

При работе устройства каждые 0,4 мс входной преобразователь напряжения измеряет напряжения нагрузки по фазам, входной преобразователь тока измеряет токи нагрузок по фазам. Далее эти токи и напряжения преобразуются и поступают в аналогово-цифровой преобразователь, который встроен в микроконтроллер. Микроконтроллер обрабатывает полученные значения согласно методике, определяет проводимости симметрирующего устройства. Далее микроконтроллер по записанным в него алгоритмам определяет, какие силовые ключи блока коммутаций необходимо будет замкнуть. Блок коммутаций представляет собой набор силовых ключей, каждый из которых коммутирует в сеть определенный реактивный элемент из блока реактивных сопротивлений. Если в сети несимметрия напряжений отсутствует или незначительна, то устройство не будет включать реактивные элементы в сеть. Далее цикл повторяется, измерения проводятся каждые 0,4 мс.

Подводя итогу, можно сказать, что разработанное по данной структурной схеме устройство позволит оперативно реагировать на изменения нагрузок и устранять несимметрию напряжений.

Список использованной литературы:

1. Дед, А. В. К проблеме современного состояния уровней показателей несимметрии напряжений и токов в сетях 0,4 КВ / А. В. Дед // Омский научный вестник. – 2017. – №2. – С. 63 – 65. – Текст: непосредственный.
2. Кобзистый, О. В. Обоснование параметров устройства для симметрирования тока и напряжения на реактивных элементах в электрических сетях 0,38 кВ / О. В. Кобзистый, Р. Р. Швек // Вестник магистратуры. – 2017. – №66. – С. 49-52. – Текст: непосредственный.

© Абушкин И.С., Попов А.Н., 2021

УДК62

Агнон Х.О.

магистрантка 2 курса магистратуры СГАУ

г. Самара РФ

Научный руководитель: Белоусов А.А.

к.ф.-м.н., доцент кафедры суперкомпьютеров и

общей информатики, СГАУ

г. Самара РФ

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЦЕНЫ АКЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация

Акции, возможно, являются самым популярным финансовым инструментом, изобретенным для создания богатства, и являются центральным элементом любого инвестиционного портфеля. Достижения в торговых технологиях открыли рынки, так что в настоящее время почти каждый может владеть акциями.

Точное прогнозирование доходности фондового рынка - очень сложная задача из-за нескольких факторов, включая волатильный и нелинейный характер финансовых фондовых рынков, что затрудняет прогнозирование цен на акции. С появлением искусственного интеллекта и увеличением вычислительных возможностей методы программного прогнозирования оказались более эффективными при прогнозировании цен на акции. В этом исследовании алгоритм машинного обучения Prophet был использован для прогнозирования курса акций компании Amazon. Финансовые данные: цены открытия, максимума, минимума и закрытия акций используются для создания новых переменных, которые используются в качестве входных данных для модели. Модели оцениваются с использованием стандартного стратегического показателя: MAE. Низкие значения этого индикатора показывают, что модель эффективна при прогнозировании цены закрытия акций. Мы смогли точно предсказать различные

тенденции фондового рынка и определить лучший метод прогнозирования среди используемых алгоритмов.

Ключевые слова

Прогнозирование рынка акций, машинное обучение, алгоритмы, прогнозирование FB Prophet, прогнозирование временных рядов.

1. Введение

Рынок акций - это торговая площадка, где разные инвесторы покупают и продают акции в зависимости от их доступности. Взлеты и падения фондовых рынков влияют на прибыль заинтересованных сторон. Если рыночные цены растут вместе с доступными запасами, заинтересованные стороны получают выгоду от приобретенных ими акций. В противном случае, если рынок снизится при наличии доступных цен на акции, заинтересованные стороны понесут убытки. Покупатели покупают акции по низким ценам и продают акции по высоким ценам, пытаясь получить огромную прибыль. Точно так же продавцы продают свою продукцию по высоким ценам, чтобы получить прибыль. Фондовый рынок функционирует как платформа доверия между покупателями и продавцами.

