	2661	1627
8	 Bybit 	6.4	\$920,899,752 ▲ 111.56%	608	3,217,257	539	360
9	 OKX 	6.3	\$2,385,053,989 ▲ 112.75%	538	1,718,586	798	363
10	 Binance.US	6.2	\$686,505,675 ▲ 69.40%	706	520,592	327	155

Рисунок 1.1 – Рейтинг найпопулярніших бірж[17]

Криптовалютні гаманці, такі як MyEtherWallet і MetaMask, використовуються для зберігання та керування цифровими активами в блокчейні (рис. 1.3). Вони надають користувачам закриті ключі для доступу та керування своїми криптовалютами.

Крім того, існує багато мобільних додатків, таких як CoinTracker і Delta, які дозволяють користувачам відстежувати свої портфелі криптовалют і керувати своїми угодами на ходу.

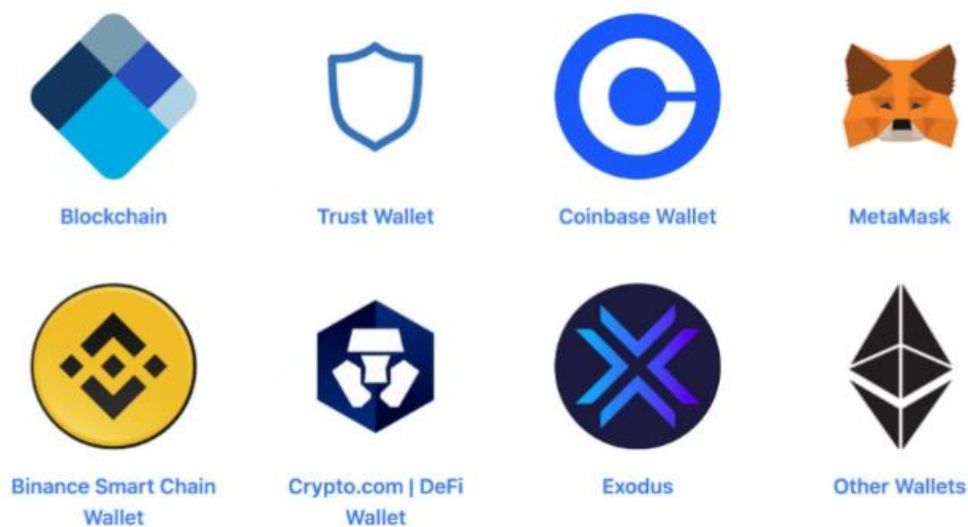


Рисунок 1.2 – Найпопулярніші блокчейн-гаманці[20]

Що стосується розробки, існує багато мов програмування та фреймворків, які можна використовувати для створення децентралізованих програм (dApps) на блокчейні, таких як Ethereum і Solidity (рис. 1.3).

	Blockchain	Sales	Change (24h)	Buyers	Txns
1	Ethereum	\$7,789,896	19.82%	11,419	31,918
2	Solana	\$2,739,422	7.23%	15,601	51,498
3	Flow	\$722,981	106.76%	5,865	25,854
4	ImmutableX	\$595,697	11.96%	2,408	27,028
5	Polygon	\$176,402	48.41%	4,094	19,862
6	Ronin	\$139,779	2.75%	5,429	8,813
7	BNB	\$138,671	11.82%	978	1,097
8	Panini	\$82,557	5.09%	141	2,519
9	Avalanche	\$58,902	24.84%	299	541
10	Tezos	\$57,513	16.31%	545	5,575

Рисунок 1.3 - Рейтинг блокчейнів[17]

Загалом, інструменти та технології для роботи з криптовалютами постійно вдосконалюються, що полегшує управління та використання цифрових активів окремими особами та компаніями.

Ще один важливий аспект поточного стану інструментів для роботи з криптовалютами – все більш широке використання смарт-контрактів. Розумні контракти — це самовиконувані контракти з умовами угоди, записаними безпосередньо в коді. Їх можна використовувати для автоматизації процесу виконання транзакцій на блокчейні, зменшуючи потребу в посередниках і збільшуючи швидкість і ефективність транзакцій. Ще однією важливою подією є поява платформ децентралізованого фінансування (DeFi). Це фінансові програми, побудовані на блокчейні, які дозволяють користувачам отримувати доступ до широкого спектру фінансових послуг, таких як кредитування, запозичення та торгівля, без потреби у традиційній фінансовій установі.

Існує також ряд платформ на основі блокчейну, таких як Ethereum і EOS, які дозволяють створювати децентралізовані автономні організації (DAO). DAO — це децентралізовані цифрові організації, якими керує спільнота користувачів, а не центральна влада.

Крім того, існує ряд інструментів аналітики та візуалізації даних, таких як Coinmarketcap і CoinGecko, які надають ринкові дані в реальному часі та аналітику ефективності різних криптовалют. Ці інструменти можуть використовувати трейдери, інвестори та аналітики для прийняття обґрунтованих рішень.

Нарешті, у сфері криптовалюти розробляється багато нових і захоплюючих проєктів, включаючи використання технології блокчейн для управління ланцюгом поставок, цифрової ідентичності тощо.

Загалом, поточний стан інструментів для роботи з криптовалютами дуже динамічний і постійно розвивається, і в цій галузі відбувається багато захоплюючих подій та інновацій.

На додаток до вже згаданих інструментів і технологій, існує також низка заходів безпеки, які були розроблені для захисту криптовалют від крадіжки та

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						11
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

злому. До них належать багатофакторна автентифікація, апаратні гаманці та рішення для холодного зберігання, які можна використовувати для захисту приватних ключів і захисту цифрових активів від несанкціонованого доступу.

Ще одним важливим аспектом роботи з криптовалютами є можливість легкого конвертування між різними цифровими активами. Біржі криптовалют, такі як Binance та Coinbase, пропонують широкий вибір торгових пар, що дозволяє користувачам швидко та легко конвертувати між різними криптовалютами. Існують також платформи децентралізованого обміну (DEX), такі як Uniswap, які дозволяють користувачам торгувати криптовалютами без необхідності централізованого посередника. DEX побудовані на основі технології блокчейн, і вони пропонують високий рівень безпеки та прозорості, а також нижчі комісії, ніж централізовані біржі. У сфері дотримання податкового законодавства існує ряд програмних рішень, таких як TokenTax і ZenLedger, які допомагають користувачам відстежувати свої транзакції з криптовалютою та звітувати про них для податкових цілей.

Нарешті, існує низка ресурсів і навчальних матеріалів, доступних для новачків у світі криптовалют. Веб-сайти, такі як CoinSutra та 99 Bitcoins, надають докладні посібники та навчальні посібники про те, як безпечно купувати, продавати та зберігати цифрові активи.

Загалом, поточний стан інструментів для роботи з криптовалютами є дуже передовим і пропонує широкий спектр можливостей для приватних осіб і компаній. Від гаманців, бірж, торгових платформ, заходів безпеки, комплаєнсу та навчання, індустрія постійно впроваджує інновації та покращує досвід користувачів.

1.2 Порівняння існуючих інформаційних систем-криптовалютних портфоліо

З появою криптовалют на ринку з'явилася необхідність в моніторингу їх стану та цін. Для цього було розроблено багато інформаційних систем-портфоліо, які дозволяють стежити за криптовалютами та їх ціною в режимі реального часу.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						12
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Один з найпопулярніших додатків на ринку - це Blockfolio. Цей додаток є безкоштовним та має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Він дозволяє створювати портфелі з криптовалют, отримувати інформацію про їх ціну та стан на ринку, а також отримувати оповіщення про цінові зміни. Однак, Blockfolio має обмежену кількість криптовалют, які підтримуються, та обмежену можливість робити аналіз графіків цін.

Delta Pro - це платна версія додатку Delta, який також дозволяє створювати портфелі з криптовалют та стежити за їх ціною та станом на ринку. Delta Pro має більш широкий функціонал, ніж Blockfolio, такий як робота з більшою кількістю бірж, більше індикаторів аналізу графіків та можливість використовувати API для підключення до бірж. Однак, Delta Pro є платним додатком, тому може бути недоступним для деяких користувачів.

CoinTracking - це інформаційна система, яка дозволяє створювати портфелі з криптовалют та отримувати інформацію про їх стан та ціну в режимі реального часу. Однак, цей додаток має більш розгорнутий функціонал, ніж Blockfolio та Delta Pro. CoinTracking дозволяє створювати звіти про стан портфелю, аналізувати графіки цін, отримувати оповіщення про ризики та зміни на ринку, а також автоматизувати облік криптовалютних операцій. Крім того, CoinTracking підтримує більшу кількість криптовалют та бірж, ніж попередні додатки. Однак, цей додаток також є платним та має складніший інтерфейс, ніж Blockfolio та Delta Pro.

Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют повинна відповідати потребам користувачів та мати розгорнутий функціонал. При порівнянні існуючих додатків можна зрозуміти, що кожен з них має свої переваги та недоліки. Blockfolio є безкоштовним та має простий інтерфейс, Delta Pro має більший функціонал та працює з більшою кількістю бірж, а CoinTracking дозволяє автоматизувати облік операцій та аналізувати звіти про стан портфелю.

Залежно від потреб користувачів, вони можуть вибирати один з цих додатків або поєднувати їх функціонал для забезпечення більш розгорнутого моніторингу криптовалютних операцій. У будь-якому випадку, важливо

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						13
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

враховувати потреби та бажання користувачів при розробці інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют.

Існує багато інформаційних систем криптовалютного портфоліо, які можуть бути використані для керування вашими криптовалютними активами. Результати порівняльного аналізу існуючих програмних засобів наведені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльний аналіз існуючих додатків для керування криптовалютами

Назва	Форма представлення	Операційна система	Короткий опис	Переваги	Недоліки
Blockfolio	Додаток	Android, IOS	мобільне додаток, який дозволяє відслідковувати портфелі криптовалю т, отримувати повідомлення про цінові зміни та події в реальному часі.	-мобільне застосування - відслідковування цін та подій в реальному часі - повідомлення про цінові зміни	-обмеження по кількості підтримуваних криптовалют т.

Продовження таблиці 1.2 – Порівняльний аналіз існуючих додатків для керування криптовалютами активами

CoinTracking	Додаток	Android, IOS, Windows, macOS	інтернет-сервіс, який дозволяє відслідковувати ваші криптовалютні операції, отримувати звіти та аналітику.	- широкий спектр аналітичних інструментів - можливість відслідковувати ваші операції на багатьох біржах	- платні плани для деяких функцій
Delta	Додаток	Android, IOS	мобільне додаток, який дозволяє відслідковувати портфелі криптовалюти, отримувати повідомлення про цінові зміни	- мобільне застосування - відслідковування цін та подій в реальному часі	- обмеження по кількості підтримуваних криптовалют

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ

Арк.
15

Кінець таблиці 1.2 – Порівняльний аналіз існуючих додатків для керування криптовалютами активами

Cryptocompare Portfolio	Додаток	Android,IOS, ,Windows, macOs	інтернет-сервіс, який дозволяє відслідковувати ваші криптовалютні операції та отримувати звіти.	-широкий спектр аналітичних інструментів -можливість відслідковувати ваші операції на багатьох біржах	-недостатня інтеграція з мобільними пристроями
Coinigy	Додаток	Android, IOS, Windows, macOs	інтернет-сервіс та мобільне додаток, який дозволяє відслідковувати ваші криптовалютні операції, отримувати звіти та аналітику.	-можливість відслідковувати ваші операції на багатьох біржах -мобільне застосування -широкий спектр аналітичних інструментів	-висока ціна для деяких планів.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ

Арк.

16

Загалом, найкраща інформаційна система для криптовалютного портфеля для вас залежить від ваших конкретних потреб та вподобань. Деякі платформи можуть пропонувати більше продвинутих інструментів та функцій, тоді як інші можуть бути простішими та зручнішими використовувати. Важливо провести своє дослідження та порівняти різні варіанти, перш ніж обрати платформу для використання.

1.3 Принцип роботи додатків-портфоліо для моніторингу крипто валют

Портфельні програми для моніторингу криптовалют зазвичай працюють за принципом відстеження ефективності інвестицій користувача в криптовалюту протягом певного часу. Загальний процес роботи цих програм можна розбити на такі кроки:

1) користувач вводить свій портфель: користувач вводить інформацію про криптовалюту, якими вони володіють, включаючи суму, яку вони володіють, і ціну, за якою вони їх придбали;

2) агрегація даних: програма збирає дані з різних джерел, щоб надавати оновлення цін на криптовалюту в портфелі користувача в реальному часі. Це може включати дані з бірж криптовалют, веб-сайтів відстеження цін та інших джерел;

3) відстеження портфеля: програма відстежує вартість портфеля користувача з часом, враховуючи зміни цін на криптовалюту, якими вони володіють;

4) аналіз і звітність: програма надає різноманітні аналітичні функції та функції звітності, наприклад діаграми та графіки, які показують продуктивність портфеля користувачів протягом певного часу, а також попередження та сповіщення про значні зміни цін або інші важливі події;

5) інтеграція з біржами: багато портфельних програм також дозволяють користувачам інтегрувати свої облікові записи криптовалютних бірж, що може

надати додаткові функції, такі як автоматичне відстеження портфеля та торгові сповіщення;

6) підтримка криптовалют: портфельні програми зазвичай підтримують широкий спектр криптовалют, включаючи такі популярні монети, як Bitcoin, Ethereum і Litecoin, а також менші альткоїни. Програма також може підтримувати відстеження токенизованих активів, таких як NFT або стейблкойни;

7) відстеження цін: програма відстежує ціни на криптовалюту в режимі реального часу, відповідно оновлюючи вартість портфеля. Деякі портфельні програми використовують API для доступу до торгових пар криптовалютних бірж і даних книги замовлень, щоб забезпечити більш точний механізм відстеження цін;

8) історичні дані: багато портфельних програм надають історичні дані про криптовалюту в портфелі користувача, дозволяючи користувачам аналізувати їх ефективність з часом і приймати обґрунтовані рішення щодо купівлі чи продажу;

9) налаштування: портфельні програми часто дозволяють користувачам налаштовувати свої портфелі, додаючи або видаляючи криптовалюту, як вони вважають за потрібне, і налаштовуючи попередження та сповіщення на основі конкретних цінових порогів або інших критеріїв;

10) безпека: програми портфоліо часто мають заходи безпеки, такі як двофакторна автентифікація та шифрування, щоб захистити дані користувачів і запобігти несанкціонованому доступу;

11) інтеграція сторонніх розробників. Деякі портфельні програми дозволяють інтегрувати сторонні програми, наприклад із програмним забезпеченням для підготовки податків або інвестиційними консультантами, щоб забезпечити додаткові функції та зручність для користувачів;

12) показники продуктивності: крім відстеження загальної вартості портфоліо користувача, багато програм надають такі показники ефективності, як ROI (повернення інвестицій), прибутки та втрати, а також відсоткові зміни з

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						18
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

часом. Ці показники можуть допомогти користувачам зрозуміти ефективність їхніх інвестицій порівняно з іншими інвестиціями чи контрольними показниками;

13) ринкові дані: деякі портфельні програми надають ринкові дані та новини, пов'язані з криптовалютами в портфелі користувача, а також ширші тенденції та події на ринку криптовалют. Ця інформація може допомогти користувачам приймати більш обґрунтовані рішення щодо купівлі та продажу;

14) інструменти для торгівлі. Деякі портфельні програми включають інструменти для торгівлі, які дозволяють користувачам купувати та продавати криптовалюту безпосередньо в програмі. Ці інструменти можуть включати лімітні ордери, стоп-лосс ордери та інші торгові функції.

Загалом портфельні програми для моніторингу криптовалют надають інвесторам потужний інструмент для відстеження їхніх інвестицій, аналізу ефективності та прийняття обґрунтованих рішень. Використовуючи дані та аналітику в реальному часі, ці програми дозволяють інвесторам бути в курсі динамічного світу криптовалют і максимально ефективно використовувати свої інвестиції.

1.4 Висновки до розділу 1

У першому розділі було досліджено існуючі інформаційні системи, призначені для роботи з криптовалютами. В рамках дослідження було розглянуто сучасний стан інформаційних засобів, що використовуються для роботи з криптовалютами, проведено порівняння існуючих інформаційних систем-криптовалютних портфоліо, а також розглянуто принцип роботи додатків-портфоліо для моніторингу криптовалют.

У цілому, дослідження існуючих інформаційних систем-криптовалютних портфоліо та принципів роботи додатків-портфоліо для моніторингу криптовалют показало, що вони дуже корисні для тих, хто займається криптовалютами. Вони дозволяють відслідковувати свої активи та отримувати повну інформацію про ринок криптовалют в реальному часі.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						19
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

Отже, дослідження існуючих інформаційних систем-криптовалютних портфоліо та принципів роботи додатків-портфоліо для моніторингу криптовалют показало, що ці системи дуже корисні для тих, хто займається криптовалютами. Однак, перед використанням таких систем необхідно провести аналіз ринку та бути готовим до можливих ризиків та змін цін. Крім того, важливо дотримуватися правильної стратегії управління ризиками та перевіряти законодавство своєї країни щодо використання криптовалют. З розвитком технологій та зростанням популярності криптовалют можна очікувати подальший розвиток інформаційних систем-криптовалютних портфоліо та додатків-портфоліо для моніторингу криптовалют.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						20
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОМПОНЕНТІВ ТА СЕРЕДОВИЩА РЕАЛІЗАЦІЇ

2.1 Вибір методів та середовища для реалізації програмного забезпечення

В сучасному світі, розробка програмного забезпечення для платформи iOS та macOS є дуже важливим та перспективним напрямком. Зараз користувачі стають все більш вимогливими та очікують від програмного забезпечення високої якості, зручності використання та надійності.

