

**ПРОЄКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ДИНАМІКИ ЦІН
КРИПТОВАЛЮТ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ ТЕХНІЧНОГО АНАЛІЗУ ТА
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Зінченко І.О.¹ [ORCID], Радуль О.А.² [ORCID], Ляшенко О.А.³ [ORCID]

¹УДУНТ, студент, Україна

²УДУНТ, к.т.н., асистент, Україна

³УДУНТ, к.т.н., завідувач, Україна

Анотація. У доповіді представлено процес проєктування спеціалізованої вебплатформи, призначеної для візуалізації та прогнозування динаміки цін на ринку криптовалют. Метою дослідження є розробка архітектури інформаційної системи з використанням методології об'єктно-орієнтованого моделювання.

У ході дослідження проведено детальний аналіз предметної області, розглянуто існуючі методи прогнозування на основі штучного інтелекту та технічного аналізу. За допомогою CASE-засобу StarUML та мови UML розроблено комплексну модель системи: визначено функціональні вимоги (діаграма прецедентів), сформовано статичну структуру (діаграма класів) та описано динамічну поведінку (діаграми послідовності та станів). Окрему увагу приділено проєктуванню архітектури розгортання та структури бази даних. Практична значущість результатів полягає у створенні теоретичного та модельного підґрунтя для подальшої програмної реалізації аналітичного інструментарію. Розроблена модель може слугувати базою для створення реальних вебсервісів, орієнтованих на криптотрейдерів та фінансових аналітиків, що сприятиме підвищенню ефективності прийняття рішень на волатильних цифрових ринках.

Ключові слова: проєктування, інформаційна система, UML, вебплатформа, криптовалюти, прогнозування, штучний інтелект, технічний аналіз

Вступ та актуальність

Сучасний фінансовий ландшафт характеризується стрімким розвитком криптоактивів. На відміну від традиційних бірж, ринок криптовалют працює в режимі 24/7 і вирізняється екстремальною волатильністю. Це створює проблему «людського фактору»: трейдери часто приймають емоційні рішення, не в змозі опрацювати гігантські масиви даних у реальному часі.

Існуючі рішення або занадто складні для новачків, або позбавлені інструментів автоматизованого прогнозування. Тому розробка концептуальної моделі вебплатформи, що поєднує класичний технічний аналіз із предиктивними можливостями нейронних мереж, є актуальним науковим та інженерним завданням.

Мета та методи дослідження

Метою роботи є проєктування архітектури інформаційної системи для аналізу ринку та генерації прогнозів ціни. Об'єкт дослідження – процес обробки та інтелектуального аналізу біржових даних. Методи: об'єктно-орієнтований аналіз, системний аналіз та візуальне моделювання за допомогою мови UML у середовищі StarUML.

1. Аналіз предметної області та методів прогнозування

Для забезпечення точності прогнозів у системі реалізовано синтез двох підходів:

- Технічний аналіз - автоматичний розрахунок індикаторів, таких як експоненційна ковзна середня для визначення тренду, індекс відносної сили для виявлення зон перекупленості/перепроданості та Смуги Боллінджера для оцінки волатильності.

- Штучний інтелект - використання рекурентних нейронних мереж архітектури LSTM (Long Short-Term Memory). На відміну від стандартних мереж, LSTM здатні «запам'ятовувати» довгострокові залежності в часових рядах, що є критичним для аналізу котирувань.

2. Моделювання архітектури системи (UML-аналіз)

У ході проєктування було розроблено низку діаграм, що описують систему з різних ракурсів:

- Функціональні вимоги - визначено ключових акторів: Гість, Треjder, Адміністратор та зовнішній API Криптовіржі. Головним прецедентом визначено «Отримання AI-прогнозу», доступ до якого мають лише авторизовані користувачі.

- Статична структура - описано логіку взаємодії об'єктів User, CryptoAsset, MarketData, TechnicalIndicator та AIPrediction. Це забезпечує надійну інкапсуляцію даних та методів їх обробки.

- Динамічна поведінка - змодельовано життєвий цикл запиту на прогноз: від ініціації користувачем до активації нейромережі та візуалізації результату. Передбачено стани обробки виняткових ситуацій (наприклад, помилка зв'язку з API).

3. Проектування бази даних та розгортання

Інформаційне забезпечення - спроектовано реляційну базу даних у 3-й нормальній формі. Структура включає таблиці для зберігання профілів користувачів, довідників активів, масивів даних (ціни та об'єми) та архіву прогнозів.

