

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КУРСУ КРИПТОВАЛЮТИ BITCOIN У 2021-2022 РОКАХ

¹ Вінницький національний технічний університет;

² ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

Анотація

В роботі було досліджено сучасні тенденції розвитку крипто валют. Описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.

Ключові слова: цифрова валюта, клиптовалюта, біткоїн, блокчейн.

Abstract

The modern tendencies of development of cryptocurrencies were investigated in the work. Describes the main stages of solving the problem.

Keywords: digital currency, clip currency, bitcoin, blockchain.

Вступ

На сьогоднішній день, прогнози стали частиною нашого світу. Економіка складається з прогнозів: політичної обстановки, появи та популярності технологій, врожаю на аграрному секторі, погоди, поточної ситуації з видобутком корисних копалин для різноманітних галузей, та прогнозів вартості різноманітних активів та валют [1]. Всі ці види поточної інформації та передбачень впливають на попит економічного ринку. А цей попит відображається у серцевині економіки – торгах на біржах, які є відображенням капіталістичного устрою людської цивілізації у 21-му столітті.

На відміну від інших електронних платіжних систем криптовалюта спочатку з'являється без участі реальних грошей. Щоб стати власником певної суми коїнів цілком достатньо підключитися до сервісу їх створення, стати учасником єдиної мережі Майнінг і дочекатися свого «заробітку». У цьому полягає ключова відмінність криптовалюта від реальних грошей.

Криптовалюта це децентралізована цифрова валюта без центрального банку або єдиного адміністратора, яку можна передавати від користувача до користувача в одноранговій мережі біткойнів без необхідності посередників. Транзакції перевіряються мережевими вузлами за допомогою криптографії та реєструються у відкритому розподіленому реєстрі, який називається блокчейн. Біткойни створюються як винагорода за процес, відомий як майнінг. Їх можна обміняти на інші валюти, товари та послуги [1].

Серед найбільш популярних криптовалют у світі лідерами росту стали Bitcoin, Ethereum, DASH, Monero и NEM – їм належить 91% сумарної капіталізації. Ціна першої криптовалюти – біткоїна – «досягла абсолютного історичного максимуму і вже наближається до позначки 1300 дол. за 1 BTC (що перевищує ціну тройської унції золота)»[2].

Біткоїн є передовою, децентралізованою і анонімною криптовалютою. Простою мовою це перекладається наступним чином: всі транзакції відбуваються безпосередньо між суб'єктами за принципом р2р (пірінгова); не існує центрального органу управління валютою і емісійних центрів, таких як центральний банк (децентралізована); всі транзакції, що здійснюються від одного суб'єкта до іншого відбуваються з використанням Криптологічних (шифрованих) ключів, що захищають переклад від втручання третіх осіб (криптовалюта). Однією з найбільших проблем є висока волатильність криптовалютного ринку та складність прогнозування його курсу, що робить спроби побудови адекватних моделей дуже актуальними.

Постановка задачі. Інформаційна технологія прогнозування курсу криптовалют складається з вирішення таких задач:

- розглянути існуючі методи для вирішення задач прогнозування курсу валют та криптовалют, які сьогодні використовують та спеціалізовані програми для аналізу ринку;
- провести розвідувальний аналіз даних.
- обрати та обґрунтувати вибір найкращої моделі прогнозування криптовалют.

Результати дослідження

Для розв'язання поставлених задач пропонується виконати такі кроки.

Крок 1. Провести аналіз закономірностей зміни курсу криптовалюти біткоїн. Курс криптовалюти можна прогнозувати методами машинного навчання з використанням дерев рішень, нейронних мереж та інших моделей, які враховують вплив багатьох ознак, або – як часовий ряд, для чого використати моделі авторегресії та проінтегрованого ковзного середнього (англ. скорочено: «ARIMA») та їх аналоги або Facebook Prophet з різними параметрами сезонності та коефіцієнтів Фур'є для врахування ступеню їх не лінійності.

Крок 2. Здійснити вибір оптимальних інформаційних технологій та моделей машинного навчання.

Крок 3. Побудувати моделі зміни курсу та вибрати з них оптимальну.

Крок 4. Здійснити прогнозування курсу криптовалюти на тестових даних та оцінити ефективність роботи оптимальної моделі. Прогнозування складається з очищення, обробки даних та його аналізу. Спочатку ми очищаємо дані, перетворюючи дату в правильний формат і перевіряючи значення null. Наступна команда дає нам кількість нульових значень у кожному стовпці. Ми виявили, що лише стовпець обсягу торгівлі містить нульові значення. Для аналізу ми робимо графіки розподілу для всіх функцій за допомогою оцінки щільності ядра, яка показала нам, що дані, здавалося, були сильно спотвореними. Для цього ми візуалізуємо перекосяк кожної з цих ознак.

На рисунку 1 наведено приклад результату прогнозування валідаційних даних.