Вибір методів та середовища для розробки програмного забезпечення є одним з найважливіших етапів у процесі розробки. Він залежить від різних чинників, таких як тип проекту, обсяг, складність та бюджет. Правильний вибір методів та середовища для розробки програмного забезпечення може значно зменшити час та зусилля, необхідні для розробки програмного забезпечення, збільшити продуктивність та забезпечити високу якість програмного забезпечення.

У цьому розділі ми детально розглянемо вибір методів та середовища для розробки програмного забезпечення для платформи iOS та macOS. Ми розглянемо такі інструменти та методи, як Xcode, Swift, SwiftUI, CoreData та MVVM. Розглянемо їх переваги та недоліки та розглянемо способи поєднання їх у єдину архітектуру програмного забезпечення.

Використання SwiftUI обґрунтовується зручністю та швидкістю розробки графічного інтерфейсу користувача. SwiftUI надає широкий набір вбудованих компонентів, які можуть бути легко налаштовані та використовувані для створення інтерактивних та привабливих інтерфейсів.

SwiftUI - це декларативна бібліотека інтерфейсу користувача для розробки програм для платформ Apple, таких як iOS, macOS, watchOS і tvOS. Вона була представлена на конференції розробників Apple WWDC 2019 і стала заміною традиційного імперативного підходу до розробки інтерфейсу UIKit. SwiftUI

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						21
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

пропонує нові можливості розробки інтерфейсу, зменшуючи час і зусилля на створення високоякісного дизайну.

Переваги SwiftUI:

1) декларативний підхід: SwiftUI використовує декларативний підхід, що дозволяє розробникам зосередитися на описі бажаного результату, а не на програмуванні кожної окремої дії. Це забезпечує більш простий і зрозумілий код і дозволяє більш швидко розробляти програми;

2) швидкість розробки: SwiftUI забезпечує швидкість розробки завдяки своїм шаблонам та модульності. Багато з дій, які розробник повинен здійснити з допомогою UIKit, здійснюються автоматично в SwiftUI, що дозволяє розробникам зосередитися на тому, що дійсно важливо;

3) взаємодія з іншими технологіями Apple: SwiftUI ідеально підходить для розробки програм на платформах Apple, таких як iOS, macOS, watchOS і tvOS, і легко інтегрується з іншими технологіями Apple, такими як Xcode і Swift;

4) автоматичне оновлення відображення: SwiftUI відображає дані в режимі реального часу, що означає, що будь-яка зміна даних, яку ви вносите, автоматично оновлює відображення;

5) простота: SwiftUI використовує простий та легкий для розуміння синтаксис, що дозволяє розробникам більш швидко розробляти програми.

Недоліки SwiftUI:

1) новизна: SwiftUI є досить молодою технологією, що означає, що вона ще не має великої кількості документації і не так широко використовується, як інші бібліотеки, такі як UIKit;

2) обмежені можливості: На даний момент SwiftUI не має всіх можливостей, які є в UIKit, таких як детальне управління життєвим циклом додатка;

3) підтримка попередніх версій: SwiftUI підтримує тільки останні версії операційної системи Apple, що може ускладнити розробку програм для користувачів, які не мають найновішої версії операційної системи;

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						22
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

4) незнайомість: SwiftUI має досить новий синтаксис, що може бути складним для розробників, які звикли до імперативного підходу;

5) не відповідає всім вимогам дизайну: Деякі дизайнери можуть знайти SwiftUI обмеженим в тих функціях, які він пропонує, що може стати перешкодою для їх творчості і вимог дизайну.

SwiftUI не повністю заміщує UIKit. Він пропонує нові можливості та дозволяє розробникам швидше розробляти програми, але деякі функції все ще можуть бути виконані тільки з допомогою UIKit. SwiftUI і UIKit можуть працювати разом в одному проекті, і від розробника залежить, які з них використовувати.

Також він дозволяє створювати різні типи мультимедійного вмісту, такі як фото, відео та звук. Для цього він використовує вбудовані в iOS фреймворки, такі як AVFoundation і Photos.

Хоча SwiftUI є досить молодою технологією, він має потенціал стати однією з основних технологій для розробки додатків на платформі Apple. Зараз багато компаній активно використовують SwiftUI для розробки своїх додатків. У загальному, SwiftUI є потужним інструментом для розробки додатків для платформи Apple, який дозволяє розробникам швидше та легше створювати інтерфейс користувача за допомогою декларативного підходу. Хоча він має деякі мінуси та обмеження, він є прогресивним кроком у напрямку розвитку технологій для розробки додатків на платформі Apple.

1) вибір фреймворку CoreData. Використання CoreData обґрунтовується тим, що вона є вбудованою технологією для роботи з базами даних у платформі Apple. CoreData надає зручний та ефективний спосіб для збереження даних у програмі та забезпечує легкий доступ до цих даних.

Core Data - це фреймворк для управління об'єктно-орієнтованою моделлю даних у додатках iOS та macOS. Цей фреймворк дає можливість розробникам зберігати дані, що потребуються для функціонування додатків, у різних форматах (таких як бази даних SQLite), і забезпечує простий спосіб отримання доступу до цих даних з програмного коду додатка.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						23
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

CoreData дозволяє створювати бази даних зі складними взаємозв'язками між таблицями та елементами даних, що забезпечує зручний інтерфейс для роботи з даними та їх маніпулювання. Крім того, CoreData забезпечує механізми, що дозволяють ефективно зберігати дані та оптимізувати їх доступність.

Основні плюси використання CoreData:

- a) швидкість та ефективність - CoreData підтримує швидкий доступ до даних, що зберігаються в базі даних, що робить його ефективним для великих об'ємів даних;
- b) об'єктно-орієнтованість - CoreData підтримує роботу з об'єктами, що дозволяє працювати з даними в програмі наступним чином: отримувати, змінювати та зберігати об'єкти, які легко піддаються зрозумінню та розвитку;
- c) інтеграція з Xcode - CoreData включений в Xcode та інтегрується з іншими фреймворками, що полегшує розробку додатків;
- d) керування залежностями - CoreData дозволяє встановлювати зв'язки між об'єктами та автоматично оновлювати залежності при зміні даних;
- e) мінімальні затрати на програмування - CoreData надає можливість автоматично генерувати код на основі моделі даних та спрощує роботу з даними в програмі.

Основні недоліки використання CoreData:

- a) навчання - CoreData вимагає додаткового навчання для розробників, які не знайомі з фреймворком;
- b) складність - CoreData може стати складним для розуміння, коли потрібно використовувати складні моделі даних або розгалужені;
- c) час на розробку - використання CoreData може зайняти додатковий час на розробку додатку, особливо для початківців;
- d) не масштабованість - якщо не планувати заздалегідь, база даних CoreData може не масштабуватися для великої кількості даних або користувачів;
- e) відсутність мультиплатформеності - CoreData не підтримує мультиплатформеність, тому що він доступний тільки для розробників додатків iOS та macOS.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

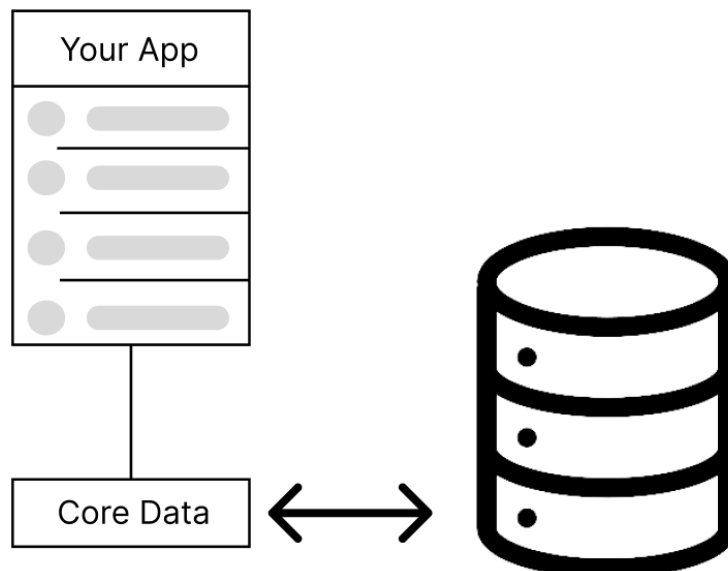


Рисунок 2.1 – Абстракція CoreData

У загальному, CoreData є потужним та ефективним інструментом для управління даними в додатках iOS та macOS. Використання цього фреймворку дозволяє розробникам легко зберігати та отримувати доступ до даних, що потрібні для функціонування додатків. Однак, він може бути складним для розуміння та вимагати додаткового часу та зусиль на розробку, тому розробники повинні враховувати ці фактори при виборі фреймворку для управління даними в своїх додатках.

2) Вибір середовища розробки XCode. Використання Xcode обґрунтовується тим, що він є основним середовищем розробки програмного забезпечення для платформ Apple. Xcode забезпечує зручну інтеграцію зі SwiftUI, Core Data та іншими технологіями Apple, що дозволяє забезпечити більшу продуктивність та ефективність розробки.

Xcode - це інтегроване середовище розробки (IDE) для платформ Apple, яке включає в себе засоби для розробки програмного забезпечення для macOS, iOS, iPadOS, watchOS та tvOS(рис. 2.2). Xcode надає розробникам все необхідне для створення, налагодження та розгортання програмного забезпечення для Apple-платформ, включаючи наступні інструменти:

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

a) кодування: Xcode має текстовий редактор з підсвічуванням синтаксису, автодоповненням, вбудованими шаблонами та іншими інструментами для полегшення написання коду;

b) компіляція та збірка: xcode включає компілятор Clang для компіляції коду на Objective-C, Swift та C++. Крім того, Xcode надає інструменти для збірки проекту та створення бінарних файлів для розгортання на платформі Apple;

c) налагодження: Xcode має вбудований дебагер, який дозволяє розробникам відстежувати та виправляти помилки в коді. Xcode також надає інструменти для профілювання та оптимізації коду;

d) дизайн інтерфейсу користувача: Xcode має інструменти для розробки інтерфейсу користувача на платформі Apple, такі як Interface Builder, де розробники можуть створювати інтерактивні інтерфейси за допомогою візуального редактора;

e) розгортання: Xcode надає інструменти для розгортання програмного забезпечення на платформі Apple, включаючи можливість завантаження програм до App Store та встановлення на реальних пристроях через TestFlight.

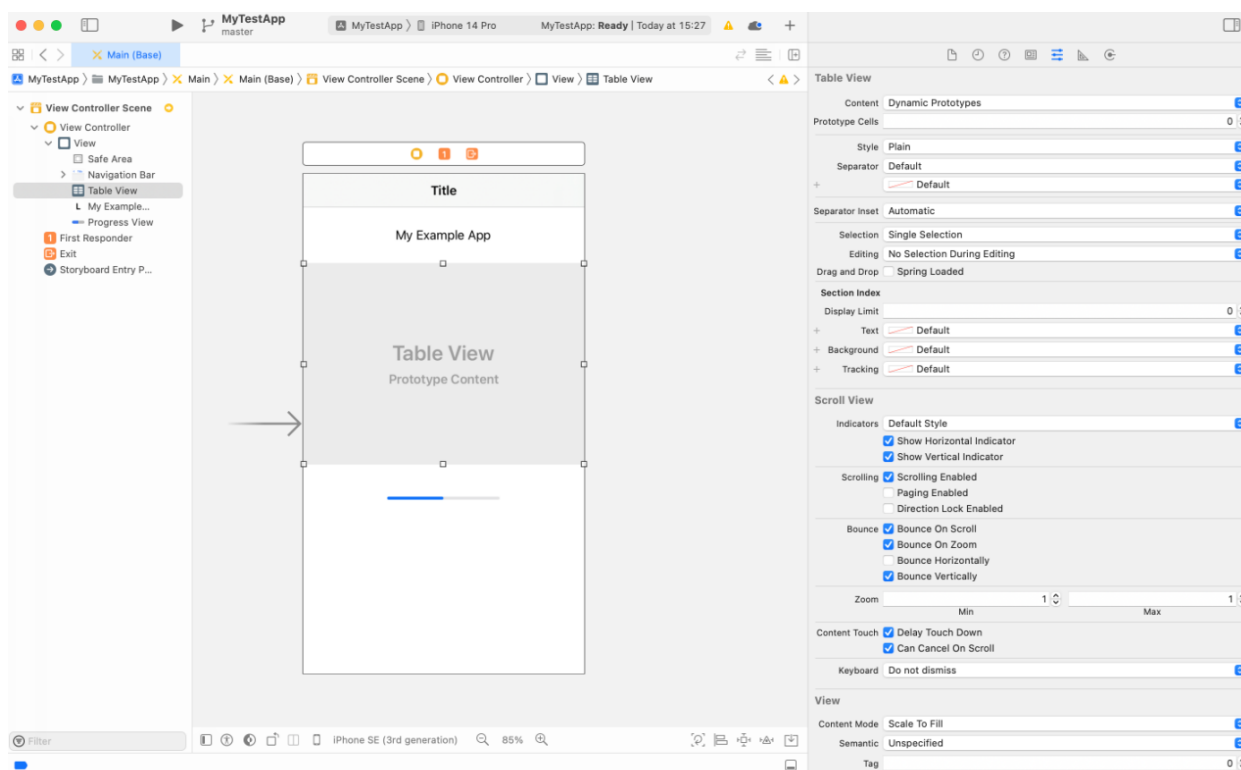


Рисунок 2.2 – Інтерфейс користувача середовища розробки XCode[1]

Узагальнюючи, Xcode є незамінним інструментом для розробників, які працюють на платформі Apple, і надає всі необхідні інструменти для розробки, налагодження та розгортання програмного забезпечення.

3) Вибір архітектури MVVM. Використання MVVM обґрунтовується тим, що вона є ефективною та зручною архітектурою для розробки програмного забезпечення з графічним інтерфейсом. MVVM дозволяє зменшити залежність між графічним інтерфейсом та бізнес-логікою, що забезпечує більшу модульність та зручність розробки.

MVVM (Model-View-ViewModel) - це архітектурний підхід до розробки програмного забезпечення, який забезпечує розділення відповідальності між різними компонентами додатку і підвищує його масштабованість та тестовість. MVVM є популярним підходом для розробки iOS-додатків з використанням SwiftUI.

У MVVM є три компоненти: Model, View та ViewModel. Кожен з цих компонентів має свої відповідальності та функції, і розподілення цих відповідальностей допомагає зберігати код чистим, організованим та легким для тестування.

Model - це компонент, який містить дані та бізнес-логіку вашого додатку. Наприклад, якщо ви пишете додаток, що відображає список статей, то модель міститиме список статей та функції для завантаження цих даних з сервера.

View - це компонент, який відображає інтерфейс користувача додатку. В SwiftUI він може містити різні візуальні елементи, такі як текстові поля, кнопки та списки.

ViewModel - це компонент, який знаходиться між моделлю та відображенням. Його основна відповідальність - це забезпечити комунікацію між моделлю та відображенням, надаючи відображенню необхідні дані та логіку відображення. ViewModel може також містити додаткову бізнес-логіку, яка не належить до моделі.

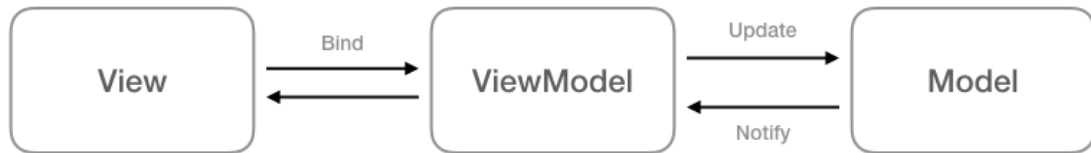


Рисунок 2.3. Архітектурний підхід Model-View-ViewModel.

2.2 Функційні вимоги

Функційні вимоги - це опис того, що система або програмне забезпечення повинні здійснювати для того, щоб виконувати певну функцію або задачу.

Ці вимоги містять у собі опис функцій, які має виконувати програма, і вони можуть бути описані на будь-якому рівні деталізації, від загального опису до детальної специфікації. Функційні вимоги є основою для розробки програмного забезпечення, вони допомагають програмістам та розробникам керувати процесом розробки, спрямовуючи їхню увагу на те, що повинна вміти програма.

Функціональні вимоги можуть бути викладені у вигляді сценаріїв, діаграм або таблиць, що описують функції та їх взаємозв'язки з іншими частинами системи.

При розробці програмного забезпечення, функціональні вимоги зазвичай визначаються відповідно до вимог бізнесу, які повинні бути задоволені програмою або системою.

