

Bakkalaureatsthemen für das Sommersemester 2021

Kontaktaufnahme unter:
richard.f.warung_at_gmail_dot_com

Übersicht über die Themen:

Thema 1: Analytische Hierarchieprozesse und ihre Anwendung auf Spezialfinanzierungen

Thema 2: Interest rate risk in the banking book

Thema 3: Korrelationsbegriffe und Korrelationsanalysen

Thema 4: Unsupervised Machine Learning: Density-Based Clustering am Beispiel des DBSCAN Algorithmus

Thema 5: Unsupervised Machine Learning: Spectral Clustering

Thema 1: Analytische Hierarchieprozesse und ihre Anwendung auf Spezialfinanzierungen

- Der Analytic Hierarchy Process (AHP) ist eine von dem Mathematiker Thomas L. Saaty entwickelte Methode, um Entscheidungsprozesse zu unterstützen.
- Spezialfinanzierungen (EN: Specialized Lending) ist ein Oberbegriff eine Gruppe von Unternehmenskrediten. Diese sind Projektfinanzierung, Objektfinanzierung, Rohstoffhandelsfinanzierung, Finanzierung von Mietimmobilien und hochvolatile gewerbliche Realkredite.
- In den Eigenkapitalvorschriften der CRR (Capital Requirement Regulation) ist für diese Forderungsklasse eine eigene Rating-Methode ("Slotting Approach") definiert. Hier werden Anhand von qualitativen Fragen Risikostufen ("Slots") bestimmt. Im Artikel "Specialized Lending Rating Model using Analytical Hierarchy Process" (siehe Referenzen) werden AHP zur Modellierung von Spezialfinanzierungen angewendet.

In dieser Arbeit soll der genannte Modellierungsansatz untersucht und beschrieben werden. Ebenso wird ein Vergleich mit den regulatorischen Vorgaben durchgeführt.

Stichworte: Analytic Hierarchy Process, Specialized Lending, IRB Capital Requirement, Banking, Basel Framework.

! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

Literatur:

1. https://de.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process

2. Augustin, Dragičević, Kaluđer: Specialized Lending Rating Model using Analytical Hierarchy Process
(https://www.researchgate.net/publication/277774841_Specialized_Lending_Rating_Model_Using_Analytical_Hierarchy_Process)

3. EBA: Regulatory technical standards on specialised lending exposures:
<https://www.eba.europa.eu/regulation-and-policy/credit-risk/regulatory-technical-standards-on-specialised-lending-exposures>

Thema 2: Interest rate risk in the banking book

Banken haben unterschiedliche Instrumente mit fixer oder variabler Zinsbindung in ihren Büchern. Die Fristentransformation von kurzfristigen Einlagen zu langfristigen Krediten stellt eine Kernaufgabe dar. Banken müssen ihr Zinsrisiko im sogenannten Bankbuch messen und managen, was angesichts des niedrigen Zinsumfelds eine herausfordernde Aufgabe ist.

Ziel dieser Arbeit ist, es die regulatorischen Anforderungen zusammenzufassen, und best-practice Lösungen dazu zu analysieren. Ausgangspunkt ist der Basel Standard sowie die EBA Guideline 2018/02. Sofern bereits möglich, sollen ebenso die in Erarbeitung befindlichen Anforderungen für das Credit-Spread Risiko behandelt werden.

Stichworte: economic capital, interest rate risk, banking book, banking regulation

! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

Literatur:

1. Basel Committee on Banking Supervision: Interest rate risk in the banking book, 2016
<https://www.bis.org/bcbs/publ/d368.pdf>
2. EBA: Guidelines on the management of interest rate risk arising from non-trading book activities, 2018
<https://eba.europa.eu/sites/default/documents/files/documents/10180/2282655/169993e1-ad7a-4d78-8a27-1975b4860da0/Guidelines%20on%20the%20management%20of%20interest%20rate%20risk%20arising%20from%20non-trading%20activities%20%28EBA-G L-2018-02%29.pdf?retry=1>

Thema 3: Korrelationsbegriffe und Korrelationsanalysen

Meistens bezeichnet man mit der Korrelation zwischen Beobachtungen Pearsons Korrelationskoeffizient. Dieser stellt allerdings nur in manchen Situation eine geeignete Beschreibung des "Zusammenhangs" dar. So ist z.B. eine Korrelation der Ränge (Kendall's Tau) oder eine Betrachtung der Konkordanz (Spearman's Roh) mitunter besser geeignet, wenn Ausreißer (Outliers) in den Daten beobachtet werden.

In dieser Arbeit sammeln wir Korrelationsbegriffe aus der Literatur, beschreiben deren Annahme und Anwendungsbereich, und wenden diese mit open source software (z.B. R) auf Daten an.

