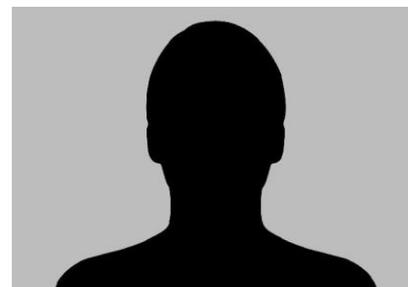


Macro-Trading with NN (CS)

Die vorliegende Bachelorarbeit baut auf der Projektarbeit *Dynamic ARMA-GARCH-M: Forecasting Commodity Index Returns* auf und untersucht das Bestreben, versteckte Muster innerhalb von Finanzdaten zu finden. Damit soll der Verlauf eines Finanzinstruments vorhergesagt werden, mit dem Ziel, die Gesamtrendite von Investitionen eines Finanzinstituts zu verbessern. Das Ziel klingt simpel, aber die Umsetzung hat sich als fast unmöglich herausgestellt, da Theorien wie die *Markteffizienzhypothese* die Unmöglichkeit beschreiben, einen Vorteil gegenüber dem Markt zu erlangen. Nichtsdestotrotz hat mit dem Anstieg der Rechenleistung eine Renaissance der künstlichen Intelligenz eingesetzt, die eine Reihe von neuen Anwendungen im Finanzbereich ermöglicht. Eine dieser Möglichkeiten sind sogenannte künstliche neuronale Netze, welche in dieser Arbeit verwendet werden. Die Rohstoffindizes «BCOM», «S5ENRS», «S5METL», «S5GOLD» und «SXEP» werden in dieser Arbeit mit einer Handelsstrategie untersucht, die auf einem Algorithmus eines künstlichen neuronalen Netzes aufbaut unter Verwendung von multivariaten Eingaben. Diese Eingaben setzen sich zusammen aus Zeitreihen von vergangenen Preisentwicklungen der einzelnen Rohstoffindizes sowie Finanz-, Unterstützungs- und Stressindikatoren, die von der Credit Suisse AG bereitgestellt wurden. Das neuronale Netz wird in R mit dem Keras-Paket aufgebaut, welches Parameter- und Hyperparameteranpassungen unterstützt. Dabei werden vier unterschiedliche Ergänzungen verwendet, die mit einem einfachen Baseline-Modell verglichen werden, um eine Verbesserung des gesamten Modells aufzuzeigen. Das beste Modell wird dann als Handelsstrategie implementiert. Ziel ist es, diese Handelsstrategie im Vergleich mit einem Benchmark zu bewerten und zu bestimmen, ob ein Modell eines neuronalen Netzes während des Handels einen Vorteil verschaffen kann, um die Gesamtrenditen zu erhöhen. Basierend auf dem Rahmen und den erzielten Ergebnissen können künstliche neuronale Netze unter bestimmten Kriterien tatsächlich den Handel unterstützen. Wie aus den Ergebnissen hervorgeht, übertreffen beide aktiven Strategien, die Long-Short- und die Long-Strategie, den Benchmark (die Buy-and-Hold-Strategie). Diese Entwicklung widerspricht der *Markteffizienzhypothese*, wodurch Finanzinstitute möglicherweise einen Vorteil gegenüber dem Markt erhalten.

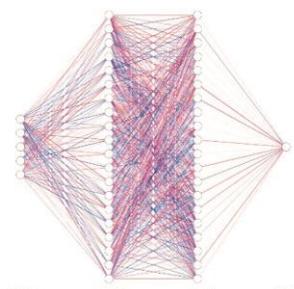


Diplomierende

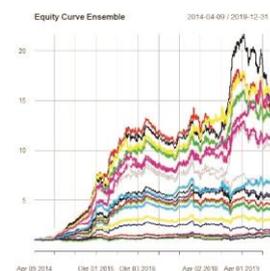
Brajan Doroški
Ilir Mahmuti
Nicolas Alexander Rehder

Dozent

Marc Wildi



In dieser Abbildung ist ein Modell eines künstlichen neuronalen Netzes dargestellt, das aus einer Eingangsschicht mit fünf Merkmalen, zwei verdeckten Schichten mit je 20 Knoten und einer Ausgangsschicht mit einem binären Ausgang besteht.



Die Handelsstrategie läuft 20-mal durch ein Modell eines künstlichen neuronalen Netzes, was zu 20 verschiedenen Outputs führt. Dieses Modell-Ensemble ist in dieser Abbildung dargestellt und zeigt die unterschiedlichen Renditen des Strategie-Outputs.