Для коректної розробки програмного забезпечення, функціональні вимоги мають бути визначені на початковій стадії проекту, і під час розробки вони повинні бути уточнені і доповнені. Функціональні вимоги є важливою складовою процесу розробки програмного забезпечення, оскільки вони дозволяють програмістам та розробникам докладно визначити те, що повинна вміти програма, та уникнути помилок непорозумінь між розробниками та замовниками.

Також, функціональні вимоги допомагають визначити критерії прийняття для програмного забезпечення, що вказують на те, коли програма вважатиметься

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

готовою до використання. Критерії прийняття можуть включати такі показники, як точність розрахунків, швидкість відповіді на запити, кількість оброблених даних тощо.

Для того, щоб функціональні вимоги були коректно визначені, важливо, щоб вони були:

- 1) чіткими: вимоги повинні бути написані зрозуміло та уникати суперечностей;
- 2) конкретними: вимоги повинні бути чітко визначені та конкретизовані, щоб уникнути неоднозначності;
- 3) реалістичними: вимоги повинні бути реалістичними та відповідати можливостям системи;
- 4) перевіреними: вимоги повинні бути перевірені на можливість виконання та відповідати вимогам бізнесу.

В результаті необхідно сформулювати функціональні вимоги, які будуть установлювати вимоги щодо очікуваних функціональних можливостей програмного забезпечення, що розробляється для даної дипломної роботи. Було створено таблицю, з зібраними функціональними вимогами до майбутньої інформаційної системи-портфолію для моніторингу криптовалют. До таких вимог увійшли додавання, редагування та видалення даних, пошук і фільтрація даних, відображення даних на екрані, виведення звітів та статистики, інтеграція з іншими системами та додатками, забезпечення безпеки та захисту даних (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Функційні вимоги

Предмет вимог	Детальний опис
Додавання криптовалют до портфолію користувача.	Система повинна дозволяти користувачеві додавати криптовалюту до свого портфолію
Додавання криптовалют до портфолію користувача.	Користувач повинен мати можливість вибору криптовалюти зі списку доступних

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 2.1 – Функційні вимоги

Додавання криптовалют до портфолію користувача.	Система повинна зберігати дані про кількість доданих криптовалют та їх поточну ціну
Відображення даних	Система має відображати дані про криптовалютні активи користувачів у зручному та легко доступному форматі, наприклад, у вигляді графіків, діаграм чи таблиць
Відображення даних	Система повинна мати можливість отримувати актуальні дані про ціни криптовалют з різних джерел
Відображення даних	Система повинна автоматично оновлювати ціни
Відображення даних	Користувач повинен мати можливість відслідковувати динаміку зміни цін на свої криптовалюти за певний період часу
Повідомлення про зміни	Система має повідомляти користувачів про важливі зміни у ціні криптовалют або їхній кількості, що може допомогти вчасно реагувати на зміни ринку та приймати відповідні рішення
Аналіз даних	Система має забезпечувати користувачів можливістю аналізу даних про їхні криптовалютні активи, наприклад, за допомогою різноманітних інструментів технічного аналізу
Розрахунок загальної вартості портфолію	Система має розраховувати, вартість портфолію користувача, відповідно цін на криптовалюти

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ

Арк.
30

Кінець таблиці 2.1 – Функційні вимоги

Безпека	Система має забезпечувати надійний рівень безпеки даних користувачів та їхніх криптовалютних активів
---------	--

2.3 Нефункційні вимоги

Нефункційні вимоги - це вимоги, які не стосуються прямо функціональності системи, але важливі для забезпечення якості її роботи. Це можуть бути вимоги до продуктивності, надійності, безпеки, масштабованості, ефективності використання ресурсів та інші.

Нефункційні вимоги є важливою частиною процесу розробки програмного забезпечення, оскільки вони забезпечують приділення уваги якості системи, а не тільки функціональності. Для досягнення мети вимог до якості системи можуть бути визначені конкретні критерії, які система повинна відповідати.

У процесі розробки програмного забезпечення нефункційні вимоги мають бути враховані в кожному етапі розробки, від визначення вимог і проектування архітектури до розробки, тестування та впровадження. Нефункційні вимоги можуть вплинути на вибір технологій, алгоритмів та інших аспектів розробки, тому їх слід розглядати серйозно і докладно вивчати.

Нефункційні вимоги можуть бути поділені на кілька категорій:

- 1) ефективність: вимоги, пов'язані з продуктивністю системи, швидкістю відповіді, часом реакції, пропускнуою здатністю та іншими параметрами, що відображають ефективність роботи системи;
- 2) надійність: вимоги, пов'язані з тим, наскільки система може працювати без помилок, відмов та збоїв. Ці вимоги можуть включати кількість відмов за певний час, час відновлення після відмови та інші показники;
- 3) безпека: вимоги, пов'язані з захистом системи від зловживання та забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних;
- 4) сумісність: вимоги, пов'язані з тим, щоб система може працювати з іншими системами або пристроями;

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк. 31
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

- 5) масштабованість: вимоги, пов'язані з тим, щоб система може працювати з більшими об'ємами даних та більшими кількостями користувачів;
- 6) інтерфейс: вимоги, пов'язані з тим, як користувачі будуть взаємодіяти з системою, включаючи дизайн, простоту використання та інші параметри;
- 7) експлуатація та підтримка: вимоги, пов'язані з тим, як система буде підтримуватися та забезпечуватися після впровадження, включаючи оновлення, підтримку користувачів та інші аспекти експлуатації.

Нефункційні вимоги є важливим елементом проектування системи, оскільки вони можуть вплинути на вибір технологій, алгоритмів, архітектури системи та інші аспекти розробки. Тому їх важливо ретельно визначити та врахувати ще на етапі проектування. Нefункційні вимоги можуть бути складнішими для вимірювання та тестування, порівняно з функціональними вимогами, оскільки вони часто відображають якість системи та користувацький досвід, які можуть бути більш суб'єктивними та складними для формулювання в конкретних технічних термінах.

Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют потребує дотримання певних нефункційних вимог (див. табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Нefункційні вимоги

Предмет аналізу	Вимога
Ефективність	Система повинна працювати швидко та ефективно, навіть при високому навантаженні на сервер
Безпека	Система повинна мати потужну систему безпеки, щоб захистити користувачів від можливих загроз та вразливостей
Надійність	Система повинна бути стійкою та надійною, щоб користувачі могли довіряти їй свої дані

Продовження таблиці 2.2 – Нефункційні вимоги

Широкі можливості	Система повинна мати можливості для відстеження курсу криптовалют та іншої статистики, щоб користувачі могли приймати інформовані рішення про свої інвестиції
Зручний інтерфейс	Система повинна мати зрозумілий та простий інтерфейс, щоб користувачі могли швидко зрозуміти, як використовувати систему та отримати необхідну інформацію
Мобільність	Система повинна працювати на мобільних пристроях та бути легкою для використання на iOS
Підтримка	Система повинна мати хорошу технічну підтримку
Резервне копіювання	Система повинна мати можливість регулярного автоматичного резервного копіювання даних користувача для збереження їх в безпеці від випадкової втрати або пошкодження
Підтримка різних мов	Система повинна підтримувати різні мови, щоб користувачі з різних країн могли використовувати систему на своїй власній мові
Розширення можливостей	Система повинна мати можливість розширення функціональності та додавання нових функцій у майбутньому
Оптимізація	Система повинна бути оптимізована для працювання на різних пристроях iOS, включаючи більш старі моделі, з метою забезпечення зручності та доступності для користувачів з різними типами пристроїв
Персоналізація	Система повинна мати можливість персоналізації, щоб користувачі могли налаштувати систему згідно зі своїми власними потребами та уподобаннями

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ

Арк.
33

Кінець таблиці 2.2 – Нефункційні вимоги

Міжнародні стандарти	Система повинна відповідати міжнародним стандартам з охорони даних та інформаційної безпеки, щоб забезпечити захист конфіденційної інформації користувачів
----------------------	--

Щоб розпочати визначення апаратних вимог, необхідно розуміти, що на самому ділі апаратні вимоги означають. Апаратні вимоги - це один з важливих елементів проектування будь-якої інформаційної системи, включаючи систему-портфоліо для моніторингу криптовалют. Вимоги до апаратного забезпечення повинні бути обґрунтовані та реалістичні, щоб забезпечити ефективну та безперебійну роботу системи.

Користувачі очікують, що система-портфоліо буде працювати швидко та без затримок, незалежно від того, на якому пристрої вони використовують її. Тому апаратні вимоги повинні бути відповідні для забезпечення високої продуктивності системи.

У цьому контексті вимоги до апаратного забезпечення повинні бути визначені на основі оптимальної комбінації функцій, що передбачаються в системі, та характеристик пристроїв iOS. Таким чином, необхідно врахувати розмір та роздільну здатність екрану, обсяг пам'яті та потужність процесора, щоб забезпечити максимальну швидкість та продуктивність системи.

Правильно сформульовані апаратні вимоги допоможуть забезпечити високу якість та стабільність роботи, зменшити ризик виникнення помилок та забезпечити задоволення потреб користувачів.

Належне визначення апаратних вимог є критичним етапом проектування будь-якої інформаційної системи, включаючи систему-портфоліо для моніторингу криптовалют. Апаратні вимоги визначають характеристики та обмеження апаратного забезпечення, необхідного для ефективної роботи системи.

Мінімальні вимоги до машини, на якій буде можливо запустити мобільний-додаток “Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют” на SwiftUI(див. табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Апаратні вимоги

Апаратний компонент	Вимога
Операційна система	Пристрій iOS з версією операційної системи iOS 14 або вище
Процесор	Процесор A12 Bionic або новіший для оптимальної продуктивності системи
Оперативна пам'ять	Мінімум 2 ГБ оперативної пам'яті для швидкої та безперебійної роботи додатка
Пам'ять	Мінімум 50 МБ вільного місця на пристрої для збереження додатка та його даних
Екран	Роздільна здатність екрану мінімум 750x1334 для забезпечення якісного відображення інтерфейсу додатка
З'єднання	Підтримка Wi-Fi або мобільного інтернет-з'єднання для забезпечення підключення до інтернету та оновлення даних

2.4 Принцип роботи інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют

Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют є потужним інструментом для тих, хто займається торгівлею та інвестуванням в цей новий ринок. Система забезпечує зручний доступ до інформації про криптовалюту, дозволяє вести власний портфель та проводити аналіз ринку.

Діаграма потоку даних (data flow diagram, DFD) є графічним інструментом моделювання, який використовується для візуалізації потоків даних в

інформаційній системі. Вона відображає, як дані переміщуються в системі, як вони обробляються та як взаємодіють різні компоненти системи(рис. 2.3).

Діаграми потоку даних є корисними інструментами для аналізу, проектування та вдосконалення інформаційних систем. Вони допомагають розібратися в потоках даних, ідентифікувати вхідні та вихідні дані, процеси обробки та сховища даних. Основна мета діаграми потоку даних - це зрозуміти, як дані перетікають в системі та визначити, як різні компоненти взаємодіють один з одним.

Основні компоненти діаграми для інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют включають:

1) зовнішні системи: це інші системи або сервіси, які постачають дані про криптовалюту. Ці системи можуть включати криптовалютні біржі, API-інтерфейси, фінансові дані тощо;

2) джерело даних 1, 2 та 3: ці джерела представляють собою компоненти, які отримують дані від зовнішніх систем і постачають їх для подальшої обробки. Кожне джерело може отримувати різні типи даних, наприклад, ціни, обсяги торгів, історичні дані тощо;

3) процес обробки даних: це центральний елемент системи, де відбувається обробка отриманих даних. У цьому процесі можуть застосовуватися різні алгоритми та методи для аналізу та обробки криптовалютних даних. В результаті обробки дані можуть бути структуровані, збагачені або агреговані для подальшого використання;

4) база даних портфоліо: це основне сховище даних, де зберігаються оброблені дані про криптовалюту. База даних портфоліо може містити інформацію про активи користувача, їх поточну вартість, історію торгів та інші релевантні дані;

5) візуалізація та аналіз даних: цей компонент відповідає за представлення оброблених даних у зручній для користувача формі. Він може включати графіки, діаграми, таблиці та інші елементи, які допомагають користувачам аналізувати та моніторити їх криптовалютні портфелі;

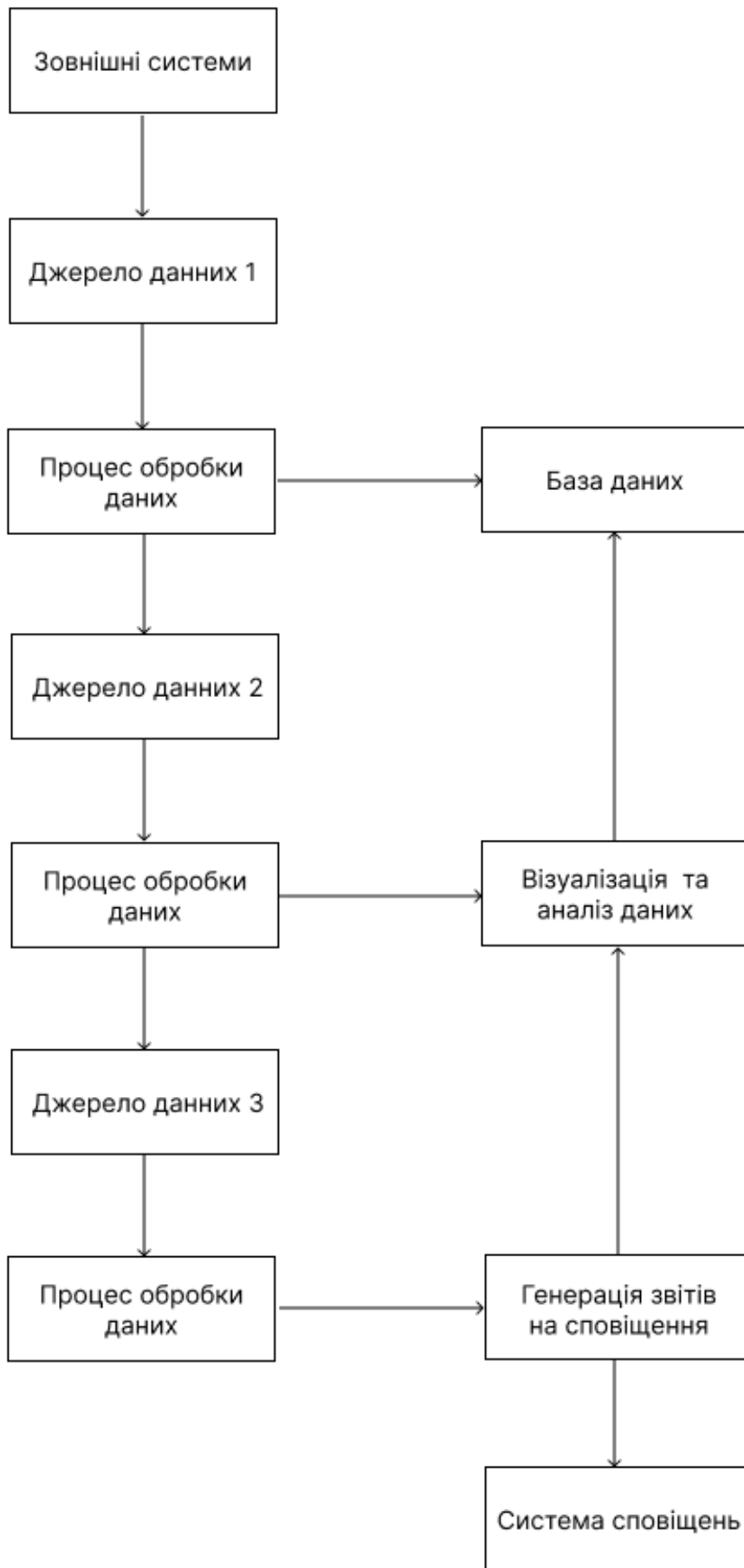


Рисунок 2.3 – Діаграма потоку даних

В цілому, ця діаграма показує, як дані про криптовалюту зовнішніх систем потрапляють до системи портфоліо, оброблюються, зберігаються, візуалізуються та використовуються для генерації сповіщень. Це допомагає користувачам ефективно моніторити свої криптовалютні активи та приймати відповідні рішення.

2.5 Висновки до розділу 2

У даному розділі було розглянуто вибір методів та середовища для реалізації програмного забезпечення, яке повинне задовольняти функційні та нефункційні вимоги. Було вибрано XCode як середовище розробки, MVVM як підхід до архітектури програми та Core Data як засіб збереження даних.

У цьому розділі були визначені функційні та нефункційні вимоги до програмного забезпечення. Функційні вимоги включають можливість додавання криптовалют, відображення даних та аналіз, а також можливість збереження цих змін. До нефункційних вимог відносяться швидкодія, стабільність та ергономіка інтерфейсу користувача.

