

Построение и анализ модели машинного обучения для краткосрочного прогнозирования рынка биткоина на основе рекуррентных нейронных сетей

А. Е. Трубин^{1*}, В. А. Ожередов^{1,3}, А. А. Морозов², А. В. Батищев¹,

А. Н. Алексахин¹, Е. В. Филимонова¹

¹ Университет «Синергия», Москва, Россия

² Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева, Орел, Россия

³ Институт космических исследований Российской академии наук, Москва, Россия

*niburt@yandex.ru

Аннотация. В настоящей статье построение и анализ моделей машинного обучения были произведены для краткосрочного прогнозирования на криптовалютном рынке на примере биткоина – одной из самых популярных криптовалют в мире. Исходные данные для проведения исследования позволяют сделать вывод о том, что за длительный период своего существования биткоин показывал высокую степень волатильности, особенно ярко проявляющуюся в сравнении с традиционными типами активов. В статье обосновано, что криптовалютный рынок подвержен влиянию множества факторов. Никто точно не может сказать, из чего складывается стоимость той или иной криптовалюты, так как она зависит от целого спектра причин, учесть которые полностью не представляется возможным. Для решения данной проблемы нами рассмотрен принцип работы рекуррентной нейронной сети. Описано, почему сети с памятью справляются с предсказаниями на временном ряде лучше, чем обычная авторегрессионная модель и стандартные сети прямого распространения. Определен алгоритм обработки исходных данных и методы их преобразования. Была произведена фильтрация резких скачков и осцилляции с целью уменьшения шума исходного ряда. Построен и обучен алгоритм семейства рекуррентных нейронных сетей с целью проверки гипотезы об их лучшей адаптивности за счет краткосрочной и долгосрочной памяти. Модель оценена на тестовых данных, представляющих собой курс биткоина за 2021–2022 годы, так как этот период характерен высокой волатильностью. Сделан вывод о целесообразности применения схожего типа моделей для краткосрочного прогнозирования курса криптовалют.

Ключевые слова: рекуррентные нейронные сети, прогнозирование временных рядов, криптовалюта, биткоин, LSTM

Для цитирования: Трубин А. Е., Ожередов В. А., Морозов А. А., Батищев А. В., Алексахин А. Н., Филимонова Е. В. Построение и анализ модели машинного обучения для краткосрочного прогнозирования рынка биткоина на основе рекуррентных нейронных сетей // Прикладная информатика. 2022. Т. 17. № 3. С. 45–54. DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-3-45-54

Building and analyzing a machine learning model for short-term bitcoin market forecasting based on recurrent neural networks

A. Trubin^{1*}, V. Ozheredov^{1,3}, A. Morozov², A. Batishchev¹, A. Aleksahin¹, E. Filimonova¹

¹ Synergy University, Moscow, Russia

² Orel State University named after I. S. Turgenev, Orel, Russia

³ Space Research Institute of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

* niburt@yandex.ru

Abstract. In this article, the construction and analysis of machine learning models were performed for short-term forecasting in the cryptocurrency market on the example of bitcoin – one of the most popular cryptocurrencies in the world. The initial data for the study leads to the conclusion that over the long period of its existence, bitcoin has shown a high degree of volatility, especially evident in comparison with traditional financial instruments. The article substantiates that this market is influenced by a multitude of factors. No one can say for sure what makes up the value of a particular cryptocurrency, as it involves a range of reasons, which cannot be fully taken into account. To overcome this problem, we have considered the principle of recurrent neural network. It is described why networks with memory are better at making predictions on the time series than conventional autoregressive model and standard forward propagation networks. The initial data processing algorithm and transformation methods are defined. The sample was reduced in order to increase the speed of the network, by reducing the number of recalculations of weights. The algorithm of the family of recurrent neural networks was built and trained to test the hypothesis about their better adaptivity due to short-term and long-term memory. The model is evaluated on the test data representing the bitcoin exchange rate for 2021–2022, since this period is characterized by high volatility. It is concluded that it is reasonable to use a similar type of models for short-term forecasting of cryptocurrency rates.

Keywords: recurrent neural networks, time series prediction, cryptocurrency, bitcoin, LSTM

For citation: Trubin A., Ozheredov V., Morozov A., Batishchev A., Aleksahin A., Filimonova E. Building and analyzing a machine learning model for short-term bitcoin market forecasting based on recurrent neural networks. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2022, vol.17, no.3, pp.45-54 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2022-17-3-45-54

Введение

В последнее время такие понятия, как блокчейн, NFT (non-fungible token, или невзаимозаменяемый токен) и криптовалюта заполняют заголовки журналов и новостных лент. Криптовалюта все чаще становится альтернативным вариантом содержимого инвестиционных портфелей [5]. Значительная часть начинающих криптоинвесторов не имеют представления об истин-

ной сложности данного типа активов, объясняя поведение последних целевыми причинами, присущими традиционным активам, которыми, в свою очередь, вариация криптовалюты не может быть объяснена по очевидным причинам [2]. А именно стоимость криптовалюты зависит от множества факторов: технический прогресс, стоимость электроэнергии в регионах, внутренняя конкуренция, политическая обстановка в мире, вопросы безопасности и т. д.