

SUMMARY: VORHERSAGE VON AKTIENKURSEN MITTELS TIEFEN LSTM-NETZWERKEN

INHALT DER ARBEIT

Die "random walk theorie" besagt, dass der Verlauf eines Aktienkurses völlig zufällig ist, und dieser nicht anhand vergangener Kursdaten vorhergesagt werden kann. Da es jedoch diverse Investoren gibt, die regelmässig Gewinne an der Börse erzielen können, ist diese Theorie sehr umstritten. Eine Vorhersage, die nur knapp besser ist als der Zufall, kann bereits zu einer profitablen Anlagestrategie führen. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der These, Aktienkurse mittels Rekurrenten Neuronalen Netzen mit LSTM Zellen vorhersagen zu können. Dabei werden verschiedene Features und Netzwerkstrukturen getestet und die besten Ergebnisse vorgestellt. Die Arbeit behandelt sowohl das Beschaffen und Vorverarbeiten der Daten als auch die Grid Search zur Findung der optimalen Parametrisierung des neuronalen Netzwerkes.

UMSETZUNG

Ein wichtiger Teil der Arbeit ist beinhaltet die korrekte Vorverarbeitung der Daten. Hierzu sind alle Verfügbaren Kurse mittels Kreuzkorrelation verglichen, die Daten normalisiert und Lücken aufgearbeitet worden. Das Ergebnis lässt sich in einer Korrelationskarte graphisch darstellen.

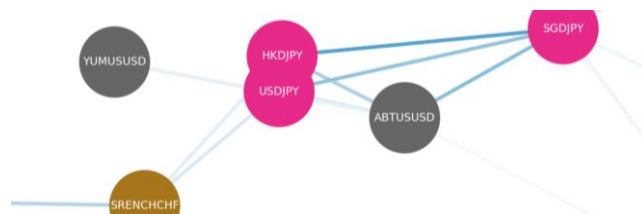


Abbildung 1: Auszug aus der Korrelationskarte aller Kurse

Die Vorhersage der Aktienkurse wird mit verschiedenen Regressions- und Klassifizierungs-Modellen implementiert und evaluiert. Regressionsmodelle versuchen den exakten Kurswert vorauszusagen, während die Klassifizierungsmethode die grobe Richtung des Kurses zu bestimmen versucht.

Regression	Custom Regression	Classification
Input → LSTM → [0..1]	Input → LSTM → $\begin{cases} [-1..1] \text{ (tanh)} \\ [0..1] \end{cases}$	Input → LSTM → $\begin{cases} [0..1] \\ [0..1] \\ [0..1] \\ [0..1] \\ [0..1] \end{cases}$

Nebst den reinen Kursdaten werden auch verschiedene Indikatoren berechnet und als Input für das LSTM Netzwerk definiert. Mit diesen verschiedenen Inputs und Konfigurationen des Netzwerkes werden automatisierte Grid Searches über

durchgeführt. Die erhaltenen Ergebnisse werden mittels eigenen Validierungsmethoden ausgewertet. Zusätzlich wurden diese auch noch per Kreuzvalidierung ausgewertet.



Abbildung 2: Vorhersage des Aktienkurses Siemens, Vorhersage des besten Modells. Blaue Linien beschreiben den vorhergesagten Kurs.

Obwohl die Vorhersage diverser Aktienkurse nicht signifikant besser als der Zufall ausgefallen ist, wurden Modelle gefunden, die die Richtung des Kurses in über 70 Prozent der Fälle korrekt vorhersagen konnten. Dies zeigt auf, dass durchaus Potential besteht, LSTM Netzwerke als Indikatoren für Kaufentscheidungen im Finanzmarkt einzusetzen.

FAZIT

So zufällig die Börse zu sein scheint, so zufällig fallen meist auch die Vorhersagen aus. Und doch gibt es einige Vorhersagen, welche erstaunlich gute Resultate liefern. Nur eben sind diese nicht allgemein gültig. Die Frage, ob sich nun die Börse mittels LSTM vorhersagen lässt, kann wie folgt beantwortet werden: Die Vorhersage ist besser als der Zufall und doch nicht gut genug, um sich blind darauf zu verlassen. Trotzdem sollte man sich bei Kaufentscheidungen nicht nur auf die Vorhersage des Netzwerkes verlassen, sondern auch andere Wirtschaftliche Aspekte und Indikatoren berücksichtigen. Im Grossen und Ganzen kann man jedoch durchaus sagen, dass Potential besteht, LSTM Netzwerke als Indikatoren für Kaufentscheidungen im Finanzmarkt einzusetzen.

Man kann durchaus in Betracht ziehen, eine Vorhersage des Kurses dieser Arbeit als weiteren Indikator für andere Tätigkeiten an der Börse einzusetzen. Ohne weitere Indikatoren oder Strategien sollten damit aber keine Kaufentscheide gefällt werden. Das komplette Programm steht frei online zur Verfügung:



https://github.com/silviojaeger/ba_machine_learning_2019

Autoren: Silvio Jäger, Joel Erzinger

Dozenten: Prof. Dr. Christoph Würsch
Prof. Dr. Klaus Frick

Abgabetermin: 09. August 2019