Отже, на основі проведених аналізів було прийнято рішення про використання вищезгаданих технологій та засобів для реалізації програмного забезпечення, що забезпечить відповідність функційних та нефункційних вимог. Даний вибір гарантує швидку розробку, стабільність та надійність програми, що дозволить користувачам зручно та ефективно працювати з ним.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						38
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

3 РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ-ПОРТФОЛІО ДЛЯ МОНІТОРИНГУ КРИПТОВАЛЮТ

3.1 Архітектура інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют

Розвиток криптовалют став суттєвим фактором у сучасному фінансовому світі. З кожним роком все більше людей та організацій вкладаються у криптовалютні активи, що створює потребу в ефективних інструментах для моніторингу та управління криптовалютним портфелем. Архітектура інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют вирішує цю потребу, надаючи користувачам зручний інструмент для відстеження та аналізу їхніх криптовалютних інвестицій.

Ця тема досліджує ключові аспекти архітектури інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют. Метою цього дослідження є визначення оптимальних компонентів та технологій, необхідних для створення потужної та надійної системи, яка забезпечує ефективний моніторинг криптовалютних активів.

У рамках цієї теми будуть розглянуті такі ключові аспекти:

1) діаграма варіантів використання: Ця діаграма надає уявлення про функціональність системи з точки зору користувачів. Вона ілюструє різні варіанти використання системи-портфоліо для моніторингу криптовалют та описує дії, які можуть бути виконані користувачами;

2) діаграма діяльності: Ця діаграма моделює послідовність дій, які відбуваються в системі під час виконання певних функцій. Вона допомагає зрозуміти взаємодію різних компонентів системи та послідовність операцій, необхідних для досягнення конкретних цілей;

3) діаграма класів: Ця діаграма представляє структуру системи та взаємозв'язки між класами. Вона дозволяє визначити основні сутності системи-

портфоліо для моніторингу криптовалют і описати їх характеристики та взаємозв'язки.

Цей дослід є важливим кроком у розробці ефективних інструментів для моніторингу криптовалютних активів. Результати цього дослідження допоможуть розробникам та фахівцям у галузі фінансів створити потужні та зручні системи-портфоліо, які задовольняють потреби швидкозростаючого ринку криптовалют.

3.1.1 Діаграма варіантів використання

Діаграма варіантів використання відображає основні функції та взаємодію акторів з системою-портфоліо для моніторингу крипто валют(рис. 3.1). Основним актором є "Користувач", який взаємодіє з системою через різні варіанти використання.

Опис діаграми варіантів використання:

- 1) додавання криптовалюти до портфоліо (AddCrypto): Користувач може додавати криптовалюту до свого портфоліо, вказуючи кількість та деталі крипто валюти;
- 2) перегляд портфоліо (ViewPortfolio): Користувач може переглядати своє криптовалютне портфоліо, включаючи інформацію про наявність криптовалют та їх поточну вартість;
- 3) моніторинг цін криптовалют (MonitorPrices): Користувач може відстежувати ціни на різні криптовалют та отримувати оновлення про їх зміни;
- 4) створення сповіщень (CreateNotifications): Користувач може налаштувати сповіщення щодо певних умов або змін у цінах криптовалют, щоб отримувати повідомлення;
- 5) аналіз та звітність (AnalysisReports): Користувач може отримувати аналітичні звіти щодо свого портфоліо, включаючи графіки, діаграми та статистику;
- 6) база даних: Для зберігання даних про користувачів, криптовалютні портфелі та іншу інформацію використовується база даних, яка взаємодіє з

варіантами використання "Додавання криптовалюти до портфолію" та "Перегляд портфолію".



Рисунок 3.1 – Діаграма варіантів використання

Ця діаграма є вихідним пунктом для подальшої розробки більш детальних функціональних вимог та архітектури системи. Вона дозволяє команді розробників та зацікавленим сторонам краще зрозуміти, які функції повинна виконувати система і як вони взаємодіють між собою. На основі цієї діаграми можуть бути розроблені детальніші специфікації, а також планування роботи над системою.

Вона може бути використана як вихідний пункт для розробки більш детальних функціональних вимог та архітектури системи.

3.1.2 Діаграма діяльності

Діаграма діяльності є одним з видів діаграм UML (Unified Modeling Language), які використовуються для моделювання поведінки системи. Діаграма діяльності відображає послідовність дій, діяльностей або процесів, які відбуваються в системі або в процесі виконання певного завдання.

Діаграма діяльності є графічним інструментом моделювання, який використовується для відображення послідовності дій або процесів в системі. Для інформаційної системи-портфолію, що служить для моніторингу криптовалют, діаграма діяльності може бути корисним засобом для візуалізації роботи користувача, системних процесів та взаємодії зовнішніх факторів.

Основна мета діаграми діяльності полягає в тому, щоб зображати послідовність активностей, які відбуваються в системі, а також умови, що сприяють їх виконанню або припиненню. Діаграма може бути корисною для аналізу роботи системи, ідентифікації потенційних проблем, визначення послідовності критичних дій та опису процесів, які пов'язані з моніторингом криптовалют.

Діаграми діяльності широко використовуються в різних галузях, таких як програмування, бізнес-аналітика, проектування процесів, управління проектами тощо.

Вони можуть допомогти команді розробників або стейкхолдерам отримати загальне уявлення про процес, виявити потенційні проблеми, вирішити протиріччя та покращити продуктивність або якість виконання завдань.

Загалом, діаграма діяльності є потужним інструментом в аналізі та моделюванні систем, який дозволяє візуалізувати послідовність дій та зв'язки між ними для досягнення певної мети.

Нижче наведена схема(рис. 3.2), що демонструє загальний принцип роботи інформаційної системи-портфолію для моніторингу криптовалют.

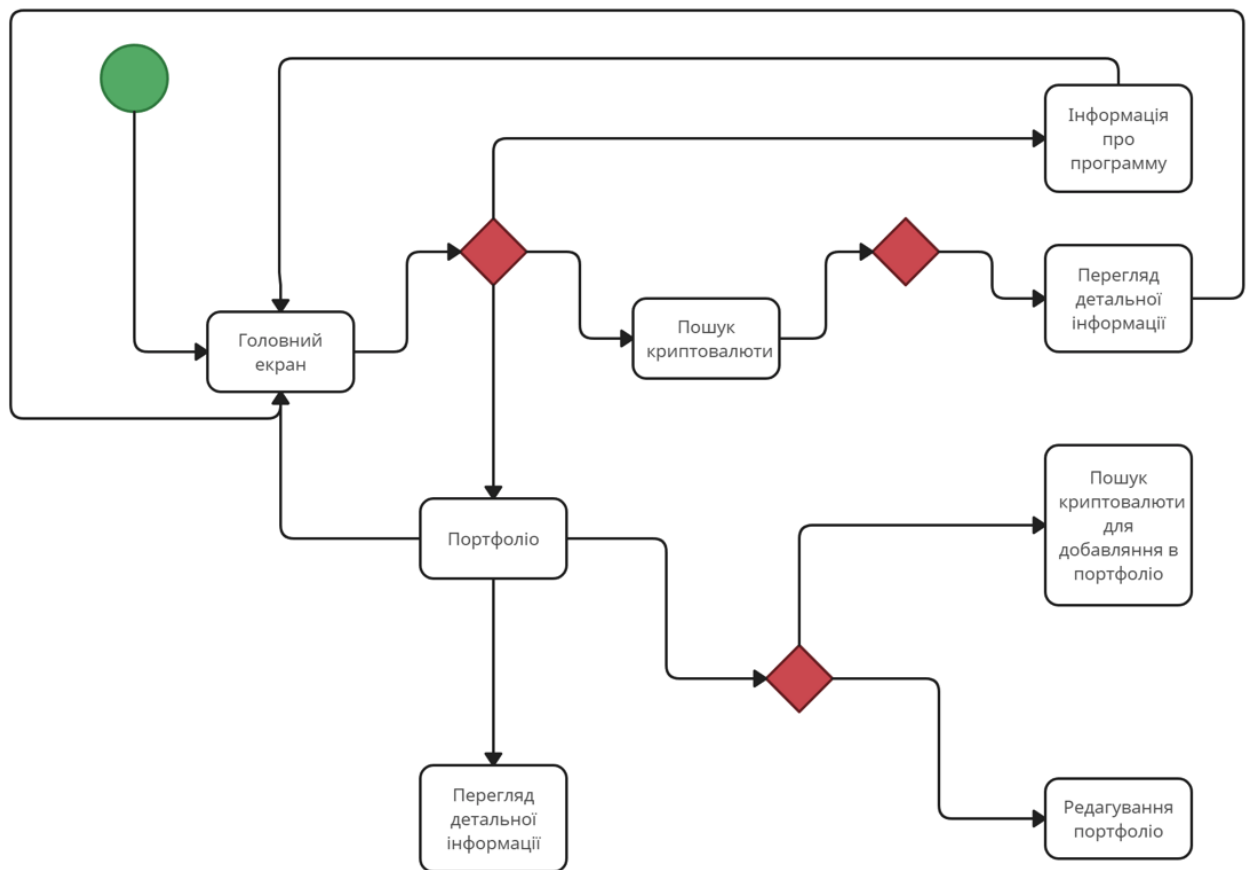


Рисунок 3.2 – Діаграма діяльності інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют

Як можна бачити на діаграмі, перший крок - це вхід користувача в систему. Після входу, користувач може переглядати інформацію про криптовалюти, проводити аналіз ринку, додавати криптовалюти до свого портфелю та вносити зміни до портфеля. Після внесення змін, користувач може знову провести аналіз ринку та прийняти рішення про покупку або продаж криптовалюти.

Функції системи-портфоліо для моніторингу криптовалют:

1) перегляд інформації про криптовалюти: система надає користувачам зручний доступ до інформації про криптовалюти. Користувач може переглядати ціну, графіки цінкових змін, обсяги торгів та інші показники для кожної криптовалюти. Також система надає новини та аналітику з ринку криптовалют;

2) додавання криптовалюти до портфеля: користувач може додавати криптовалюту до свого портфеля та вносити зміни до портфеля в будь-який момент часу. Для кожної криптовалюти в портфелі система відображає кількість одиниць, ціну та загальну вартість;

3) аналіз ринку: система надає інструменти для аналізу ринку криптовалют. Користувач може проводити технічний аналіз, використовуючи графіки цінних змін та індикатори, або фундаментальний аналіз, вивчаючи новини та фінансові звіти компаній;

4) звітність: система надає звіти про діяльність користувача, включаючи інформацію про портфель, історію операцій та ризикові параметри. Користувач може зберігати ці звіти для подальшого аналізу;

5) мобільний додаток: система надає мобільний додаток для зручного доступу до інформації про криптовалюту та управління портфелем зі смартфона або планшета.

Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют є потужним інструментом для тих, хто бажає інвестувати в криптовалюту. Система надає користувачам зручний інтерфейс для створення та управління своїм портфелем, а також засоби аналізу ринку, управління ризиками та звітності.

Система має ряд переваг, серед яких зручність, доступність та безпека. Користувач може використовувати систему з будь-якого пристрою з доступом до Інтернету, включаючи смартфон або планшет. Крім того, система надає високий рівень безпеки, що забезпечує захист користувачів від шахрайства та крадіжок.

У майбутньому система може бути розширена та доповнена новими функціями та можливостями. Наприклад, інтеграція зі зовнішніми сервісами для отримання додаткової інформації про криптовалюту.

Загалом, інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют є потужним інструментом для тих, хто бажає інвестувати в криптовалюту. Система надає користувачам зручність, доступність та безпеку, що дозволяє їм ефективно управляти своїм портфелем та здійснювати операції з криптовалютами.

3.1.3 Діаграма класів

Діаграма класів - це графічний інструмент для моделювання структури класів та їх взаємозв'язків у системі програмного забезпечення.

Діаграми класів використовуються для документування архітектури програми, проектування нових систем або аналізу існуючих систем. Вони допомагають уявити загальну структуру системи, виокремити ключові компоненти та з'ясувати залежності між ними.

Головними елементами діаграми класів є класи, які представляють об'єкти або сутності системи, атрибути класу, які описують характеристики цих об'єктів, та методи класу, які визначають їхню поведінку. Класи зв'язуються між собою за допомогою асоціацій, композицій, агрегацій та інших відношень, що відображають взаємодії між об'єктами.

Діаграма класів є одним з видів діаграм, що використовується в об'єктно-орієнтованому програмуванні для візуального відображення структури класів у системі або програмі. Вона надає графічне представлення класів, їх атрибутів, методів та взаємозв'язків між класами.

Діаграма класів дозволяє зрозуміти, які класи існують в системі, як вони пов'язані між собою та як взаємодіють. Вона допомагає розкрити структуру програми, включаючи спадкування класів, асоціації, композиції та агрегації.

Основні класи на діаграмі включають:

- 1) `HomeViewModel`: цей клас (рис. 3.3) представляє модель представлення домашньої сторінки. Він взаємодіє з `PortfolioDataService`, щоб отримати дані про портфель користувача;
- 2) `PortfolioDataService`: цей клас представляє сервіс, який надає дані про портфель користувача;
- 3) `Holding`: цей клас представляє утримання криптовалюти в портфелі користувача. Він містить ідентифікатор криптовалюти та кількість, яку користувач утримує;

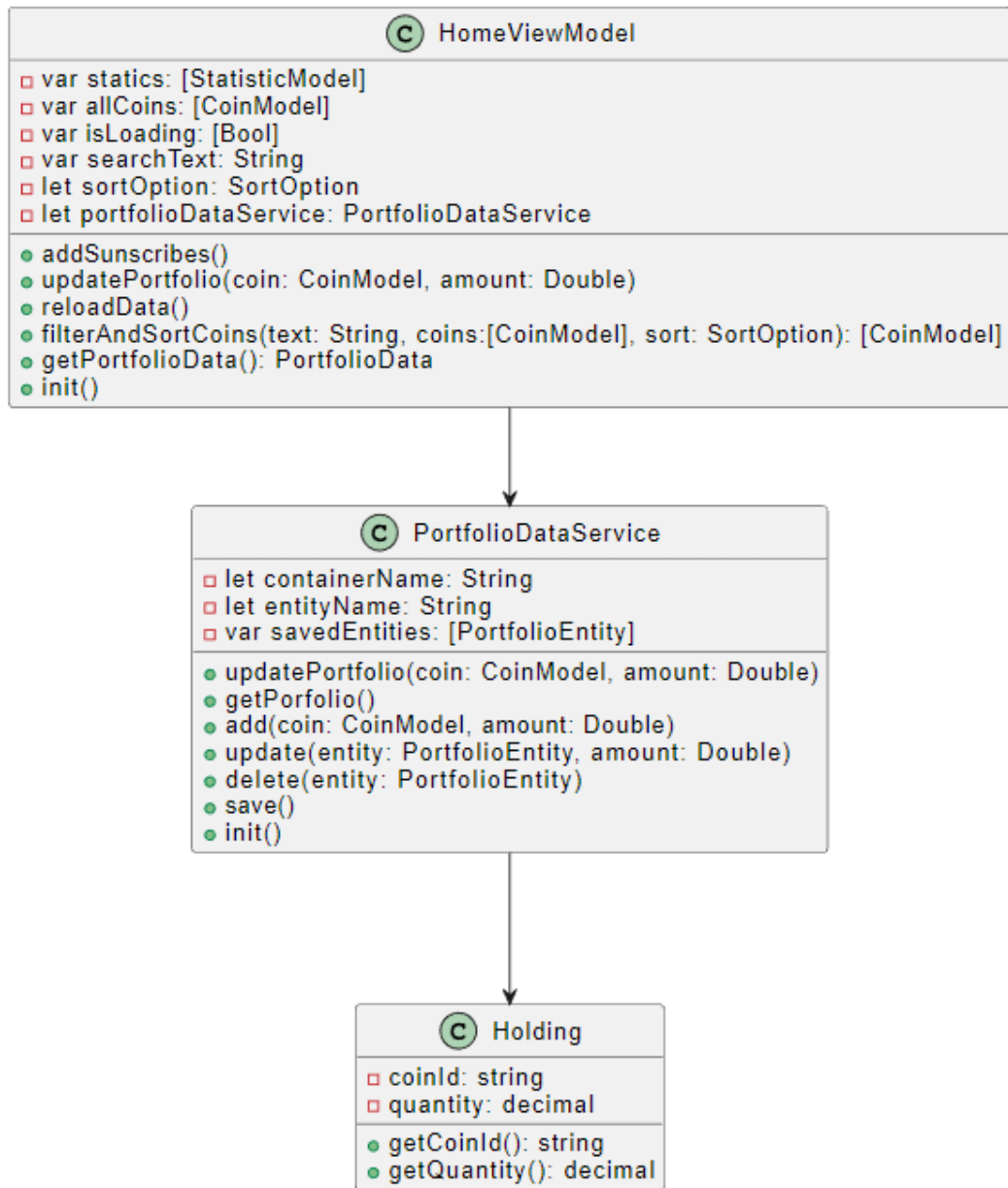


Рисунок 3.3 – Діаграма класів HomeViewModel для інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют

4) DetailViewModel: цей клас(рис. 3.4) представляє модель представлення детальної сторінки. Він взаємодіє з CoinDetailDataService, щоб отримати детальну інформацію про конкретну криптовалюту за її ідентифікатором;

5) CoinDetailDataService: цей клас представляє сервіс, який надає детальні дані про криптовалюту на основі її ідентифікатора;

6) CoinDetail: цей клас містить детальну інформацію про криптовалюту, таку як її ідентифікатор, назва, опис та ціна;