Stichworte: correlation, rank correlation, outliers

! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

Literatur:

1. R package und Dokumentation: <https://easystats.github.io/correlation/articles/types.html>
2. Weitere Blogpost mit Material zu Korrelationsanalysen: <https://dataenthusiast.ca/2021/correlation-analysis-in-r-part-1-basic-theory/#ref-Gorman2014>
3. Eran Raviv: Correlation and correlation structure (5) – a new coefficient of correlation referenziert auf SOURAV CHATTERJEE: A NEW COEFFICIENT OF CORRELATION (<https://arxiv.org/pdf/1909.10140.pdf>)

Thema 4: Unsupervised Machine Learning: Density-Based Clustering am Beispiel des DBSCAN Algorithmus

In der Clusteranalyse wird versucht Daten gleichartig zu gruppieren. Anwendung von Clusteranalysen sind z.B.:

- Segmentierung von Märkten, Bildern, Dokumenten
- Erkennen von Ausreißern (Outliers) oder Anomalien

Weitgehend bekannte Cluster-Algorithmen sind hierarchisches Clustern (aufsplitten der Daten in Baumform) und K-means (Suche von K Mittelwerten in den Daten).

Der DBSCAN (Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise) Algorithmus verfolgt einen alternativen Ansatz bei dem die Daten auf Bereiche höherer und geringerer Dichte untersucht werden. Im Gegensatz zu K-means muss keine Anzahl von Clustern im Vorhinein angenommen werden.

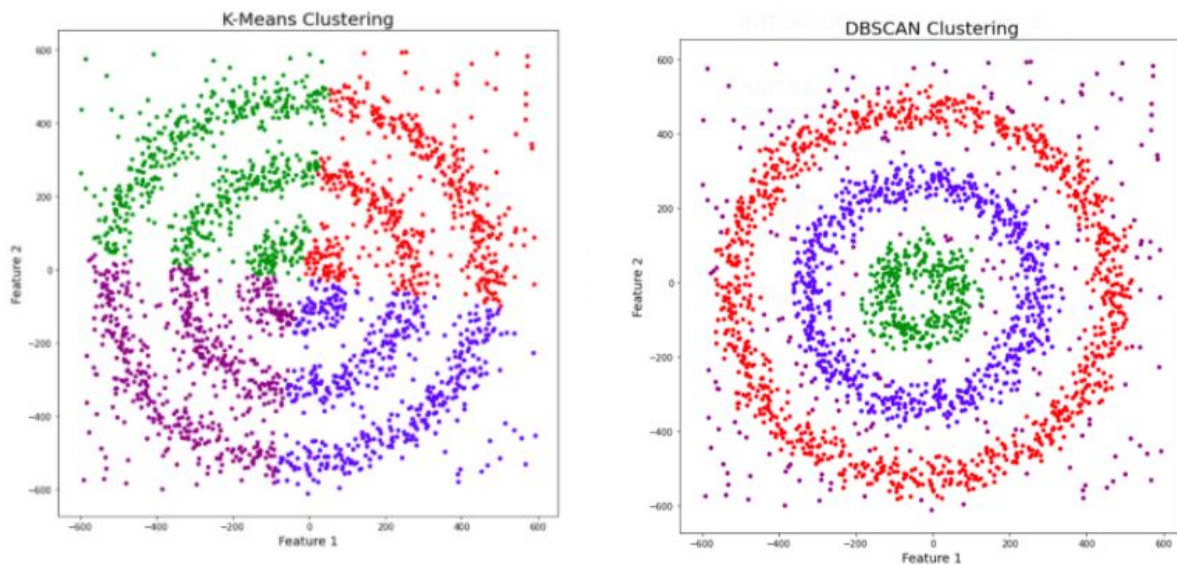
Ein Beispiel von <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/09/how-dbscan-clustering-works/> findet man weiter unten. Die kreisförmige Struktur wird von DBSCAN erkannt und von K-means nicht.

In diese Bakk-Arbeit beschreiben wir den DBSCAN-Algorithmus und vergleichen ihn mit den genannten klassischen Algorithmen. Der Algorithmus soll mit entsprechenden R-Paketen auf Daten angewendet werden. Kurz vergleichen wie DBSCAN mit anderen Cluster-Algorithmen, die sich an der Dichte orientieren.

