

Trading with neural nets

Bitcoin ist einer der wichtigsten Kryptowährungen im modernen Zeitalter. Viele Investoren sehen ein enormes Potential in der Wachstumsrate des Bitcoin-Preises. Experten prognostizieren, dass sie die 100'000er Marke in nur ein paar Jahrzehnten knacken wird.

In der vorliegenden Arbeit wird eine Performance-Analyse der logarithmierten Renditen des Bitcoins durchgeführt. Die Analyse basiert auf der linearen Regression, den Zeitreihenmodellen, dem Moving-Average-Filter und den nicht-linearen neuronalen Netzen. Das Ziel ist es, aufzuzeigen, welche Methode sich am besten eignet, um möglichst mit einem geringen Fehlerterm alltägliche Trades auszuführen. Performance-Massen, wie der Maximum Drawdown, die Sharpe-Ratio und die mittlere quadratische Abweichung (MSE) werden dabei genauer erläutert.

Die Datenanalyse zeigt eine Abhängigkeitsstruktur bis zur Verzögerung 6 an, mit welcher eine geeignete Prognose im weiteren Verlauf durchgeführt werden kann. Diese Prognosen werden mithilfe von den oben genannten 4 Methoden durchgeführt. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Kombination des EqMA (6) mit dem neuronalen Netz, das sowohl mit dem Neuralnet-Paket als auch mit dem Keras-Paket modelliert wird, bei allen drei Performance-Massen, aufgrund der hohen Sharpe-Ratio, eine deutlich bessere Leistung gegenüber den anderen Modellen aufzeigt.

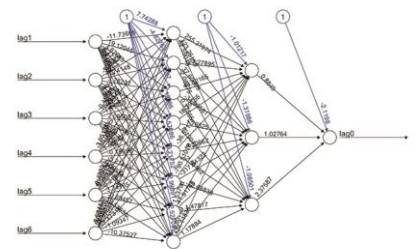
Darüber hinaus wird auch die Erklärbarkeit des neuronalen Netzes (XAI) in dieser Arbeit detaillierter betrachtet. Sie soll klar aufzeigen, auf welche Weise die künstliche Intelligenz wie beispielsweise neuronale Netze, Deep-Learning-Algorithmen oder andere Black-Box-Modelle zu Lösungen kommt. Zur Erklärung dieser Blackbox-Modellen werden unterschiedliche Methoden berücksichtigt. Die LPD-Methode hat dabei ergeben, dass die Verzögerung 6, ähnlich wie bei der Datenanalyse, einen signifikanten Einfluss auf den Output des neuronalen Netzes aufweist.

Die Bitcoin Zeitreihe ändert sich täglich und ist sehr volatil. Daher ist eine genaue Vorhersage der Finanzzeitreihe sehr schwierig. Trotzdem wird ein erster Ansatz des Bitcoin-Tradings in dieser Arbeit verfolgt und das Handeln mit neuronalen Netzen verständlich gemacht. Die dadurch gewonnen Erkenntnisse können für weitere Studien bezüglich Bitcoin-Trading mit neuronalen Netzen verwendet werden.



Diplomierende
Prasshanna Selvarajah
Paulo Sousa

Dozent
Marc Wildi



Das neuronale Netz, das in dieser Arbeit erstellt wird, besteht aus zwei Schichten. Die erste Schicht wird aus 8 und die zweite Schicht aus 3 Neuronen gebildet.



Neuronale Netze haben bei der Parameteranpassung Schwierigkeiten auf ein globales Optimum zu konvergieren. Der Verlauf der kumulierten Performance für die einzelnen Netze unterscheidet sich bereits bei einer geringeren Anzahl von Realisationen.