

Entscheidungsunterstützung durch kausale Inferenz

Entscheidungen & Kausalität

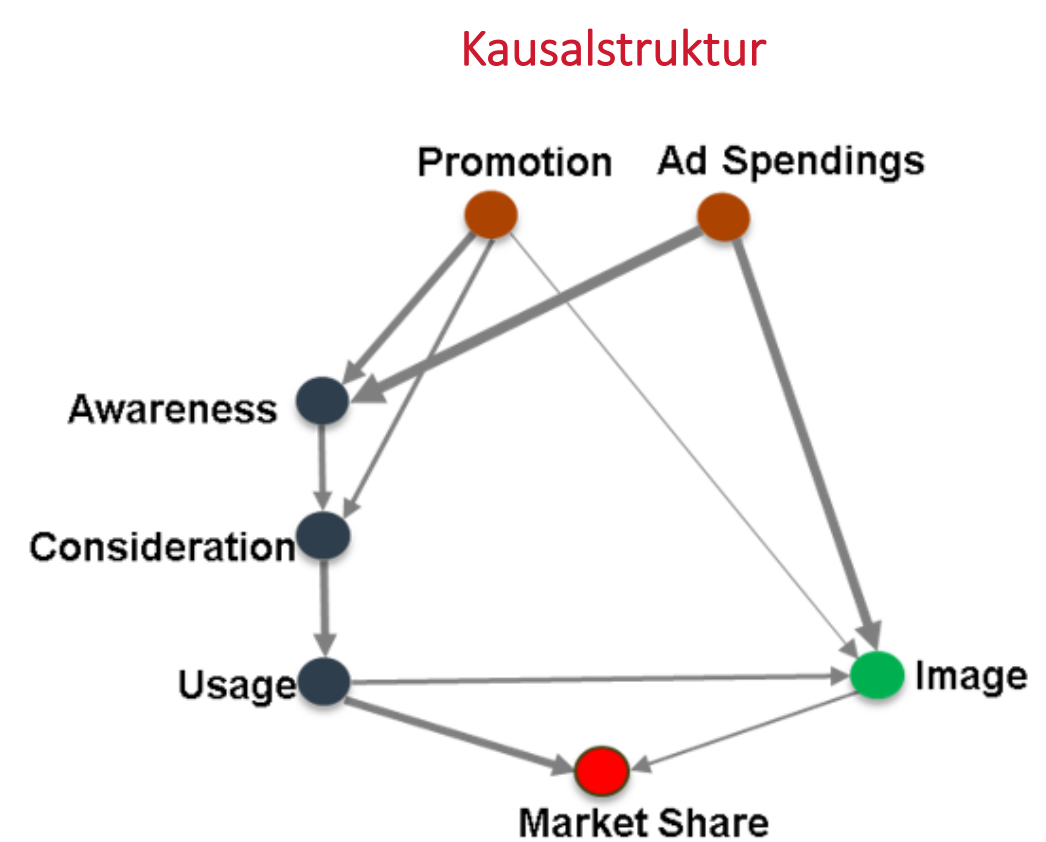
Warum sind rationale Entscheidungen auf kausale Konzepte angewiesen?

- Entscheidung zwischen Handlungsalternativen basiert auf Antizipation ihrer Konsequenzen.
- Kausales Wissen ist erforderlich, um aus einer Handlungsalternative resultierenden Konsequenzen abzuschätzen und abzugrenzen.
- Wissen der Kausalzusammenhänge erlaubt außerdem den Wirkmechanismus, die Nebeneffekte, Risiken und potentielle neue Alternativen einer Entscheidung zu erfassen.
- Kausalität ist ein Kernbestandteil der mentalen Modelle der Erkenntnis und der Handlungsplanung.

