

Überblick: weitere Verfahren des maschinellen Lernens

Erarbeitet von
Dr. Katja Theune

Lernziele	1
Inhalt	2
Einstieg	2
Weitere Verfahren.....	2
Erweiterungen und Abwandlungen.....	2
Kombinierende Verfahren.....	3
Weiterführendes Material	4
Disclaimer.....	4

Lernziele

- Du kannst weitere Verfahren des maschinellen Lernens nennen

Inhalt

Einstieg

Obwohl wir uns schon einige Verfahren des maschinellen Lernens angesehen haben, ist die Liste natürlich nicht vollständig. So gibt es noch weitere, bisher nicht besprochene Verfahren, Abwandlungen bereits besprochener Verfahren oder auch kombinierende Verfahren. Auf diese soll hier nicht intensiver eingegangen werden, aber es ist sinnvoll, davon schon einmal gehört zu haben, um sie bei der eigenen Recherche einbeziehen zu können. Aber auch diese Liste zeigt nur einen Ausschnitt aller möglichen Verfahren.

Weitere Verfahren

Einige Verfahren des maschinellen Lernens haben wir bisher noch nicht berücksichtigt, u. a.:

- Naiver Bayes Klassifikator (Naive Bayes classifier):
 - Er basiert auf bedingten Wahrscheinlichkeiten nach dem Satz von Bayes und ordnet eine Beobachtung der Klasse zu, zu der sie mit der größten Wahrscheinlichkeit gehört.
 - Er wird häufig als Basismodell herangezogen, um andere Verfahren mit ihm zu vergleichen.
- Support Vector Machine:
 - Anhand einer Trenngerade oder Trennfläche und sogenannten Stützvektoren werden die Beobachtungen möglichst eindeutig in Klassen aufgeteilt.
 - Es gehört zu den eher komplexeren Verfahren des maschinellen Lernens.
- ...

Erweiterungen und Abwandlungen

Bei fast allen Verfahren des maschinellen Lernens finden sich sehr viele verschiedene Abwandlungen oder Erweiterungen, u. a.:

- Rekurrente neuronale Netze (Recurrent neural networks):
 - Im Gegensatz zu feed-forward Modellen können Informationen nicht nur in eine Richtung verarbeitet werden.
 - Hier können die Neuronen einer Schicht mit Neuronen derselben Schicht oder der vorangegangenen Schicht verbunden sein.
- Multinomiale logistische Regression:
 - Hierbei handelt es sich im Prinzip um eine logistische Regression mit mehreren Klassen (anstatt nur zwei Klassen, wie bei der binomialen logistischen Regression).

- Sehr häufig werden aber im Falle mehrerer Klassen andere Verfahren verwendet.
- Decision trees, C4.5 Algorithmus:
 - Im Gegensatz zu CART muss hier z. B. keine binäre Aufteilung erfolgen, sondern es sind mehrere Verzweigungen am Knoten möglich.
 - Es gibt viele weitere Varianten, die sich u. a. in ihrem Umgang mit verschiedenen Datentypen, der Wahl des Maßes für die Aufteilung der Daten oder der möglichen Anzahl an Verzweigungen unterscheiden.
- Radius neighbours Verfahren:
 - Im Gegensatz zum k-nearest neighbours Verfahren muss hier keine Anzahl an Nachbarn k, sondern einen Radius um die zu klassifizierende Beobachtung festgelegt werden.
 - Bei Regionen mit vielen Beobachtungen werden dann mehr Nachbarn für die Klassifizierung verwendet als bei spärlich besiedelten Regionen.
- ...

Kombinierende Verfahren

Um Prognosegenauigkeiten zu verbessern, gibt es verschiedene Möglichkeiten, „schwächere“ Modelle miteinander zu kombinieren. Man nennt diese Ensemble Verfahren:

- Boosting:
 - Ähnlich zum Bagging beim Random Forest, werden hier mehrere „schwächere“ Modelle des gleichen Lernverfahrens aggregiert. Beispiele sind AdaBoost und Gradient Boosting.
 - Der Unterschied zu Bagging ist u. a., dass hier die einzelnen Modelle (z. B. Bäume) sequenziell (nicht parallel) und abhängig voneinander gebildet und dann aggregiert werden.
- Stacking:
 - Hier werden im Gegensatz zum Bagging oder Boosting mehrere Modelle verschiedener Lernverfahren miteinander kombiniert und ein Meta-Modell gebildet.
- ...

Weiterführendes Material

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3. Auflage). Morgan Kaufmann.

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R., & Tylor, J. (2023). *An Introduction to Statistical Learning - with Applications in Python*. Springer.

Lantz, B. (2015). *Machine learning with R* (2. Auflage). Packt Publishing Ltd, Birmingham.

Disclaimer

Skript zu „Prognosemodelle (Klassifikation und Regression): Überblick: weitere Verfahren des maschinellen Lernens“, Dr. Katja Theune.

Dieses Transkript wurde im Rahmen des Projekts ai4all des Heine Center for Artificial Intelligence and Data Science (HeiCAD) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf unter der Creative Commons Lizenz [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) veröffentlicht. Ausgenommen von der Lizenz sind die verwendeten Logos, alle in den Quellen ausgewiesenen Fremdmaterialien sowie alle als Quellen gekennzeichneten Elemente.