

Wahlpflichtfach Statistical Learning in Finance And Insurance

Studiengang Finanzmathematik, Aktuarwissenschaften und Risikomanagement (Master)

Dozentin: Prof. Dr. C. Erlwein-Sayer

4 SWS Praktische Übung (PÜ)

Lernergebnis:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse des maschinellen Lernens (ML), insbesondere Methoden des statistischen Lernens und der stochastische Modellierung zur Anwendung im Finanz- und Versicherungswesen. Sie erlernen grundlegende und weiterführende Algorithmen des ML, verstehen deren Aufbau und können sie anwenden.

Die Studierenden wenden Verfahren der Modellselektion und -validierung bei finanzmathematischen Fragestellungen an. Praktische Anwendungen werden in R implementiert und verschiedene R-Pakete genutzt. Ein Ausblick in Implementierungen in Python erfolgt auch.

Die Prüfungsform ist eine Projektarbeit plus Präsentation. Das Projekt umfasst die Bearbeitung und Weiterführung von Themen des Moduls, insbesondere soll eine Implementierung in R oder Python Bestandteil des Projektes sein. Das Projekt kann alleine oder in 2er-Gruppen durchgeführt werden.

Inhalte

- Einführung in Methoden des Statistical Learning zur Anwendung im Finanz- und Versicherungswesen
- Unüberwachtes Lernen: Clusteranalyse für Asset Allocation und Portfoliooptimierung, Hauptkomponentenanalyse,
- Überwachtes Lernen – Klassifikation und Regression:
 - Logistische Regression angewandt bei Ausfallwahrscheinlichkeiten
 - Support Vector Machines
 - Entscheidungsbäume (CART) für Kreditrisikoanalyse
- Einführung in Rekurrente Neuronale Netze zur Modellierung von Aktienpreisprozessen
- Ensemble Techniken: Bootstrap, Bagging, Random Forest, Boosting, Kreuzvalidierung.
- XAI - Explainable AI: Shapley values und LIME (Local Interpretable Model-agnostic)
- Einführung ins Reinforcement Learning: optimale Aktienausführung, Optionspreisgestaltung
- Verfahren und Algorithmen in R, R-Pakete und Überblick über Methoden in Python

Literaturhinweise

- Dixon, M. F., Halperin, I., & Bilokon, P. (2020). *Machine learning in Finance*. Springer International Publishing.
- De Prado, M. L. (2018). *Advances in financial machine learning*. John Wiley & Sons.

- Richter, S. (2019). Statistisches und maschinelles Lernen. *Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg*.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An introduction to statistical learning* (Vol. 112, p. 18). New York: Springer.
- Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. H., & Friedman, J. H. (2009). *The elements of statistical learning: data mining, inference, and prediction* New York: Springer.
- M. P. Deisenroth, A. A. Faisal, C. S. Ong: *Mathematics for Machine Learning*, Cambridge University Press, 2020