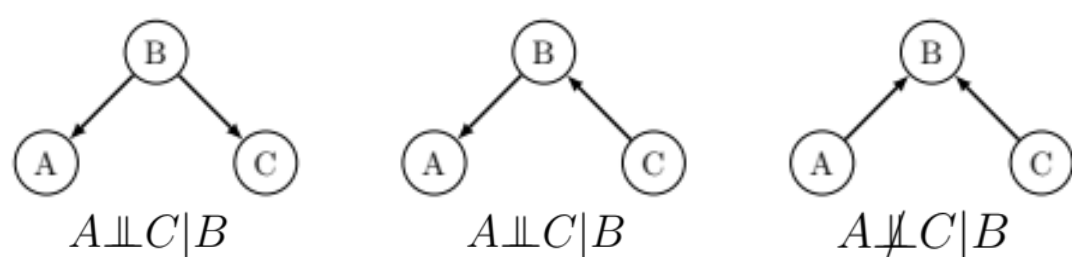
Empirische Kausale Inferenz (EKI)

Was kann Datenanalyse zur Identifikation und Verwendung von Kausalwissen beitragen?

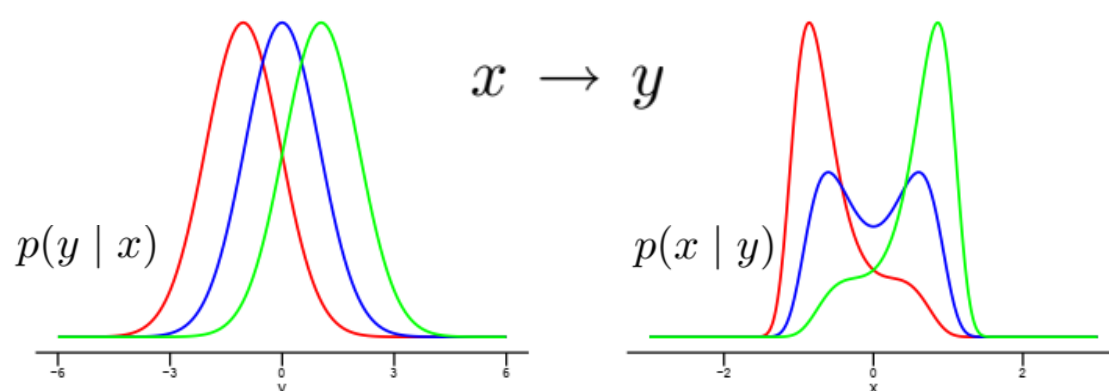
- EKI-Methoden bezwecken Identifikation der Richtung und der Stärke des kausalen Beziehung zwischen relevanten Größen auch aus nicht-experimentellen Beobachtungsdaten.
- Kausalstruktur zwischen relevanten Variablen als Ziel der EKI in einer konkreten Entscheidungssituation.
- Kausale Struktur macht direkte und indirekte Kausalbeziehungen, Unabhängigkeiten und Scheinzusammenhänge evident.
- EKI Ergebnisse sind interpretierbar, robust und übertragbar auf neue Situationen.
- Aktuelle Methoden der künstlichen Intelligenz können dies meistens noch nicht leisten.



Unabhängigkeiten



Asymmetrien



EKI Ansätze

Auf welchen Ideen und Prinzipien basiert EKI?

- EKI ist allgemein ohne Annahmen bzw. Vorwissen kaum möglich.
- Empirische Abhängigkeiten, z.B. Korrelationen, sind nicht unbedingt Kausalitäten, aber Kausalitäten hinterlassen spezifische empirische (Un)abhängigkeitsmuster.
- Kausale Beziehungen lassen sich anhand von statistischen Unabhängigkeiten und Asymmetrien identifizieren.

Aktuelles Projekt: Maschinelles Lernen der kausalen Richtung in bivariaten Daten und Lab-Experiment zur Nutzung von EKI

- Idee: Nutzung vom Maschinellen Lernen zur Identifikation von Kausalbeziehungen in den Daten aus dem Marktkontext.
- Verhaltenstheoretisch: Untersuchung der Präferenz von Entscheidern für kausale und nicht-kausale Analytics Methoden in einem Lab-Experiment.

Erste Ergebnisse

Unüberwachtes Lernen

Method	Accuracy	Precision	Recall	Precision	Recall
		$A \rightarrow B$	$A \leftarrow B$	$A \leftarrow B$	$A \rightarrow B$
ANM	57.6	63.0	56.9	52.2	58.5
IGCI	66.3	70.8	66.7	61.4	65.9
CGNN	51.1	55.6	58.8	44.7	41.5

Klassifikationsgüte $A \rightarrow B$ vs. $A \leftarrow B$ für 92 Variablenpaare mit Marktkontext

Überwachtes Lernen und Lab-Experiment folgen...