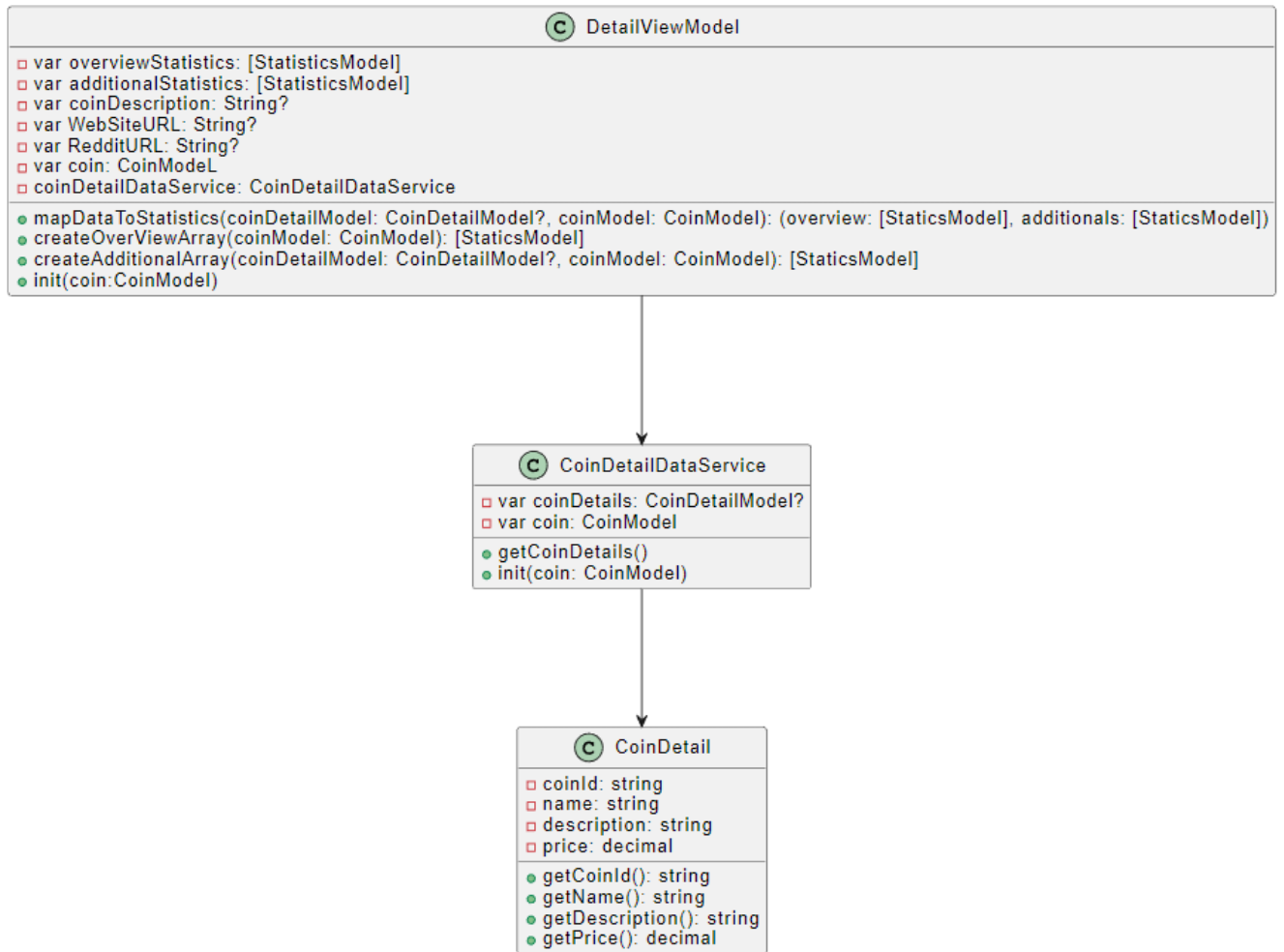


Рисунок 3.4 – Діаграма класів DetailViewModel для інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют

7) CoinImageViewModel: цей клас(рис. 3.5) представляє модель представлення зображення криптовалюти. Він взаємодіє з CoinImageService, щоб отримати зображення криптовалюти за її ідентифікатором;

8) CoinImageService: цей клас представляє сервіс, який надає зображення криптовалюти на основі її ідентифікатора;

9) CoinImage: цей клас містить зображення криптовалюти, пов'язане з її ідентифікатором.

Ця діаграма класів демонструє структуру та взаємодію різних класів в інформаційній системі-портфоліо для моніторингу криптовалют. Вона допоможе розібратися у функціях та взаємозв'язках між класами і може бути використана як основа для подальшої розробки та розширення системи.

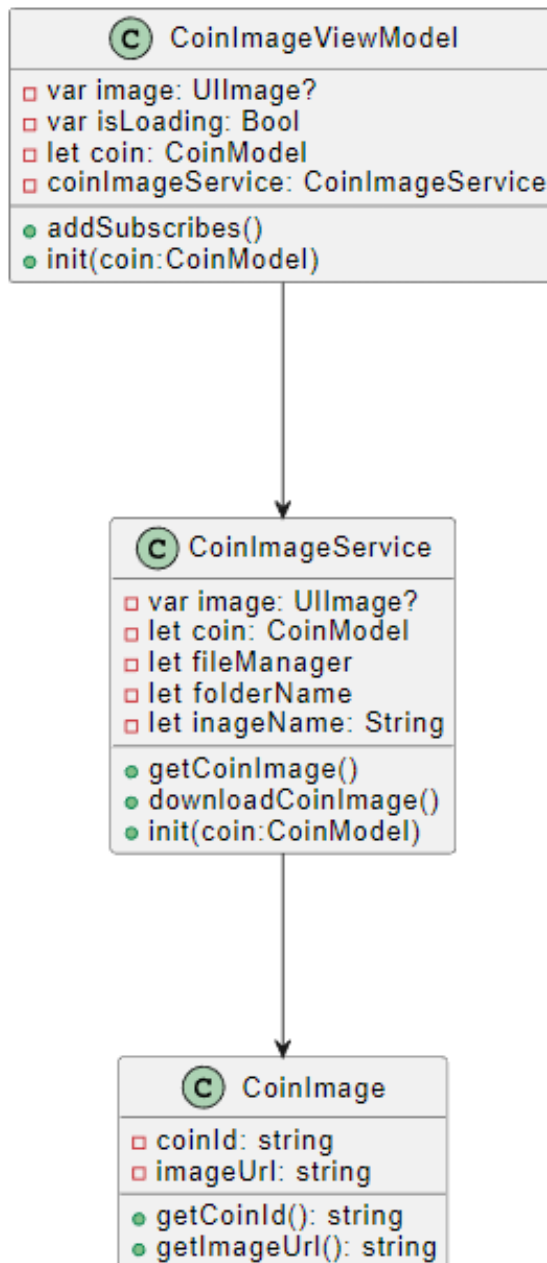


Рисунок 3.5 – Діаграма класів CoinImageViewModel для інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют

3.2 Структурна схема та алгоритм роботи інформаційної системи-портфоліо для моніторингу крипто валют

Інформаційна система складається з двох взаємопов'язаних модулів: модуль отримання та оновлення даних з бірж та модуль відображення даних користувачу.

Модуль отримання та оновлення даних взаємодіє зі списком криптовалют, які користувач обрав для моніторингу. Кожен запит до біржі містить інформацію про поточну ціну та зміну ціни з останнього запиту.

Дані оновлюються з регулярним інтервалом для підтримки актуальності інформації.

Модуль відображення даних користувачу відображає список вибраних криптовалют та поточну ціну для кожної з них. Крім того, користувач може додати нову криптовалюту до списку, відредагувати список вибраних криптовалют та видалити криптовалюту зі списку.

Нижче наведена структурна схема(рис. 3.6) для інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют.

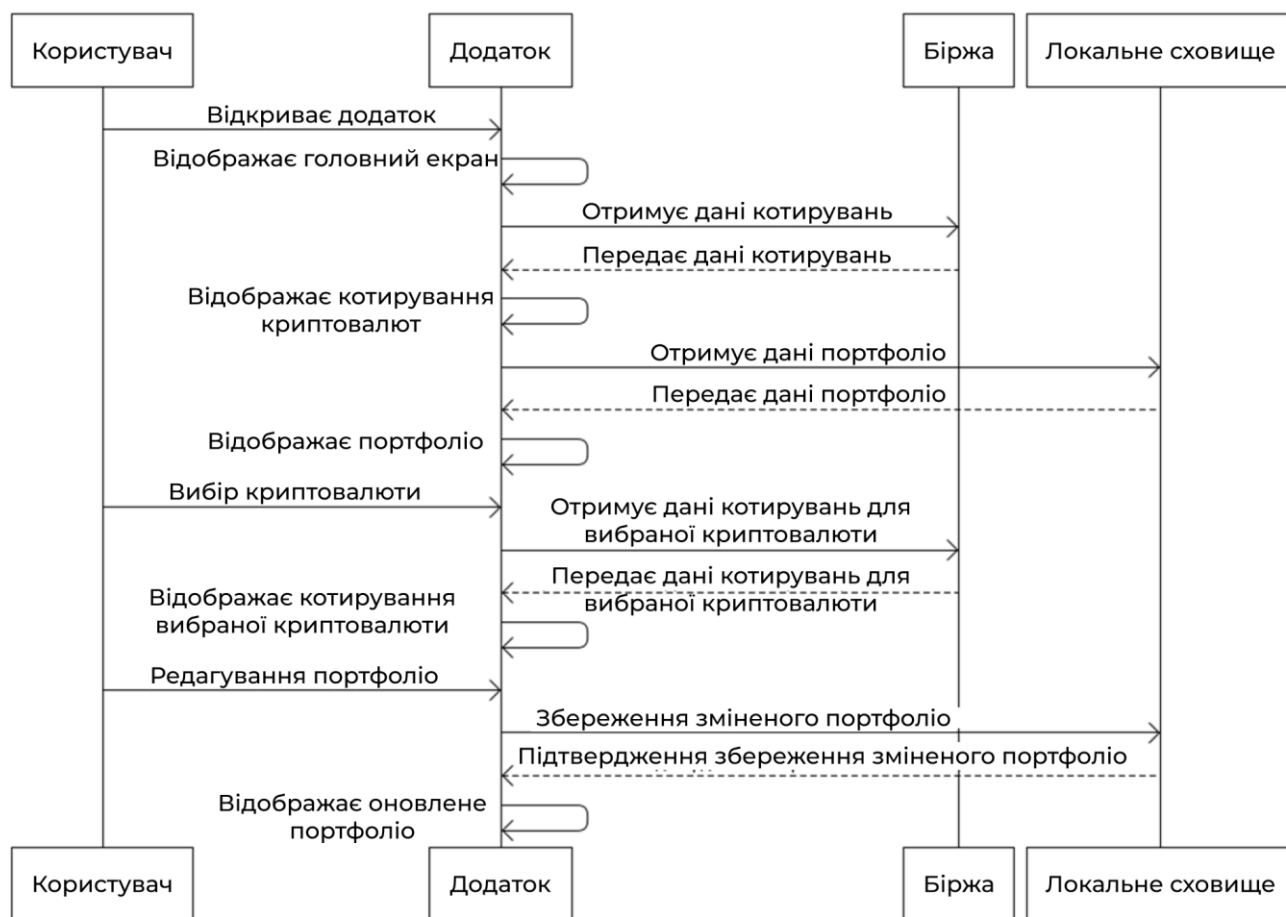


Рисунок 3.6 – Структурна схема інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют

Детальний опис структури та алгоритму роботи інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют:

1) збір даних про криптовалютні активи та їх ціни на різних біржах. Для збору даних використовуються API бірж, що надають доступ до цін на криптовалютні активи в режимі реального часу;

2) зберігання даних в базі даних. Для зберігання даних використовується база даних Core Data;

3) відображення даних для користувача. Для відображення даних використовується мобільний додаток. Користувачі можуть відстежувати динаміку цін та проводити аналіз різних криптовалютних активів, використовуючи інтерактивні графіки, таблиці та інші елементи інтерфейсу;

4) забезпечення безпеки даних. Забезпечення безпеки даних є важливим елементом інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют. Для цього використовується різні методи, наприклад, шифрування даних, аудит дій користувачів та інші техніки;

5) підтримка користувачів. Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют надає підтримку користувачам, яка може включати в себе відповіді на запитання, допомогу в розв'язанні проблем, надання рекомендацій щодо використання системи тощо.

Усі ці елементи допомагають створити функціональну і ефективну інформаційну систему-портфоліо для моніторингу криптовалют, яка дозволяє користувачам бути в курсі останніх змін на ринку та приймати обґрунтовані рішення.

Таким чином, інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют має складну структуру та включає в себе різні елементи, такі як збір даних, їх обробка та аналіз, відображення для користувача, забезпечення безпеки даних та підтримка користувачів. Ця система дозволяє користувачам відстежувати динаміку цін на різних криптовалютних активах та здійснювати аналіз ризиків та можливостей.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						50
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

3.3 Реалізація інформаційної системи-портфолію для моніторингу крипто валют

У якості архітектури системи була обрана описана раніше MVVM архітектура, яка дозволить в подальшому якісно краще обслуговувати додаток та додавати нові модулі. Графічно структура додатку зображена на рис. 3.7. Всього 3 рівні: View Layer, ViewModel Layer та Model Layer.

1) View Layer містить користувацький інтерфейс, наприклад, екран портфолію, діалогові вікна, кнопки та інші елементи управління;

2) ViewModel Layer містить ViewModels, які відповідають за представлення даних, передачу команд та обробку відповідей від Model Layer. ViewModel використовує Data Binding, щоб зв'язати свої властивості з відповідними елементами управління на View Layer;

3) Model Layer містить Data Repository, яке відповідає за зберігання та доступ до даних криптовалют. Цей шар може включати локальні та віддалені API, такі як криптобіржі або блокчейн.

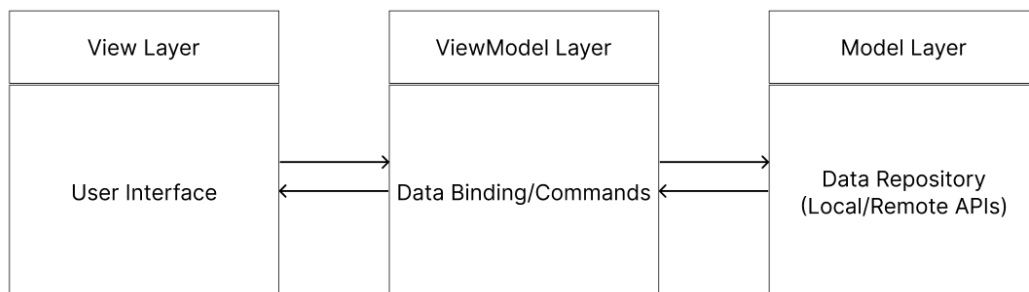


Рисунок 3.7 – Архітектура системи інформаційної системи-портфолію для моніторингу криптовалют

На головному екрані який видно на рис. 3.8 зображується список криптовалют, які були завантажені з використанням API. У цьому списку можна бачити назву криптовалюти та її поточну ціну.

Також на головному екрані доступна загальна статистика по обсягам торгівельних операцій з криптовалютами. Ця статистика може бути корисною для аналізу трендів на ринку криптовалют.

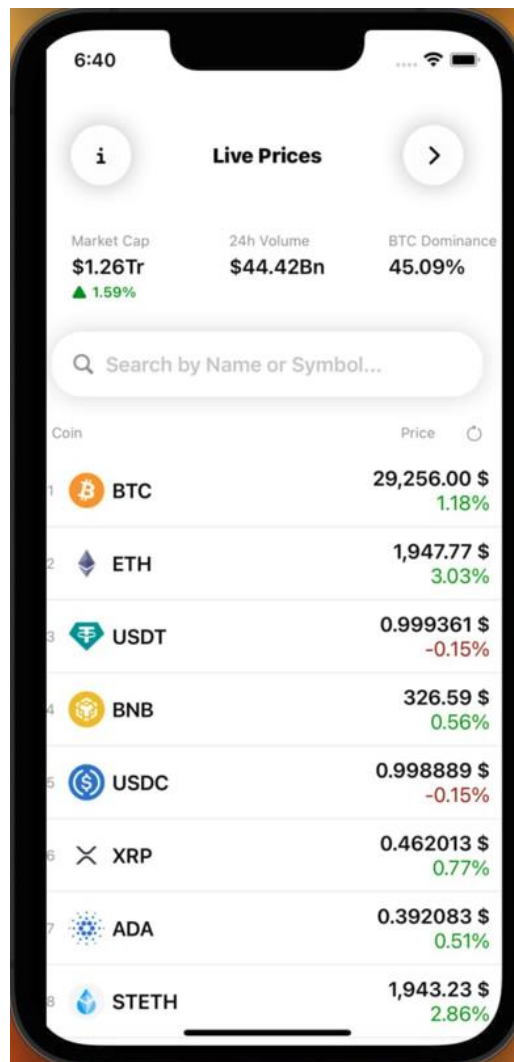


Рисунок 3.8 – Головна сторінка застосунку

Крім того, в системі є можливість використовувати функцію пошуку який зображено на рис. 3.9. Ця функція дозволяє знайти певну криптовалюту за її назвою чи іншими параметрами.