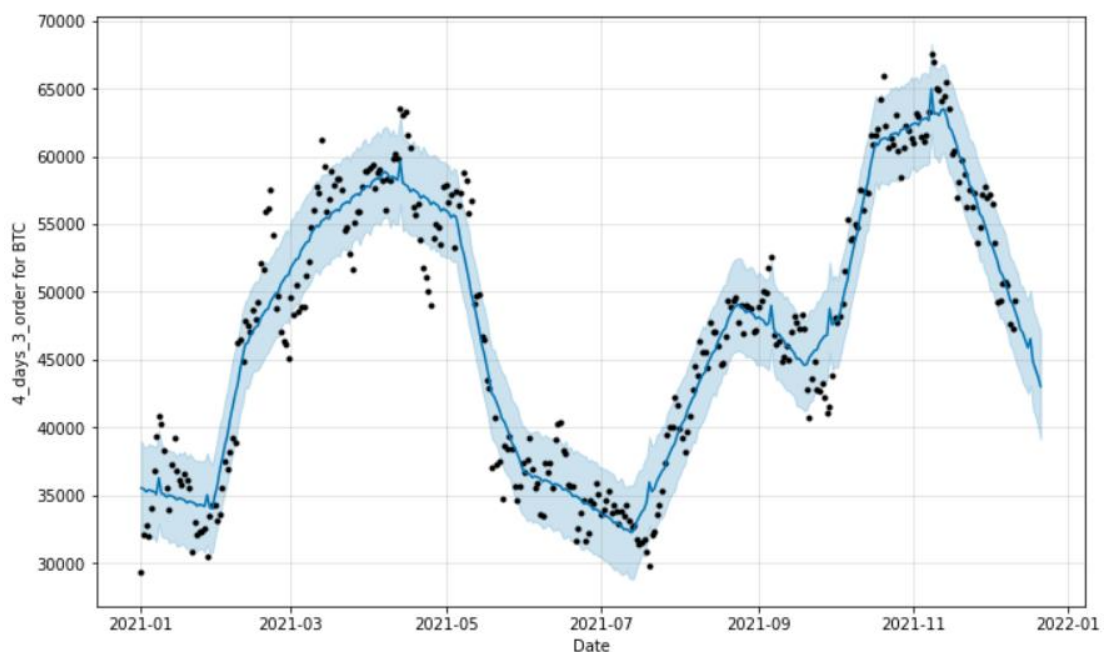


Рисунок 1 – Результат прогнозування курсу валюти за найкращою моделлю за валідаційними даними на основі Facebook Prophet

Прогнози усіх побудованих моделей зберігаються у результуючу таблицю і аналізуються разом з результатами інших моделей.

Після обчислення усіх моделей на валідаційних даних здійснюється порівняння прогнозів з відомими цільовими значеннями «Close» у валідаційному датасеті за 3-ма метриками: $r2_score$, RMSE, MSE. Результат наведено на рисунку 2.

name_model	type_data	r2_score	rmse	mape
MLP Regressor	valid	-0.198116	1351.685712	2.446971
Random Forest Regressor	valid	-1.346753	1891.733477	3.600522
XGB Regressor	valid	-1.681957	2022.330814	3.910245
ARIMA_manual	valid	-2.134046	2186.144947	4.155419
ARIMA_auto	valid	-2.134046	2186.144947	4.155419
Prophet_4_days_3_order	valid	-3.500235	2619.653422	4.378228
Prophet_7_days_3_order	valid	-3.484681	2615.122624	4.434402
Prophet_5_days_3_order	valid	-3.451903	2605.548101	4.459947
Prophet_14_days_12_order	valid	-3.980607	2755.924964	4.67282
KNeighbors Regressor	valid	-2.878011	2431.816508	4.742777
Prophet_7_days_12_order	valid	-4.348056	2855.776728	4.823952
Prophet_14_days_3_order	valid	-4.210608	2818.840293	4.854828
Prophet_5_days_12_order	valid	-4.572239	2915.017259	4.903258
Prophet_4_days_12_order	valid	-4.853504	2987.680986	4.904383
Linear SVR	valid	-3.263582	2549.843676	4.947899
Support Vector Machines	valid	-3.347282	2574.750635	5.000937
Linear Regression	valid	-7.766195	3656.215868	7.098678
Bagging Regressor	valid	-11.517699	4369.06509	7.56984

Рисунок 2 – Похибки усіх моделей, побудованих для багатьох ознак для валідаційних даних курсу криптовалюти

Як видно, похибка оптимальної моделі за усіма трьома метриками «Prophet_4_days_3_order» має низьку відносну похибку, порівняно малу похибку RMSE і дуже погану точність за метрикою $r2_score$, що означає, що самі значення прогнозуються достатньо точно, але напрямок зростання чи падіння курсу прогнозується дуже погано (майже у протифазі, оскільки коефіцієнт кореляції $r2_score$ є від'ємним).

Отже, оптимальна модель є гарною тільки за метрикою MAPE, тобто за відсноною похибкою.

Висновки

Розроблено концепцію інформаційної інтелектуальної технології, яка забезпечить прогнозування курсу біткоіна. Описанні основні етапи розв'язання поставленої задачі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Arvind Narayanan. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction / Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller & Steven Goldfeder // Princeton University Press. 2016 – 304 с.

2. Adem Efe Gencer. Decentralization in Bitcoin and Ethereum Networks / Adem Efe Gencer, Soumya Basu, Ittay Eyal, Robbert van Renesse, Emin Gün Sirer // Financial Cryptography and Data Security (FC). 2018. – 18 с

Козачко Олексій Миколайович—доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри САІТ.. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

Бурденюк Артем Васильович—студент групи 2ICT-21м, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ggfgkd@gmail.com

Науковий керівник: **Козачко Олексій Миколайович**—доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри САІТ.. техн. наук, доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail:

KozachkoOleksiyM. — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of SAIT. Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

BurdenyukArtemV. - student of 2ICT-21m, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa, e-mail: ggfgkd@gmail.com

Supervisor: **KozachkoOleksiyM.** — Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of SAIT. Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: