

Към резюмето е приложен jupyter notebook (SMP_Data_Analysis.ipynb), в който е предложен практически пример за редуциране на измеренията на даден сет с данни, чрез PCA и допълнително е предложена селекция на features посредством XGBoosting, heteroskedastic analysis и анализ на серийните корелации.

РЕЗЮМЕ

на

Stock Prediction Based on Optimized LSTM and GRU Models

Ya Gao , Rong Wang , and Enmin Zhou

Received 9 August 2021; Accepted 11 September 2021; Published 29 September 2021

Academic Editor: Punit Gupta

<https://www.hindawi.com/journals/sp/2021/4055281/>

Статията засяга въпроса за оптимизиране прогнозирането на фондовите пазари, при използването на невронни мрежи. Главната оптимизация е в подбора на финансовите данни и редуцирането на измеренията на данните, които се подават на невронната мрежа. Подбора се осъществява, чрез методите на машинно обучение LASSO и PCA. В статията е представена и архитектура на невронна мрежа изградена на база LSTM и GRU слоеве.

Въведение

Статията започва с обзор на понятията за финансов пазар и неговите характеристики, както и факторите мотивиращи учените да предлагат все по нови и подобрени AI-решения за прогнозирането на движенията на финансовите пазари. Основната идея на всички усилия в тази насока е хипотезата за ефективния пазар, която казва, че цената на акциите може да бъде предвидена от историческите данни за търговията.

Традиционните модели за прогнозиране на цената на акциите са предимно линейни модели, включително модел с авторегресивна интегрирана пълзяща средна (ARIMA), модел на множествена линейна регресия и модел на експоненциално изглаждане.

Авторите наблягат, че цените на акциите обикновено са шумни, колебливи и непараметрични, което води до нелинейни и нестационарни характеристики на фондовия пазар. Стандартният линеен модел за прогнозиране не е в състояние да произведе надеждни прогнози за запасите. Имено поради тази причина и благодарение на способността им да се обучат на нелинейни зависимости, развитието на методите за дълбоко обучение, невронни мрежи се използват все по-често за прогнозиране на цената на акциите.

Статията продължава с описание на основните архитектури на невронни мрежи, които традиционно навлизат в полето на анализа на фондовите пазари. Прави се преглед на предимствата и недостатъците на различните типове NN. Основния фокус е върху конволюционните невронни мрежи (CNN), повтарящата се невронна мрежа (RNN), невронна мрежа за дългосрочна и краткосрочна памет (LSTM) и повтаряща се невронна мрежа от затворен тип (GRU). Тези четири типа са посочени от авторите, като съвременни начини за подобряване точността и ефективността на прогнозирането на времевите серии.

Споменати са няколко автори, които имат успешни разработки в областта на LSTM мрежите. Авторите обръщат внимание на факта, че малко от съвремените разработки включват ефективни методи за редуцирането на данните и важните характеристики, преди да бъдат ползвани за прогнозиране.

Основната работа на авторите на тази статия е интегрирането на различни технически индикатори, като индикатори за настроеността на инвеститорите и финансови данни, базирани на данните от Shanghai Composite Index. Използвани са LASSO и PCA методи, за да извършим намаляване на размерите върху множеството влияещи фактори на цената на извлечените акции. Моделите LSTM и GRU след това се използват в тази статия за прогнозиране на цената на акциите. Авторите стигат до заключение, че чрез сравняване на точността и стабилността на моделите LASSO-LSTM, LASSO-GRU, PCA-LSTM и PCA-GRU може да се препоръча оптималният модел за прогнозиране.

Методология

Използвани са следните похвати за редуциране на измеренията:

ЛАСО

LASSO е метод за оценка, който може да опрости набора от индикатори. Основната идея на LASSO е да се минимизира сумата от квадратите от остатъци при ограничението, че сумата от абсолютните стойности на регресионните коефициенти е по-малка от константа, така че да се получат някои регресионни коефициенти, строго равни на 0.

РСА

Анализът на основните компоненти (PCA) е техника, използвана за идентифициране на по-малък брой некорелирани променливи, известни като главни компоненти от по-голям набор от данни. Техниката се използва широко за подчертаване на вариациите и улавяне на силни модели в набор от данни.

Изложени са математическите основи на двата използвани метода.

LSTM и GRU

Описани са предимствата на двата типа модели, както и техните вътрешни архитектури.

Авторите споменават, че моделът LSTM е особено популярен в областта на финансовото прогнозиране, тъй като ефективно се справя с излишъка на релевантна информация в исторически данни. GRU е опростен вариант на LSTM и контролира колко от минала информация да се забрави през два порта.

Настройки и резултати на експеримента

Като експериментални данни са избрани данните от Shanghai Composite Index (000001) от 11 април 2007 г. до 3 август 2021 г. Данните са изтеглени от уебсайта на NetEase Finance and Economics, с общо 3481 дни. Разделени са на тренировъчни и тестови в съотношение 80%: 20%

В процеса на подбор на технически индикатори за акции, се разглеждат факторите, влияещи на цената на акциите. Избрани са: цена на отваряне, най-висока, най-ниска, обем на търговия и други общи технически индикатори, като OBV, KDJ, BIAS, RSI, CCI и MFI, както и други технически индикатори. Включени са и PSY индикатори, отразяващи психологическото настроение на инвеститорите. Тези индикатори отразяват изчерпателно информацията, засягаща колебанията в цените на акциите и имат силната обяснителна сила за колебанията в цените на акциите. Индикаторите са описани в Таблица 1.

Точността на прогнозиране е оценена чрез функцията на средната квадратна грешка (MSE), средно квадратната грешка (RMSE) и средната абсолютна грешка (MAE).

След прилагане на LASSO и PCA за редуциране на измеренията са отчетени основните параметри на извадките. Данните получени от двата подбора са отделени в различни сетове, след което са подавани поотделно на двата основни тестови модела. Така са проследени следните 4 комбинирани модела: LASSO-LSTM е, PCA-LSTM, LASSO-GRU и PCA-GRU.

Резултатите показват, че чрез индикаторите MAS, RMSE и MAE, както моделите LSTM, така и GRU могат ефективно да предскажат цените на акциите. Авторите отбелязват, че нито един от тях не е по-ефективен от другия. Достигат до извода, че за данните подбрани с LASSO са по-добри от тези, използващи данни подбрани с PCA. С други думи, при същия мрежов модел ефективността на прогнозиране на модела LASSO-LSTM е по-добра от PCA-LSTM и ефективността на прогнозиране на LASSO-GRU е по-добра от PCA-GRU.

Заклучение

Това проучване иновативно интегрира различни технически индикатори като индикатори за настроеността на инвеститорите и финансови данни и извършва намаляване на измеренията върху множеството влияещи фактори на цената на извлечените акции чрез подходи за анализ на LASSO и PCA. Тази работа извършва сравнение на представянето на LSTM и GRU за прогнозиране на фондовия пазар при различните параметри. Експерименталните резултати показват, че и двата модела LSTM и GRU могат да се използват за ефективно прогнозиране на цените на акциите и за различни методи за намаляване на размерите, резултатите от прогнозирането на двата модела на невронни мрежи, използващи намаляване на размерите на LASSO, са предимно по-добри от тези, използващи Данни за намаляване на размера на PCA.