Машинное обучение - эффективный способ представить такие процессы. Он предсказывает рыночную стоимость, близкую к материальной, тем самым повышая точность. Внедрение машинного обучения в области прогнозирования запасов привлекло много исследований из-за его эффективных и точных измерений. Было разработано несколько методов, чтобы попытаться предсказать цены акций на основе их исторических данных, например ARIMA (Авторегрессивная интегрированная скользящая средняя) модель, Модель прогнозирования пророка, модель Lstm (долгосрочная краткосрочная память), Линейная регрессия (LR), нейронные сети (NN), генетические алгоритмы (GA), машины опорных векторов (SVM) и многое другое. Кроме того, не только предыдущие тенденции цен на акции, но и несколько других факторов действительно влияют на цены акций, что делает их гораздо более непредсказуемыми. Хотя эти проблемы можно решить и с помощью алгоритмов машинного обучения.

Для нашего исследования мы использовали один из методов машинного обучения, а именно модель прогнозирования Prophet, чтобы создать инструментарий анализа и прогнозирования запасов.

Важной частью машинного обучения является используемый набор данных. Набор данных должен быть как можно более конкретным, потому что небольшое изменение данных может привести к значительным изменениям в результате.

В этой работе контролируемое машинное обучение используется для набора данных, полученного от Yahoo Finance, это акции компании AMAZON на фондовом рынке. Этот набор данных включает следующие пять переменных: открытие, закрытие, минимум, максимум и объем. Открытие, закрытие, минимум и максимум - это разные цены предложения для акций в разное время с почти прямыми названиями. Объем - это количество акций, которые переходили от одного владельца к другому в течение периода. Затем модель тестируется на тестовых данных.

Таким образом, цель данного исследования состояла в том, чтобы предсказать будущие цены фондового рынка компании AMAZON по отношению к истории цен на ее акции с помощью нашего инструментария анализа и прогнозирования запасов, созданного.

1.4. Постановка задачи

Каждый хочет быть богатым в своей жизни малыми усилиями и большими преимуществами. Точно так же мы хотим смотреть в наше будущее с самым внутренним желанием, поскольку мы не хотим рисковать или хотим уменьшить фактор риска. Фондовый рынок - это место, где продажа и покупка могут обеспечить будущие жизненные цели. Теперь вопрос в том, как мы можем получить выгоду от фондового рынка? Или какие шаги могут дать нам прогнозы на фондовом рынке, прежде чем вы попадете в зону риска. Как искусственный интеллект с алгоритмами машинного обучения может помочь в прогнозировании будущих рыночных тенденций?

1.5. Прогноз фондового рынка

Если прогнозируемый тренд фондового рынка, мы можем избежать траты денег. Прогнозирование фондового рынка - это процесс предсказания будущего на основе прошлых данных. Прогнозирование снижает уровень риска для инвесторов и повышает уровень уверенности для инвестиций.

Если они предсказывали цели раньше, чем их достигли, они могли избежать потери денег. Все эти соображения работают как прогнозирование фондового рынка. На основе тенденций исторических данных мы предполагаем будущую тенденцию, которая называется прогнозом фондового рынка.

2. Материал и методы

Искусственный интеллект - это интеллектуальная область новейших исследований, которая оказывает большую помощь в решении существующих проблем в реальном времени. Поддержка искусственного интеллекта во всех сферах жизни, поскольку мы используем его при обработке данных в банкоматах, банковских счетах, службах авиакомпаний, бронировании, рентгеновских лучах, автоматическом открытии дверей, устройствах на основе распознавания и прогнозировании погоды. Другими словами, мы можем сказать, что ИИ облегчил нашу жизнь, и мы можем предсказывать будущее. Зарабатывать деньги - это серьезная проблема, с которой сталкивается общество, и люди во всем мире считаются образцом для подражания. Инвестиционная полиция фондового рынка очень поддержала этот процесс. Фондовый рынок дает большие преимущества умным инвесторам, но глупые инвесторы не получают больших преимуществ от фондового рынка. Почему я сказал глупо? За этим есть серьезная причина: они инвестируют в фондовый рынок, не прогнозируя будущий анализ тенденций роста / падения акций, что отталкивает их в темной ночи. Некоторые инвесторы следуют правилам предсказаний фондового рынка и получают большую прибыль. Некоторые инструменты поддерживают прогнозы фондового рынка, такие как python, Java, Rstudio с программированием на R и программирование на Python. В основном прогнозы, основанные на алгоритмах машинного обучения, которые также используются в этих инструментах. Некоторые известные алгоритмы прогнозирования, которые поддерживаются несколькими инструментами, а также языками программирования, - это регрессия (линейная, логистическая), K-ближайшее соседство (KNN), искусственная нейронная сеть (ANN) и FB Prophet с помощью прогнозирования временных рядов. В этом исследовании мы применили один из методов машинного обучения, а именно модель прогнозирования FB Prophet, для создания инструментов анализа и прогнозирования цен на акции. Мы применили наш инструмент к ценам на акции AMAZON от Yahoo Finance. Мы предсказали результаты с помощью Python, используя статистическое, а также графическое представление результатов.