Технічна реалізація - обрано трирівневу клієнт-серверу архітектуру:

Клієнтський рівень - Frontend для інтерактивної візуалізації графіків у браузері.

Рівень додатку - Backend-сервер, що містить ядро системи та обчислювальний модуль AI Engine (LSTM).

Рівень даних - виділений сервер бази даних (PostgreSQL) для швидкої обробки SQL-запитів.

Зв'язок між вузлами реалізується через протоколи HTTPS/WSS (клієнт-сервер) та TCP/IP (внутрішні запити), що гарантує безпеку та мінімальні затримки.

Висновки

Розроблена модель інформаційної системи вирішує проблему складності аналізу крипторинку для пересічного користувача. Результати проектування є готовим технічним завданням для програмної реалізації FinTech-стартапу. Поєднання класичних математичних індикаторів із потужністю LSTM-мереж дозволяє мінімізувати вплив емоцій на торгівлю та забезпечує науково обґрунтовану підтримку прийняття рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон І. UML 2.0. Об'єктно-орієнтоване моделювання та розробка. 2-ге вид. Київ: Діалектика, 2020. 736 с. [<https://www.pearson.com/store/p/uml-2-user-guide/P100001277745>]
2. Фаулер М. UML. Основи. Короткий посібник зі стандартної об'єктної мови моделювання. 3-тє вид. Львів: Світ, 2019. 192 с. [<https://www.informit.com/store/uml-distilled-a-brief-guide-to-the-standard-object-modeling-language-3rd-edition-9780321193681>]
3. Ларман К. Застосування UML і патернів проектування. Вступ до об'єктно орієнтованого аналізу, проектування та ітеративної розробки. Київ: Вільямс, 2018. 736 с. [<https://www.informit.com/store/applying-uml-and-patterns-an-introduction-to-object-oriented-analysis-and-design-and-iterative-development-9780131489066>]
4. Офіційна документація інструментального середовища StarUML. URL: <https://staruml.io/docs/> (дата звернення: 10.11.2023).
5. Специфікація Unified Modeling Language (UML) версії 2.5.1 / Object Management Group (OMG). URL: <https://www.omg.org/spec/UML/> (дата звернення: 11.11.2023).

DESIGN OF CRYPTOCURRENCY PRICE DYNAMICS FORECASTING SYSTEM BASED ON TECHNICAL ANALYSIS METHODS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Illia Zinchenko, Oleksandr Radul, Oksana Liashenko

Abstract. *Abstract The report presents the design process of a specialized web platform intended for the visualization and forecasting of price dynamics in the cryptocurrency market. The research aim is to develop the information system architecture using object-oriented modeling methodology.*

In the course of the study, a detailed analysis of the subject area was conducted, and existing forecasting methods based on artificial intelligence and technical analysis were reviewed. Using the StarUML CASE tool and the UML language, a comprehensive system model was developed: functional requirements were defined (use case diagram), the static structure was formed (class diagram), and the dynamic behavior was described (sequence and state diagrams). Particular attention was paid to the design of the deployment architecture and the database structure.

The practical significance of the results lies in creating a theoretical and model-based foundation for the subsequent software implementation of analytical tools. The developed model can serve as a basis for creating real-world web services targeting crypto traders and financial analysts, contributing to more effective decision-making in volatile digital markets.

Keywords: *Design, Information System, UML, Web Platform, Cryptocurrencies, Forecasting, Artificial Intelligence, Technical Analysis.*

REFERENCE

1. Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2020). UML 2.0: Object-Oriented Analysis and Design. 2nd ed. Kyiv: Dialektyka. 736 p. [in Ukrainian] [<https://www.pearson.com/store/p/uml-2-user-guide/P100001277745>]
2. Fowler, M. (2019). UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language. 3rd ed. Lviv: Svit. 192 p. [in Ukrainian] [<https://www.informit.com/store/uml-distilled-a-brief-guide-to-the-standard-object-modeling-language-3rd-edition-9780321193681>]
3. Larman, C. (2018). Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development. Kyiv: Williams. 736 p. [in Ukrainian] [<https://www.informit.com/store/applying-uml-and-patterns-an-introduction-to-object-oriented-analysis-and-design-and-iterative-development-9780131489066>]
4. StarUML. StarUML Documentation. Available at: [URL <https://staruml.io/docs/>] (Accessed: 10 November 2023).
5. Object Management Group (OMG). (2017). Unified Modeling Language (UML) Specification Version 2.5.1. Available at: [URL <https://www.omg.org/spec/UML/>] (Accessed: 11 November 2023). [in Ukrainian].