У системі можна натиснути на криптовалюту де можна отримати додаткову інформацію про певну криптовалюту, таку як її поточну ціну, історію цін та інші важливі параметри які зображені на рис. 3.10.

У верхній частині екрану можна побачити графік, який показує зміну ціни криптовалюти протягом певного періоду часу. Графік можна налаштувати на

відображення різних періодів часу, щоб побачити як змінювалася ціна на довших або коротших проміжках часу.

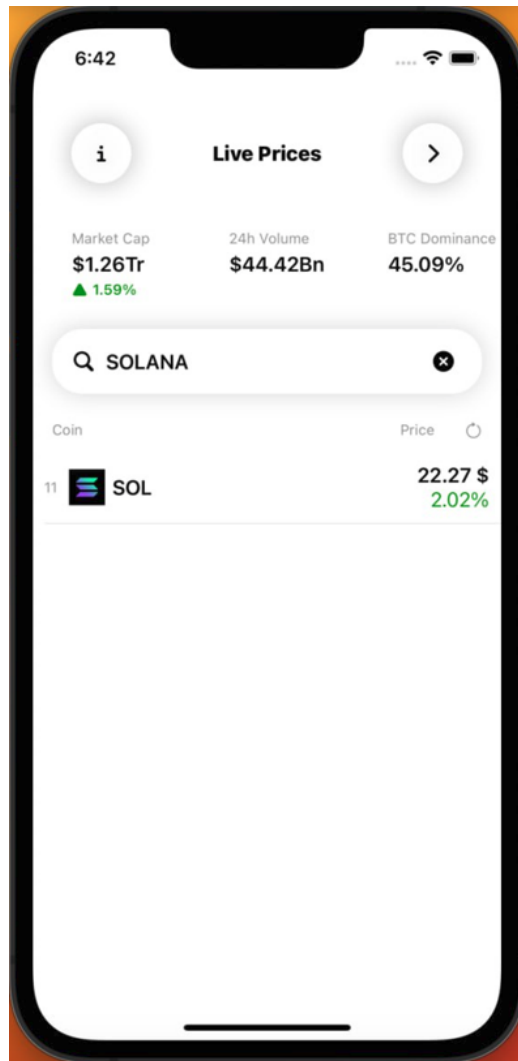


Рисунок 3.9 – Пошук криптовалюти в застосунку

Нижче на екрані зображається опис криптовалюти, який може містити інформацію про технологію, застосування, регулювання та інші важливі характеристики.

Також на екрані можна побачити обсяги торгівельних операцій з криптовалютою, які були здійснені протягом дня. Ця інформація може бути корисною для визначення тенденцій на ринку та прогнозування майбутніх цін на криптовалюту, що зображено на рис. 3.11.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

У нижній частині екрана можна побачити саму велику та мінімальну ціну за день. Ця інформація також може бути корисною для моніторингу зміни ціни на криптовалюту та прийняття рішень щодо купівлі чи продажу.

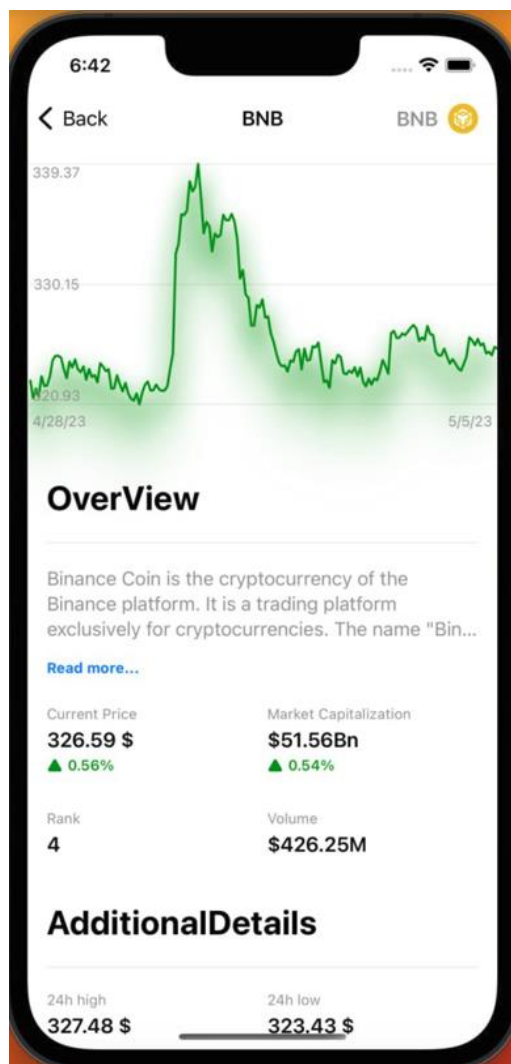


Рисунок 3.10 – Детальна інформація про криптовалюту

Крім цього, є також веб-сайти, які надають додаткову інформацію про криптовалюту та забезпечують доступ до різноманітних ресурсів. На таких веб-сайтах можна знайти статистику про ринок криптовалют, огляди різних криптовалют, новини та аналітику ринку. Також можна знайти відгуки та рейтинги криптовалютних бірж, що дозволяє знайти найбільш надійні та безпечні платформи для торгівлі криптовалютами.

На екрані "Інформація"(рис.3.12) в інформаційній системі-портфолію для моніторингу криптовалют можна знайти основну інформацію про програму, таку

як версія програми, дата випуску, джерела даних та інші технічні деталі. Також можна знайти посилання на репозиторій програми на платформі GitHub, де можна знайти вихідний код та іншу корисну інформацію.

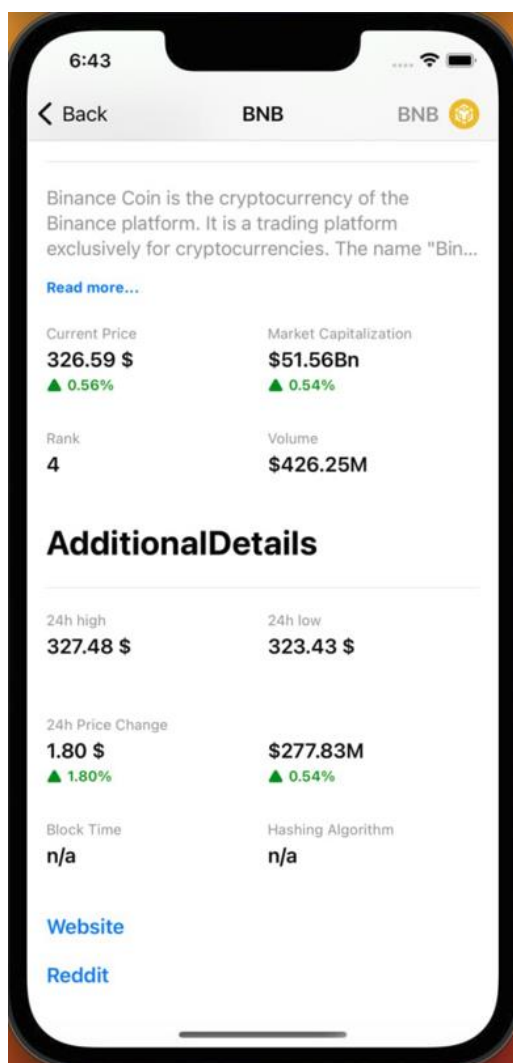


Рисунок 3.11 – Додаткова інформація про криптовалюту

Інформаційний екран також містить інформацію про автора програми, таку як його ім'я, електронну пошту та інші контактні дані. Це дає користувачам можливість зв'язатися з автором для задання питань, відгуків чи запитів на нові функції. Наявність контактних даних автора на інформаційному екрані є важливим елементом, що сприяє взаємодії між користувачами та автором програми.

Контактні дані автора можуть включати його повне ім'я або псевдонім, електронну пошту, номер телефону або посилання на особистий веб-сайт чи

профіль у соціальних мережах. Ці дані дозволяють користувачам легко зв'язатися з автором, надіслати електронного листа чи зробити телефонний дзвінок для обговорення будь-яких питань, пропозицій або проблем, які виникли при використанні програми.

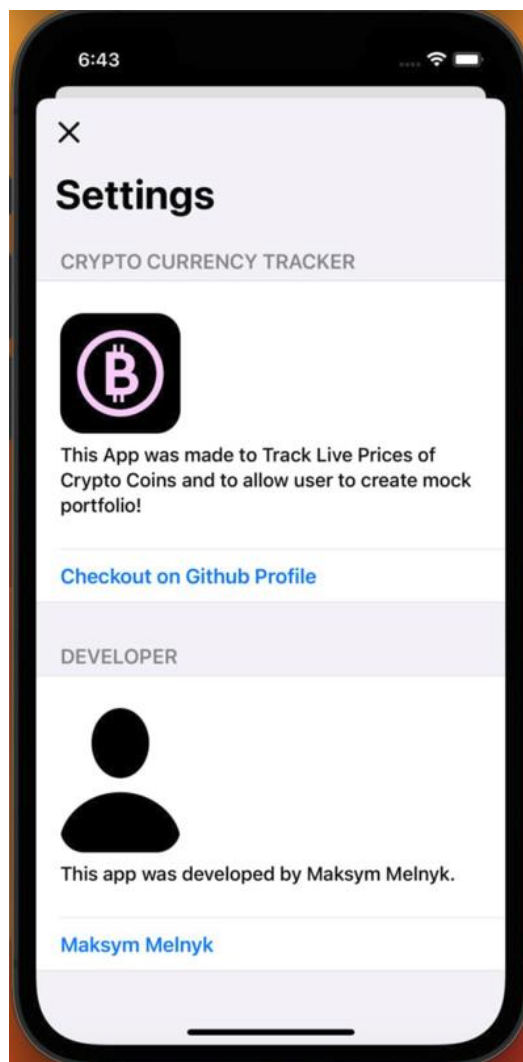


Рисунок 3.12 – Екран інформації застосунку

В системі є кнопка переходу в портфолію. Ця кнопка веде до окремої сторінки, на якій можна створити власний портфель з криптовалютами (рис 3.13).

На екрані "Портфолію" в інформаційній системі-портфолію для моніторингу криптовалют можна знайти основну інформацію про портфолію, таку як загальна вартість активів, відсоток зміни вартості за певний період часу, та інші статистичні показники.

Також на цьому екрані можна знайти список активів, які є в портфоліо. Користувач може використовувати пошук для швидкого знаходження певного активу, а також додавати та видаляти активи з портфоліо(рис.3.14). Крім того, можна редагувати деталі активів, такі як кількість одиниць, ціну та інші параметри(рис. 3.15).

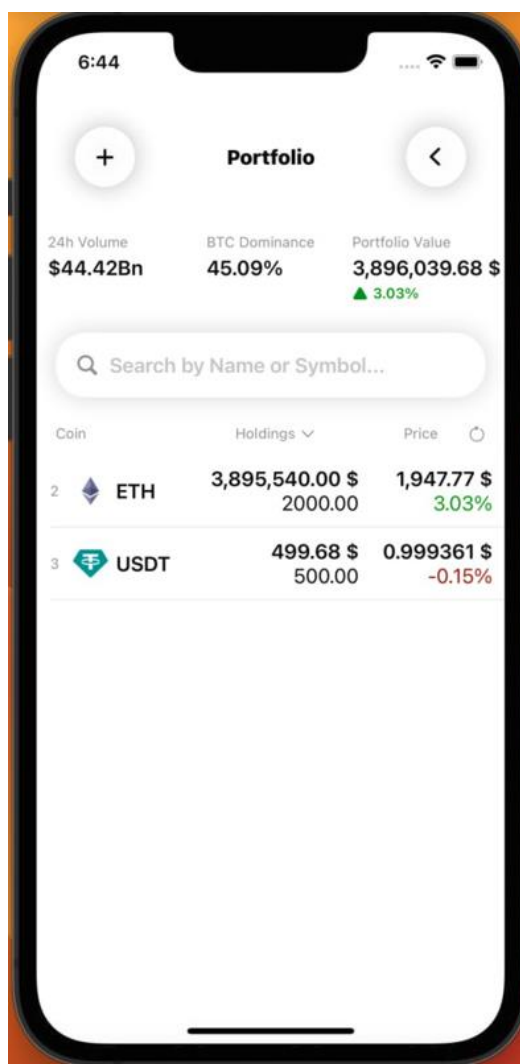


Рисунок 3.13 – Екран портфоліо додатку

Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют надає користувачам можливість контролювати свої інвестиції та отримувати актуальну інформацію про криптовалютні ринки. Користувачі можуть швидко знайти необхідну інформацію про різні криптовалюти, додавати їх до свого портфоліо та відслідковувати їхню динаміку цін.

Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

Система надає користувачам можливість переглядати графіки зміни ціни криптовалют протягом різних періодів, детальну інформацію про кожну криптовалюту та загальну статистику щодо обсягів торгів на ринку. Крім того, користувачі можуть додавати свої активи до портфоліо, редагувати їх параметри та контролювати загальну вартість своїх інвестицій.

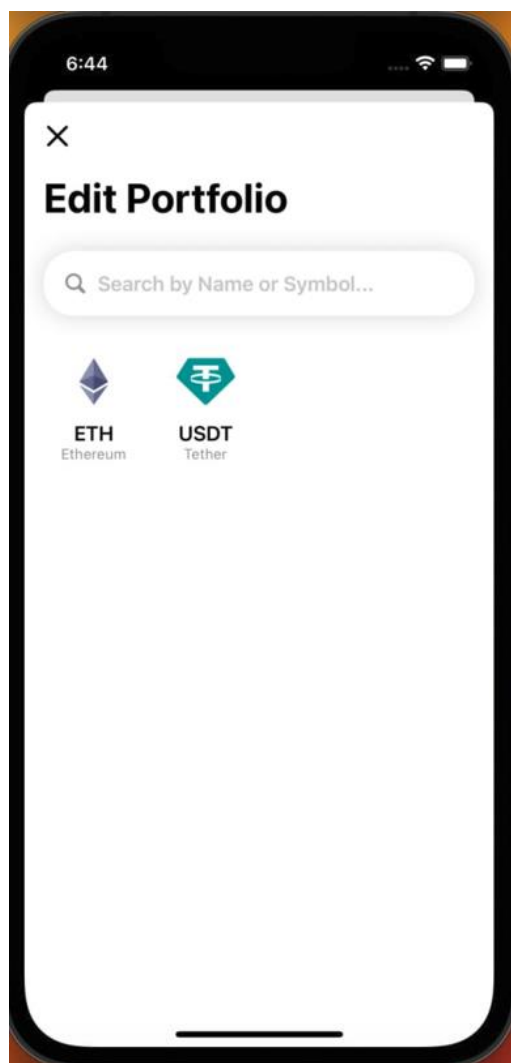


Рисунок 3.14 – Екран редагування портфоліо

У цілому, інформаційна система-портфоліо допомагає користувачам краще розуміти криптовалютні ринки та здійснювати свої інвестиційні рішення з більшою обґрунтованістю та знаннями. Вона надає доступ до актуальної інформації та зручних інструментів для моніторингу криптовалютних активів, що робить її корисною для будь-якого інвестора в криптовалюті.

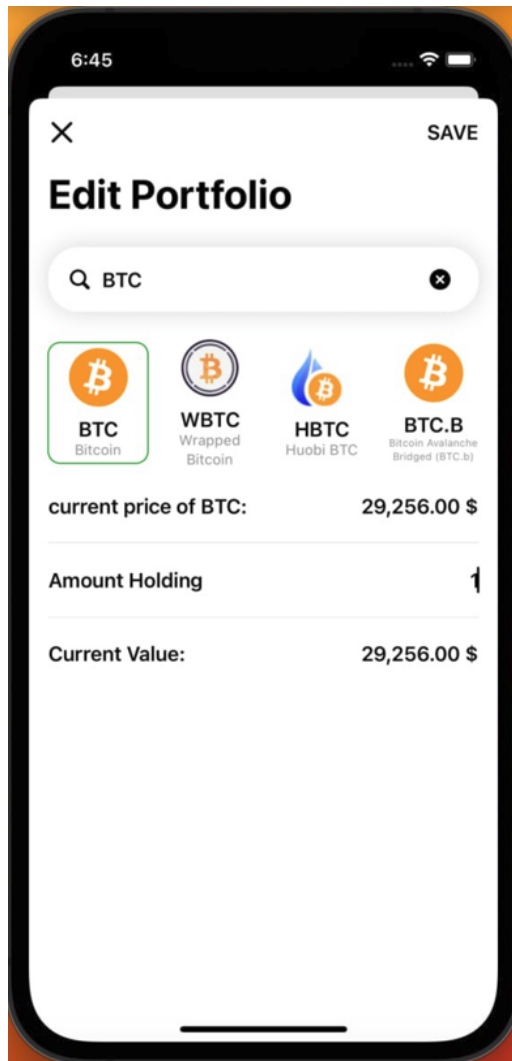


Рисунок 3.15 – Екран додавання нового активу портфоліо

3.4 Висновки до розділу 3

З розробкою інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют нам вдалося створити потужний інструмент для криптовалютних інвесторів та трейдерів. Система дозволяє зручно відстежувати стан свого портфоліо, отримувати актуальну інформацію про криптовалюти зі значних ресурсів, та аналізувати статистику цін та обсягів торгів.