2.1. Описание набора данных

Важной частью машинного обучения является используемый набор данных. Набор данных должен быть как можно более конкретным, потому что небольшое изменение данных может привести к значительным изменениям в результате.

В этой работе алгоритм прогнозирования Prophet используется для набора данных, полученного от Yahoo Finance; это акции компании AMAZON на фондовом рынке. Этот набор данных включает следующие пять переменных: открытие, закрытие, минимум, максимум и объем. Открытие, закрытие, минимум и максимум - это разные цены предложения для акций в разное время с почти прямыми названиями. Объем - это количество акций, которые переходили от одного владельца к другому в течение периода. Затем модель тестируется на тестовых данных. История курсов акций от 1997 г.-01-02 по 12 января 2018.

2.2. Реализация алгоритмов FB Prophet для прогнозирования акций

Предложенная система, основанная на алгоритме прогнозирования пророка, обучила и протестировала наш набор данных. Он разделен на обучающую и тестовую наборы соответственно и дает следующие результаты:

История акций Amazon с 1997 года-01-02 по 12.01.2018



Рисунок 2 – история акций AMAZON

Создание модели и прогноз

Мы создали базовую модель (без прогнозов), обученную на данных за последние 3 года, чтобы проверить любые тенденции и закономерности в данных.



Рисунок 3 – Историческая и смоделированная цена акций Amazon

Мы видим, что наша модель хорошо согласуется с наблюдениями за акциями за последние 3 года. Сделать прогноз можно, и мы получили следующий прогноз:

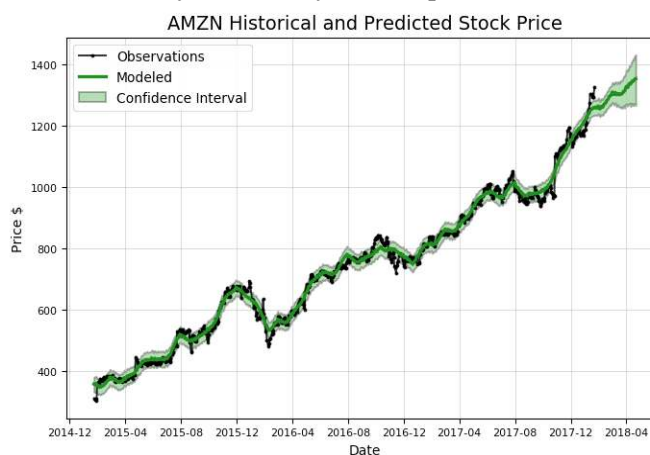


Рисунок 4 – Историческая и прогнозируемая цена акций Amazon

Обратите внимание, что прогноз (зеленая линия) содержит доверительный интервал. Это представляет собой неопределенность модели в прогнозе. В этом случае ширина доверительного интервала установлена на 80%, что означает, что мы ожидаем, что этот диапазон будет содержать фактическое значение в 80% случаев.

Доверительный интервал расширяется во времени, потому что оценка имеет большую неопределенность по мере удаления от данных.

После составления прогнозов нам необходимо оценить их на реальных данных и получить точность модели. Для расчета точности мы использовали наш тестовый набор и наш обучающий набор. Для тестового набора мы использовали исторические данные за последний год (2017). Во время обучения мы

использовали данные за три года до тестового периода (2014-2016). Основная идея контролируемого обучения состоит в том, что модель изучает закономерности и взаимосвязи в данных обучающего набора, а затем может правильно воспроизвести их для тестовых данных.

После повторных итераций выберите Предыдущие изменения = 0,5, поскольку это была точка, которая дала наименьшую ошибку (рис. 5), обучающий эффект модели пророка показан на рис. 6, и мы можем видеть, что оценка модели дала нам точность = 95%.

Данные прогноза на следующие 100 дней представлены в таблице 1.