Stichworte: clustering, DBSCAN, K-means
! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

Literatur und Links:

1. Einführungsartikel:
<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/09/how-dbscan-clustering-works/>
2. Wikipedia: <https://de.wikipedia.org/wiki/DBSCAN>
3. DBSCAN und weitere dichtebasierte Methoden:
<https://blog.dominodatalab.com/topology-and-density-based-clustering/>
4. R-package: <https://cran.r-project.org/web/packages/dbscan/index.html>
Mit Paper: "dbscan: Fast Density-based Clustering with R"
<https://cran.r-project.org/web/packages/dbscan/vignettes/dbscan.pdf>



<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2020/09/how-dbscan-clustering-works>

Thema 5: Unsupervised Machine Learning: Spectral Clustering

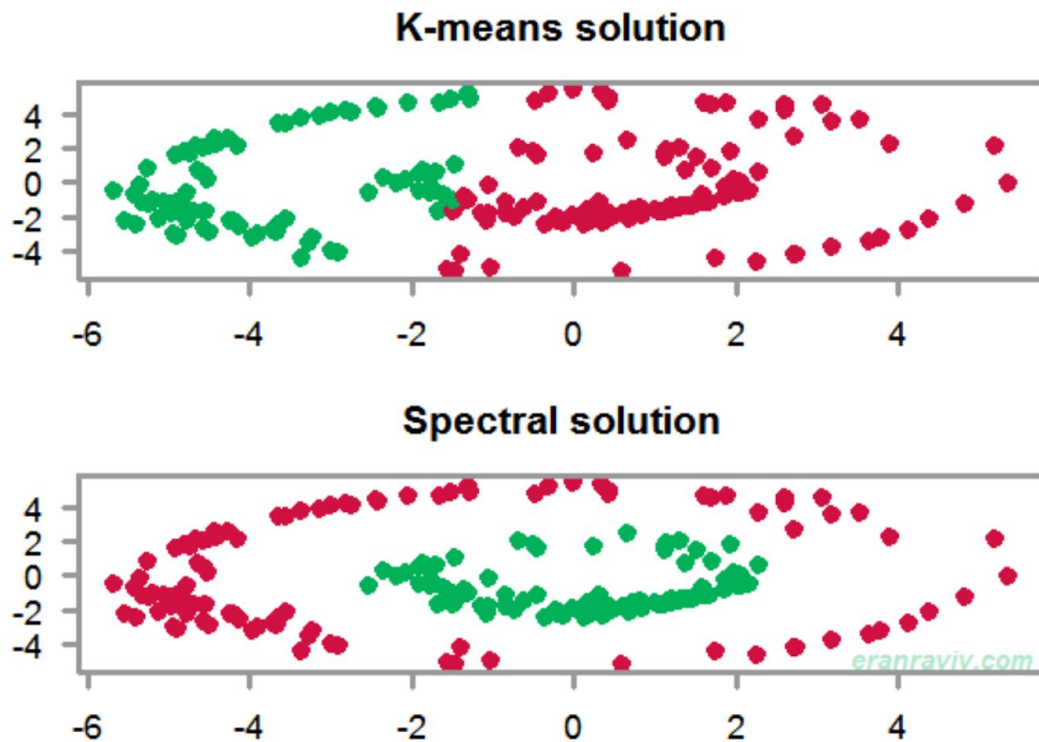
In der Clusteranalyse wird versucht Daten gleichartig zu gruppieren. Anwendung von Clusteranalysen sind z.B.:

- Segmentierung von Märkten, Bildern, Dokumenten
- Erkennen von Ausreißern (Outliers) oder Anomalien

Weitgehend bekannte Cluster-Algorithmen sind hierarchisches Clustern (aufsplitten der Daten in Baumform) und K-means (Suche von K Mittelwerten in den Daten).

Spektrale Clustering (spectral clustering) verfolgt einen alternativen Ansatz bei dem die Daten, die gruppiert werden sollen, als Knoten eines Graphen interpretiert werden. Die Clusteranalyse bedient sich dann dem Eigenwertspektrum (daher der Name) der Ähnlichkeitsmatrix (similarity matrix) (->werfen Sie einen Blick auf die ersten drei Referenz unten).

In diese Bakk-Arbeit beschreiben wir die graphentheoretische Grundlagen der Clustermethode und konkrete Clusteralgorithmen und wenden diese auf Daten an.



Quelle: Eran Raviv: <https://eranraviv.com/understanding-spectral-clustering/>

Stichworte: clustering,
! Geplante Projektdauer: ca. 5 Monate !

Literatur:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Spectral_clustering
2. https://de.wikipedia.org/wiki/Spektrales_Clustering
3. Eran Raviv: <https://eranraviv.com/understanding-spectral-clustering/>
4. Ng, Andrew Y., Michael I. Jordan, and Yair Weiss. "On spectral clustering: Analysis and an algorithm." Advances in neural information processing systems. 2002.