Структура системи максимально проста та зрозуміла користувачам будь-якого рівня. Інтерфейс інтуїтивно зрозумілий та забезпечує легкий доступ до всіх функцій.

Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата

У процесі розробки було реалізовано принципи гнучкості та масштабованості системи, що дозволить легко додавати нові функції та покращувати її роботу в майбутньому.

Інформаційна система забезпечує користувачів актуальною інформацією про криптовалютні ринки зі значних джерел даних. Це дозволяє інвесторам та трейдерам бути в курсі останніх новин, цінових змін та інших важливих подій, що впливають на їхні активи. Багато ресурсів надаються в режимі реального часу, що дозволяє користувачам отримувати точну та надійну інформацію.

Аналіз статистики цін та обсягів торгів є ще одним важливим аспектом системи. Вона надає графіки та діаграми, які допомагають користувачам розуміти рухи цін та тренди на ринку. Це дозволяє зробити обґрунтовані рішення щодо купівлі, продажу або тримання криптовалютних активів.

Принципи гнучкості та масштабованості, вбудовані в цю систему, роблять її придатною для майбутнього розвитку та покращення. Завдяки гнучкій архітектурі, нові функції можуть бути легко додані до системи, що дозволяє адаптувати її до змінних потреб користувачів та ринкових умов. Масштабованість системи дозволяє обробляти великі обсяги даних та забезпечує її ефективну роботу навіть при збільшенні обсягу користувачів.

В цілому, інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют є ефективним інструментом для будь-якого інвестора чи трейдера на ринку криптовалют.

ВИСНОВКИ

Отже, згідно з проведеними дослідженнями, можна зробити висновок, що на сьогоднішній день існує значна кількість інформаційних систем для роботи з криптовалютами, зокрема, додатки-портфоліо, що дозволяють моніторити та управляти цифровими активами.

В порівнянні існуючих інформаційних систем-криптовалютних портфоліо виявлено, що кожна з них має свої переваги та недоліки, проте деякі з них відрізняються високою надійністю та зручним інтерфейсом користувача.

При розробці інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют було обрано певні методи та середовища для реалізації програмного забезпечення, а також сформульовані функційні та нефункційні вимоги до системи. Було проведено аналіз принципу роботи додатків-портфоліо та розроблено структурну схему та алгоритм роботи інформаційної системи-портфоліо.

У результаті реалізації інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют було створено зручний та надійний інструмент для управління криптовалютами активами. Система дозволяє користувачам отримувати актуальну інформацію про стан своїх цифрових активів, здійснювати операції з криптовалютами та вести моніторинг ринку криптовалют.

Отже, розроблена інформаційна система-портфоліо є важливим інструментом для управління криптовалютами активами, що дозволяє користувачам отримувати більш точну та актуальну інформацію про ринок криптовалют та їхню цінову динаміку, а також контролювати свої інвестиції та оптимізувати свій портфель.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						61
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Interface-Builder - офіційний вебсайт компанії Apple URL: <https://developer.apple.com/xcode/interface-builder/> (дата звернення: 16.12.2022)
2. Paris Buttfield-Addison & Jonathon Manning. Head First Swift. A Learner`s Guide to Programming with Swift. O`Reily Media, Inc., Sebastopol, CA 95472, 2021. 733 p.
3. Дон Теплскотт, Алекс Теплскотт. Блокчейн Революція як технологія, яка лежить в основі біткойна та інших криптовалют, яка змінює світ: Літопис. Львів: 2019. 478 с.
4. CoinTracking URL: <https://cointracking.info/> (дата звернення: 11.01.2023)
5. Apple Xcode URL: <https://developer.apple.com/xcode/> (дата звернення: 11.01.2023)
6. Delta URL: <https://delta.app/> (дата звернення: 11.01.2023)
7. Cryptocompare URL: <https://www.cryptocompare.com/> (дата звернення: 12.01.2023)
8. Cryptonaut URL: <https://www.cryptonaut.org/> (дата звернення: 12.01.2023)
9. Antony Lewis. The Basics of Bitcoins and Blockchains: Packt Publishing. Birmingham, UK: 2018. 324 p.
10. Chris Burniske and Jack Tatar. Cryptoassets: The Innovative Investor's Guide to Bitcoin and Beyond. McGraw-Hill Education. New York, NY: 2017. 300 p.
11. Andreas M. Antonopoulos. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol, CA: 2018. 298 p.
12. Jimmy Song. Programming Bitcoin: Learn How to Program Bitcoin from Scratch. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol, CA: 2019. 334 p.
13. Daniel Drescher. Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps. Apress. Berkeley, CA: 2018. 305 p.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						62
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

14. Paul Vigna and Michael J. Casey. The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and Digital Money are Challenging the Global Economic Order. St. Martin's Press. New York, NY: 2019. 368 p.

15. Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller, and Steven Goldfeder. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Princeton University Press. Princeton, NJ: 2016. 336 p.

16. William Stallings. Cryptography and Network Security: Principles and Practice (7th Edition). Pearson Education Limited. Harlow, UK: 2017. 784 p.

17. CoinMarketCap URL: <https://coinmarketcap.com/> (дата звернення: 05.02.2023)

18. Coingecko URL: <https://www.coingecko.com/> (дата звернення: 10.02.2023)

19. Binance URL: <https://www.binance.com/en> (дата звернення: 10.02.2023)

20. Bruce Schneier. Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C. John Wiley & Sons, Inc. New York, NY: 2020. 784 p.

21. Melanie Swan. Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol, CA: 2019. 152 p.

22. Nathaniel Popper. Digital Gold: Bitcoin and the Inside Story of the Misfits and Millionaires Trying to Reinvent Money. HarperCollins Publishers. New York, NY: 2018. 416 p.

23. Paul Vigna and Michael J. Casey. The Truth Machine: The Blockchain and the Future of Everything. St. Martin's Press. New York, NY: 2018. 352 p.

24. Henning Diedrich. Ethereum: Blockchains, Digital Assets, Smart Contracts, Decentralized Autonomous Organizations. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2018. 154 p.

25. Andreas M. Antonopoulos and Gavin Wood. Mastering Ethereum: Building Smart Contracts and Dapps. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol, CA: 2018. 424 p.

26. Craig Clayton. SwiftUI for Absolute Beginners: Program Controls and Views for iPhone, iPad, and Mac Apps. Apress. Berkeley, CA: 2020. 405 p.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						63
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

27. John Ray. iOS 14 Programming for Beginners: Get started with building iOS apps using Swift 5.3 and Xcode 12.5. Packt Publishing. Birmingham, UK: 2021. 768 p.
28. Paul Hudson. Hacking with iOS: SwiftUI Edition. доступний на: <https://www.hackingwithswift.com/store/hacking-with-ios-swiftui> (дата звернення: 01.03.2023).
29. Brian Advent. Core Data with SwiftUI. доступний на: <https://youtu.be/-BZdQmHV4MQ> (дата звернення: 01.03.2023).
30. Ray Wenderlich. iOS & Swift Tutorials. доступний на: <https://www.kodeco.com/> (дата звернення: 01.03.2023).
31. Majid Jabrayilov. Practical Core Data with SwiftUI. доступний на: <https://swiftwithmajid.com/> (дата звернення: 01.03.2023).
32. Vadim Bulavin. Modern Core Data with Swift: SwiftUI, Combine, and More. доступний на: <https://www.vadimbulavin.com/> (дата звернення: 03.03.2023).
33. Apple Developer Documentation. Core Data Overview. доступний на: <https://developer.apple.com/documentation/coredata> (дата звернення: 05.05.2023).
34. Apple Developer Documentation. SwiftUI Framework Overview. доступний на: <https://developer.apple.com/documentation/swiftui> (дата звернення: 05.05.2023).
35. Craig Grummitt. iOS Development with Swift. Packt Publishing. 2017. 688 p.
36. Matt Neuburg. Programming iOS 14. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol, CA: 2020. 1200 p.
37. Chris Eidhof, Florian Kugler, Wouter Swierstra. Functional Swift: Updated for Swift 3. objc.io Verlag GmbH. 2018. 204 p.
38. Ash Furrow. iOS Continuous Integration and Delivery: From Concept to Deployment. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol, CA: 2017. 278 p.
39. Krzysztof Zabłocki. Modern Auto Layout: Building Fluid, Responsive, and Adaptive User Interfaces for iOS. Packt Publishing. 2018. 420 p.

40. Jesse Feiler. iOS 14 Programming Fundamentals with Swift: Swift, Xcode, and Cocoa Basics. Addison-Wesley Professional. 2021. 832 p.
41. Christian Keur, Aaron Hillegass. iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide. Big Nerd Ranch Guides. 2019. 590 p.
42. Antonio Bello. iOS Apps for Masterminds, 3rd Edition: How to take advantage of Swift 5.3 to create insanely great apps for iPhones and iPads. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2020. 812 p.
43. Anthony Tu-Sekine. Cryptocurrency Portfolio Management with Excel. Medium, 2018. Доступно на: https://medium.com/@ats_jeff/cryptocurrency-portfolio-management-with-excel-a6a16211f64b (дата звернення: 23.04.2023).
44. CoinTracking. Cryptocurrency Portfolio & Tax Manager. Доступно на: <https://cointracking.info/> (дата звернення: 26.04.2023).
45. Delta. Bitcoin & Cryptocurrency Portfolio Tracker. Доступно на: <https://getdelta.io/> (дата звернення: 26.04.2023).
46. TradingView. Cryptocurrency Portfolio & Market Data. Доступно на: <https://www.tradingview.com/> (дата звернення: 26.04.2023).
47. CoinStats. Bitcoin & Cryptocurrency Portfolio Tracker. Доступно на: <https://coinstats.app/> (дата звернення: 26.04.2023).
48. HODLbot. Cryptocurrency Portfolio Management & Trading. Доступно на: <https://hodlbot.io/> (дата звернення: 28.04.2023).
49. Don Tapscott and Alex Tapscott. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. Portfolio. New York, NY: 2018. 368 p.
50. William Mougayar. The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NJ: 2019. 208 p.
51. Antony Lewis. The Basics of Bitcoins and Blockchains. Packt Publishing. Birmingham, UK: 2018. 324 p.
52. Conrad Barski and Chris Wilmer. Bitcoin for the Befuddled. No Starch Press. San Francisco, CA: 2017. 256 p.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк. 65
Зм..	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

53. George Icahn. Blockchain: The Complete Guide to Understanding Blockchain Technology. CreateSpace Independent Publishing Platform. 2016. 100 p.
54. Alan T. Norman. The Cryptocurrency Investing Bible: The Ultimate Guide About Blockchain, Mining, Trading, ICO, Ethereum Platform, Exchanges, Top Cryptocurrencies for Investing and Perfect Strategies to Make Money. Independently published. 2017. 242 p.
55. Latifah L. Business strategy–MSMEs' performance relationship: innovation and accounting information system as mediators. *Journal of Small Business and Enterprise Development*. 2021. Vol. 28, No. 1. P. 1-21.
56. Samar R., Ghani M., Hafaz A. Factors propelling the adoption of internet banking: the role of e-customer service, website design, brand image and customer satisfaction. *International Journal of Business Information Systems*. 2020. Vol. 33, No. 4. P. 549-569.
57. Justice I., Soopramanien D., Kwak D. Cutting-edge technologies for small business and innovation in the era of COVID-19 global health pandemic. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*. 2021. Vol. 33, No. 6. P. 607-617.
58. Salih A. Information system capabilities and firm performance: Opening the black box through decision-making performance and business-process performance. *International Journal of Information Management*. 2019. Vol. 47. P. 168-182.
59. Roxana N., Faccia A. Digital systems and new challenges of financial management–FinTech, XBRL, blockchain and cryptocurrencies. *Quality-Access to Success Journal*. 2020. Vol. 21, No. 174. P. 159-166.
60. Wulandari. Customer Satisfaction as a Priority in Excellent Banking Services. *KINERJA: Jurnal Manajemen Organisasi dan Industri*. 2022. Vol. 1, No. 1 . P. 27-34.
61. Bugaenko A. Application of reinforcement learning to optimize business processes in the bank. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*. 2021. Vol. 12, No. 6. P. 1638-1644.

62. Rodrigo F., Yujong Hwang. Mobile banking use: A comparative study with Brazilian and US participants. *International Journal of Information Management*. 2019. Vol. 44. P. 132-140.

63. Dehgani R., Navimipour N. The impact of information technology and communication systems on the agility of supply chain management systems. *Kybernetes*. 2019. Vol. 48, No. 10. P. 2217-2236.

64. McCallig J., Alastair R., Rohe F. Establishing the representational faithfulness of financial accounting information using multiparty security, network analysis and a blockchain. *International Journal of Accounting Information Systems*. 2019. Vol. 33. P. 47-58.

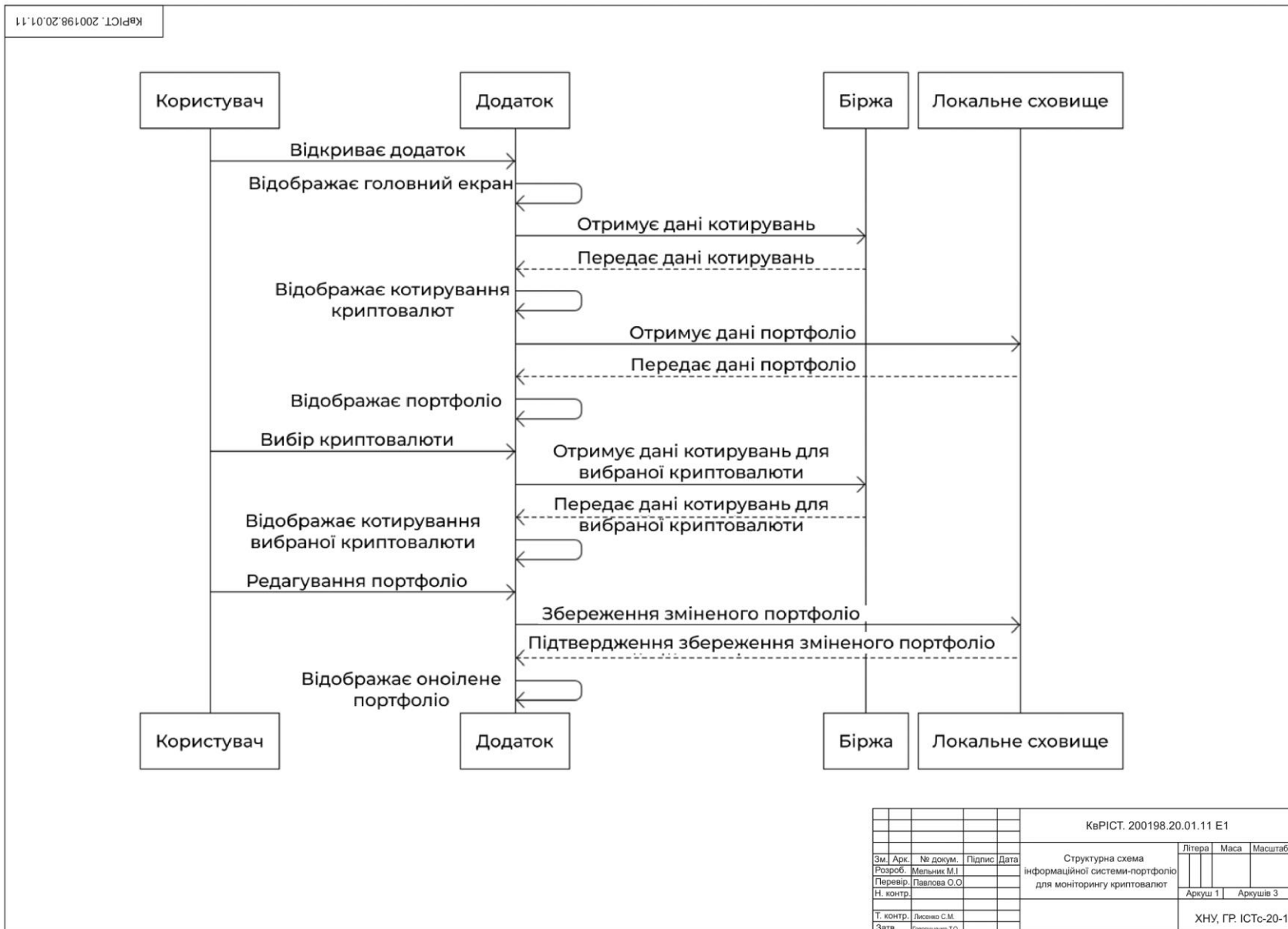
65. Purva G. Perceived usefulness, ease of use and user acceptance of blockchain technology for digital transactions—insights from user-generated content on Twitter. *Enterprise Information Systems*. 2019. Vol. 13, No. 6. P. 771-800.

66. Hyoungkun P., Kim J. Transition towards green banking: role of financial regulators and financial institutions. *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*. 2020. Vol. 5, No.1. P. 1-25.