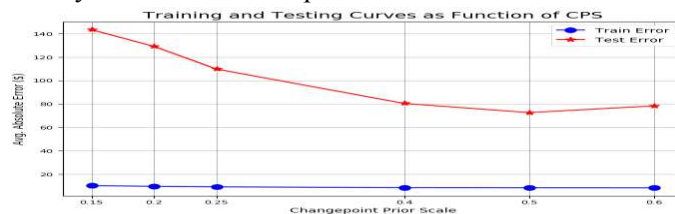


Рисунок 5 – Средняя абсолютная ошибка априорных точек изменения

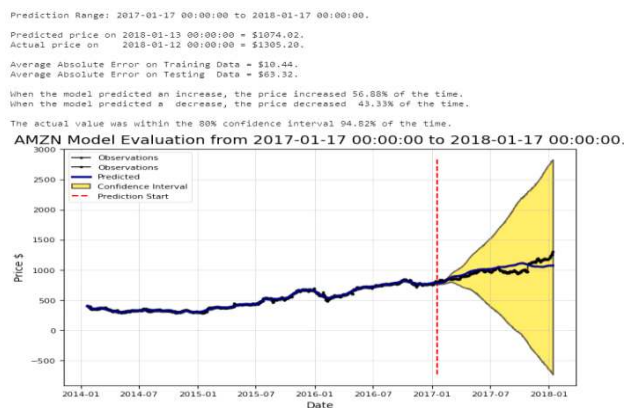


Рисунок 6 – Оценка модели Amazon

Ниже представлены прогнозы на следующие 50 дней.

Таблица 1

Прогнозы на ближайшие 50 дней

Predicted Increase:					
	Date	estimate	change	upper	lower
1	2018-01-18	1285.274607	5.381561	1304.503449	1265.687469
2	2018-01-19	1289.092501	3.817894	1308.478641	1270.556434
4	2018-01-21	1291.970810	2.878309	1311.697824	1272.631696
5	2018-01-22	1296.801335	6.830525	1318.226433	1279.026996
6	2018-01-23	1304.775210	5.973875	1325.096304	1284.069715
7	2018-01-24	1310.576947	5.800837	1330.197492	1290.446870
8	2018-01-25	1313.941822	3.365776	1333.496887	1295.112691
9	2018-01-26	1316.139909	2.198086	1337.567888	1297.142975
11	2018-01-28	1321.213882	5.073973	1341.641255	1301.322963
12	2018-01-29	1329.307538	8.093656	1348.846690	1308.597650
13	2018-01-30	1334.004853	4.697315	1356.648455	1312.664353
14	2018-01-31	1335.950496	1.945644	1356.658788	1312.601399
18	2018-02-04	1336.431193	2.837761	1358.603220	1312.319826
19	2018-02-05	1343.307662	6.876470	1365.439252	1320.014341
20	2018-02-06	1346.362898	3.055235	1370.939780	1321.605556
21	2018-02-07	1347.567925	1.205027	1370.780831	1322.530029
22	2018-02-08	1347.615618	0.047694	1369.965375	1322.465916
23	2018-02-09	1349.290000	1.682382	1373.805325	1323.721270
25	2018-02-11	1354.548508	5.250507	1381.071508	1326.838225
26	2018-02-12	1359.281340	4.732832	1384.982389	1334.257960
27	2018-02-13	1359.852016	0.570676	1386.908432	1331.918178
28	2018-02-14	1360.244657	0.392641	1388.071551	1332.811035
29	2018-02-15	1361.480816	1.236159	1388.786164	1333.630222
30	2018-02-16	1364.782806	3.301990	1392.786506	1336.145063
32	2018-02-18	1368.604749	3.821943	1399.047416	1336.529216
33	2018-02-19	1371.533993	2.929244	1400.913273	1336.830978
34	2018-02-20	1372.053136	0.519143	1405.146271	1336.164979
35	2018-02-21	1374.582517	2.529380	1408.074134	1338.520764
36	2018-02-22	1378.604508	4.021991	1412.756082	1341.308648
37	2018-02-23	1383.267409	4.662901	1418.243587	1348.308997
39	2018-02-25	1384.936001	1.668592	1421.192028	1340.476902
40	2018-02-26	1387.714430	2.778429	1428.472304	1343.786302
41	2018-02-27	1390.015646	2.301216	1430.619838	1346.211880
42	2018-02-28	1394.803751	4.788105	1439.437769	1349.648092
43	2018-03-01	1399.242733	4.438982	1447.780887	1352.594149
44	2018-03-02	1401.358006	2.115273	1446.859011	1349.438402
47	2018-03-05	1394.540500	0.228668	1448.318733	1336.764555
48	2018-03-06	1395.617332	1.076832	1450.761090	1336.056640
49	2018-03-07	1399.145487	3.528154	1457.997567	1338.920367
50	2018-03-08	1401.603710	2.458224	1465.232770	1337.805787
Predicted Decrease:					
	Date	estimate	change	upper	lower
15	2018-02-01	1334.715039	-1.235457	1356.464923	1312.175514
16	2018-02-02	1333.593431	-1.121608	1354.771411	1311.588267
46	2018-03-04	1394.311832	-7.046174	1445.391809	1341.580126