					КВРІСТ. 200198.20.01.11 ПЗ	Арк.
						67
Зм.	Арк.	№докум.	Підпис	Дата		

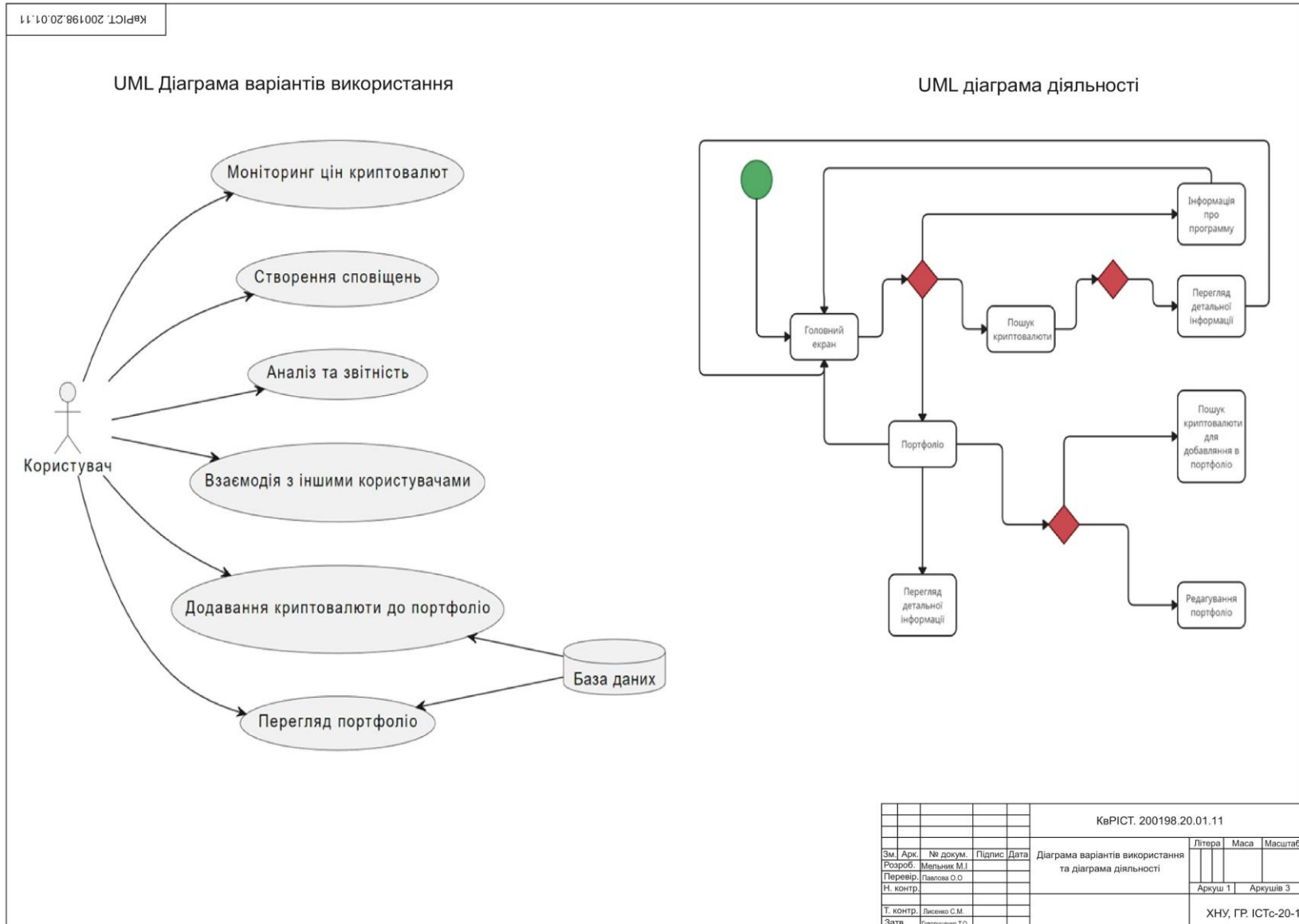
ДОДАТОК А (обов'язковий)

Копія креслення «Структурна схема інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют»



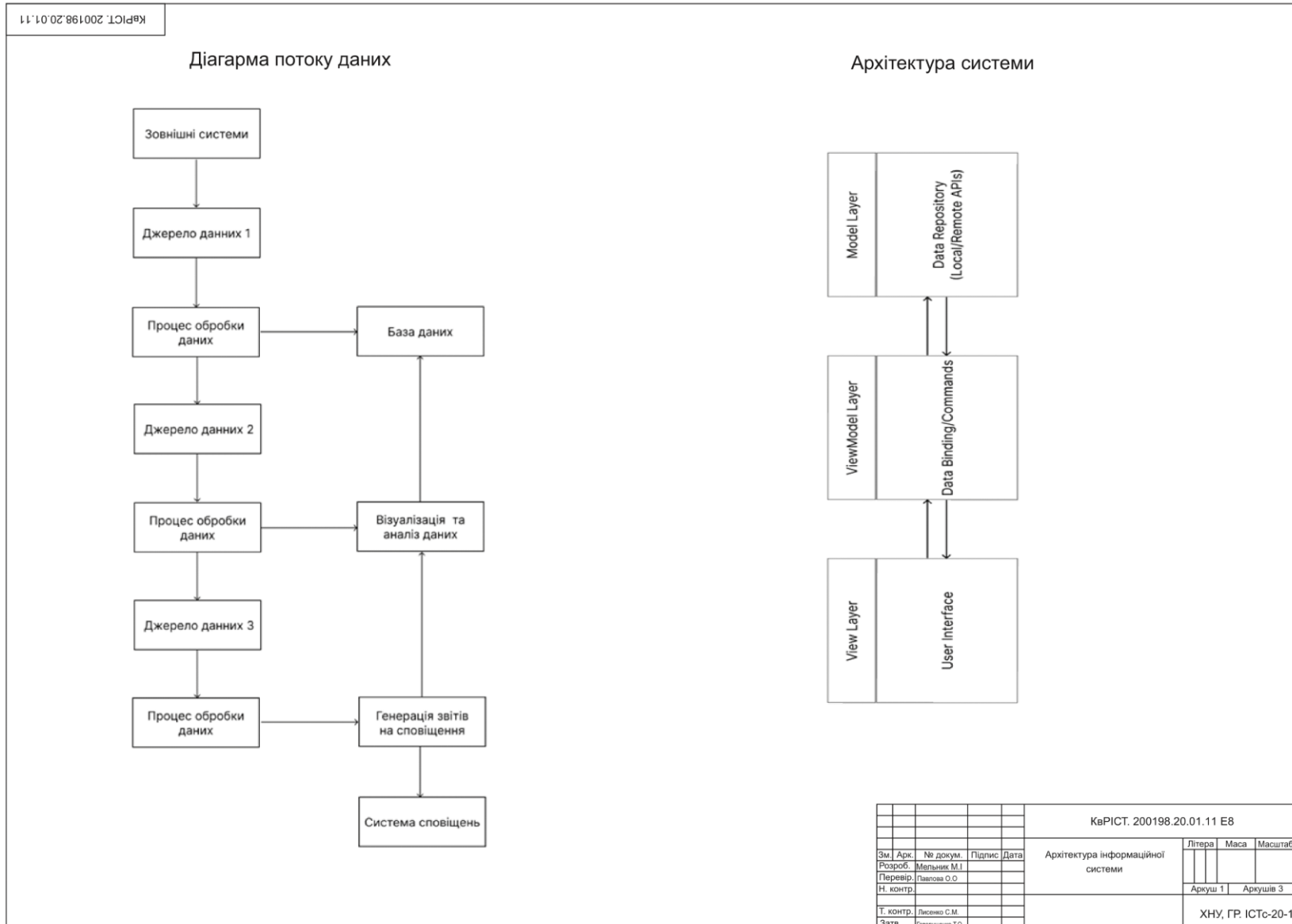
ДОДАТОК Б (обов'язковий)

Копія креслення «Діаграма варіантів використання та діаграма діяльності інформаційної системи-портфоліо для моніторингу криптовалют»



ДОДАТОК В (обов'язковий)

Копія креслення «Архітектура інформаційної системи»



ДОДАТОК Г

Лістинг програми запуску головного вікна розробленого програмного забезпечення

```
import Foundation
import Combine

class HomeViewModel: ObservableObject{

    @Published var statistics : [StatisticModel] = []

    @Published var allCoins: [CoinModel] = []
    @Published var portfolioCoins: [CoinModel] = []
    @Published var isLoading: Bool = false
    @Published var searchText: String = ""
    @Published var sortOption: SortOption = .holdings

    private let coinDataService = CoinDataService()
    private let marketDataService = MarketDataService()
    private let portfolioDataService = PortfolioDataService()
    private var cancellables = Set<AnyCancellable>()

    enum SortOption {
        case rank, rankReversed, holdings, holdingsReversed, price, priceReversed
    }

    init(){
        addSubscribers()
    }

    func addSubscribers(){
        //update AllCoins
        $searchText
            .combineLatest(coinDataService.$allCoins,$sortOption)
            .debounce(for: .seconds(0.5), scheduler: DispatchQueue.main)
            .map(filterAndSortCoins)
            .sink { [weak self] (returnedCoins) in
                self?.allCoins = returnedCoins
            }
            .store(in: &cancellables)
    }
}
```

```

// updates portfolioCoins
$allCoins
    .combineLatest(portfolioDataService.$savedEntities)
    .map(mapAllCoinsToPortfolioCoins)
    .sink {[weak self] (returnedCoins) in
        guard let self = self else { return }
        self.portfolioCoins = self.sortPortfolioCoinsIfNedded(coins: returnedCoins)
    }
    .store(in: &cancellables)
//updates marketdata
marketDataService.$marketData
    .combineLatest($portfolioCoins)
    .map(mapGlobalMarketData)
    .sink { [weak self](returnedStats) in
        self?.statistics = returnedStats
        self?.isLoading = false
    }
    .store(in: &cancellables)
}
func updatePortfolio(coin: CoinModel, amount: Double){
    portfolioDataService.updatePortfolio(coin: coin, amount: amount)
}
func reloadData(){
    isLoading = true
    coinDataService.getCoins()
    marketDataService.getData()
    HapticManager.notification(type: .success)
}

private func filterAndSortCoins(text: String, coins:[CoinModel],sort:SortOption) -> [CoinModel]{
    var updatedCoins = filterCoins(text: text, coins: coins)
    sortCoins(sort: sort, coins: &updatedCoins)
    return updatedCoins
}

private func filterCoins(text: String, coins:[CoinModel]) -> [CoinModel] {
    guard !text.isEmpty else {
        return coins
    }
}

let lowercasedText = text.lowercased()

```

```

return coins.filter { (coin) -> Bool in
    return coin.name.lowercased().contains(lowercasedText)
        coin.symbol.lowercased().contains(lowercasedText)
        coin.id.lowercased().contains(lowercasedText)
    }
}

```

```

private func sortCoins(sort: SortOption, coins: inout [CoinModel]) {
    switch sort {
    case .rank, .holdings:
        coins.sort(by: { $0.rank < $1.rank })
    case .rankReversed, .holdingsReversed:
        coins.sort(by: { $0.rank > $1.rank })
    case .price:
        coins.sort(by: { $0.currentPrice > $1.currentPrice })
    case .priceReversed:
        coins.sort(by: { $0.currentPrice < $1.currentPrice })
    }
}

```

```

private func sortPortfolioCoinsIfNedded(coins: [CoinModel]) -> [CoinModel] {
    switch sortOption {
    case .holdings:
        return coins.sorted(by: { $0.currentHoldingsValue > $1.currentHoldingsValue })
    case .holdingsReversed:
        return coins.sorted(by: { $0.currentHoldingsValue < $1.currentHoldingsValue })
    default:
        return coins
    }
}

```

```

private func mapAllCoinsToPortfolioCoins(allCoins: [CoinModel], portfolioEntities: [PortfolioEntity]) ->
[CoinModel] {
    allCoins
        .compactMap { (coin) -> CoinModel? In
guard let entity = portfolioEntities.first(where: { $0.coinID == coin.id }) else {
    return nil
    }
    return coin.updateHoldings(amount: entity.amount)
    }
}

```

```

private func mapGlobalMarketData(marketDataModel: MarketDataModel?, portfolioCoins: [CoinModel]) ->
[StatisticModel] {
    var stats: [StatisticModel] = []

    guard let data = marketDataModel else {
        return stats
    }

    let marketCap = StatisticModel(title: "Market Cap", value: data.marketCap, percentageChange:
data.marketCapChangePercentage24HUsd)
    let volume = StatisticModel(title: "24h Volume", value: data.volume)
    let btcDominance = StatisticModel(title: "BTC Dominance", value: data.btcDominance)

    let portfolioValue =
        portfolioCoins
            .map({ $0.currentHoldingsValue})
            .reduce(0, +)

    let previousValue =
        portfolioCoins
            .map { (coin) -> Double in
                let currentValue = coin.currentHoldingsValue
                let percentChange = (coin.priceChangePercentage24H ?? 0) / 100
                let previousValue = currentValue / (1 + percentChange)
                return previousValue
            }
            .reduce(0, +)

    let percentageChange = ((portfolioValue - previousValue) / previousValue) * 100

    let portfolio = StatisticModel(
        title: "Portfolio Value",
        value: portfolioValue.asCurrencyWith2Decimals(),
        percentageChange: percentageChange)

    stats.append(contentsOf: [
        marketCap,
        volume,
        btcDominance,
        portfolio
    ]) return stats

```

Ім'я користувача:
Кафедра КІ

Дата перевірки:
25.05.2023 06:38:57 EEST

Дата звіту:
25.05.2023 07:13:34 EEST

ID перевірки:
1015239048

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

ID користувача:
100005591

Назва документа: Мельник_Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют

Кількість сторінок: 68 Кількість слів: 9876 Кількість символів: 78567 Розмір файлу: 2.27 MB ID файлу: 1014915272

6.94% Схожість

Найбільша схожість: 1.06% з Інтернет-джерелом (<https://www.law.tu.ac.th/wp-content/uploads/2021/09/Digital-Security...>)

6.61% Джерела з Інтернету 918 Сторінка 70

1.2% Джерела з Бібліотеки 50 Сторінка 77

0.22% Цитат

Цитати 1 Сторінка 78

Не знайдено жодних посилань

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 1

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 0.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. Помилки в документах: 17%

ID: 113974 Назва: БКР Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют Додано в БД: 2023-05-25 Автора: М.І. Мельник Керівники: О.О. Павлова Консультанти: Опоненти:	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	71772	576	749 (1%)	9 (2%)

Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми

РЕЦЕНЗІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дипломник: Мельник Максим Ігорович

Тема: Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи і технології»

Обсяг кваліфікаційної роботи:

Кількість листів креслень 3 Кількість сторінок записки 55

1. Короткий зміст роботи та прийнятих рішень: Метою кваліфікаційної роботи є розробка інформаційної системи-портфоліо, яка дозволить користувачам контролювати свої цифрові активи та здійснювати торгівлю на ринку.

2. Висновок про відповідність роботи дипломному завданню: Робота повністю відповідає поставленому завданню.

3. Характеристика виконання кожного розділу, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено дослідження предметної області (проведено аналіз існуючих рішень, методів та підходів до реалізації інформаційних систем-портфоліо криптовалют. В другому розділі кваліфікаційної роботи виконано обґрунтування вибору компонентів та середовища реалізації, а саме: вибір фреймворку та мови програмування для реалізації поставленого завдання. В третьому розділі кваліфікаційної роботи розроблено UML-діаграми для опису архітектури системи. Також розроблено інформаційну систему-портфоліо у вигляді мобільного застосунку.

4. Позитивні сторони роботи: висока практична цінність роботи.

5. Негативні сторони роботи: немає.

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Пояснювальна записка оформлена коректно, згідно діючих стандартів оформлення документації.


7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана на належному науково-технічному рівні.

8. Інші зауваження: _____

9. Оцінка дипломної роботи: відмінно

Рецензент (прізвище, ім'я, по батькові, посада, місце роботи) Мартинюк Валерій Володимирович, д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Хмельницького національного університету

“30” травня 2023 р.

 (підпис)

Завідувачу кафедри КІС
д-р.техн.наук, проф. Говорущенко Т. О.

Мельника Максима Ігоровича

ПІБ здобувача вищої освіти

ФІТ, 3 курсу, групи ІСТс-20-1

ЗАЯВА

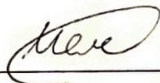
З правилами чинного Положення «Про систему забезпечення академічної доброчесності у Хмельницькому національному університеті» від 01.07.2022, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів (Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

30.06

дата



підпис

РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Інформаційна система-портфоліо для моніторингу криптовалют

Автор: Мельник Максим Ігорович

Спеціальність: 126 – Інформаційні системи і технології

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Павлова Ольга Олександрівна, д.ф, ст.викладач

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укріття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

1) запозичення розміщені в розділах аналізу існуючих аналогів та прототипів, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;

Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 6.94% і адресується до 918 першоджерела, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи

Гарант ОП

Завідувач кафедри КПС



О. О. Павлова

Є. Г. Гнатчук

Т. О. Говорущенко