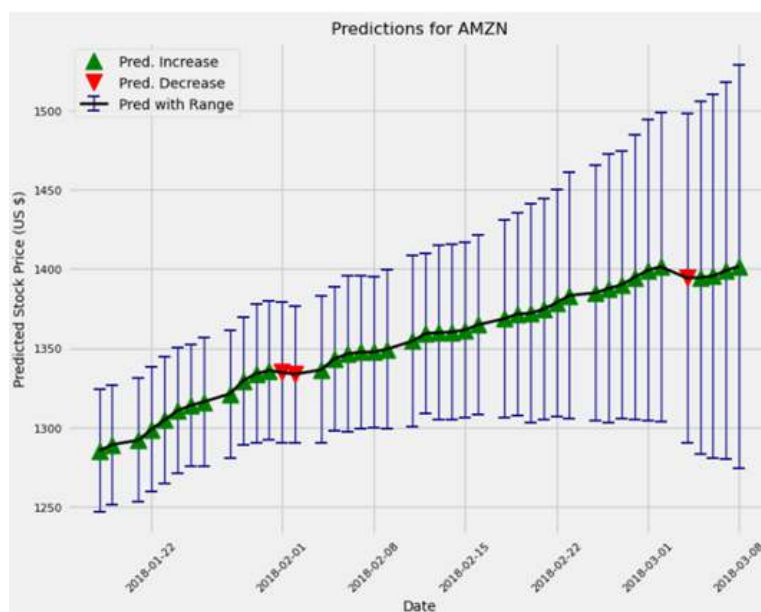


Рисунок 7 – Прогнозы на ближайшие 50 дней

3. Заключение

В области прогнозирования данных фондового рынка машинное обучение оказалось очень полезным, учитывая разнообразие алгоритмов, позволяющих делать хорошие прогнозы. Наш проект был основан на 1 из них, а именно Алгоритм прогнозирования пророка, мы использовали фондовый рынок компании Amazon получено от Yahoo Finance. В рамках этого проекта мы создаем Инструментарий анализа и прогнозирования акций с использованием алгоритма пророка, который мы называем «Stockers».

Мы применили наш инструментарий к нашим наборам данных, чтобы проанализировать и создать хорошую модель для прогнозирования цен на акции на ближайшие 50 дней. После оценки модели результаты показывают хорошую точность = 95%, мы можем сказать, что, применяя эту методологию исследования, мы можем легко предсказать будущие тенденции фондового рынка.

Список использованной литературы:

1. Tae Kyun Lee et al. "Global stock market investment strategies based on financial network indicators using machine learning techniques", Expert Systems with Applications, 117(2019):228-242.
2. Bruno et al. "Literature review: Machine learning techniques applied to financial market prediction", Expert Systems with Applications, 124(2019): 226-251.
3. Yue-gang Song et al. Corrigendum to "Towards a new approach to predict business performance using machine learning" [Cogn. Syst. Res. 52 (2018): 1004-1012].
4. Brockwell P.J, Davis, R.A. and Calder, M.V "Introduction to time series and forecasting " Springer Texts in statistics. [2002.– Vol. 2. – P.121-155]
5. A.Choudhary "Generate Quick and Accurate Time Serie Forecasts using Facebook's Prophet: Analytics Vidhya" .2018.
6. Montgomery, D.C., Jennings, C.L. and Kulahci, M., 2015. Introduction to time series analysis and forecasting. John Wiley & Sons.
7. Zazzaro, Gaetano & Romano, Gianpaolo & Mercogliano, Paola. (2017). Data Mining for Forecasting Fog Events and Comparing Geographical Sites. Designing a novel method for predictive models portability. International Journal on Advances in Networks and Services. 10. 160-171.

© Агнон Х.О., 2021