

# **Praktikum Künstliche Intelligenz**

## **Aufgabenstellung zum 1. Meilenstein Bayes'sche Netze**

Prof. Dr. Heiner Klocke  
Dipl. Inform. Alex Maier  
Dipl. Inform. Sascha Schewe

**Wintersemester 2014**

## 1.1

Der Campus Gummersbach der FH Köln hat 1000 Studierende. Es wurde eine Umfrage unter allen Studierenden gemacht. Die folgende Matrix gibt Aufschluss darüber, wie die Raucher/innen auf die Studierenden verteilt sind.

	<b>B: weiblich</b>	<b>¬B: männlich</b>	<b>Summe</b>
<b>A: Raucher</b>	410	397	807
<b>¬A: Nichtraucher</b>	114	79	193
<b>Summe</b>	524	476	1000

**a)** Berechnen Sie die relativen Häufigkeiten und tragen Sie sie in eine neue Matrix ein.

**b)** Die neue Matrix enthält unsere a priori Wahrscheinlichkeiten und entspricht der Vierfeldtafel für  $P(A|B)$ ,  $P(\neg A|B)$ ,  $P(A|\neg B)$ ,  $P(\neg A|\neg B)$  (+ Summe), leiten Sie daraus die Pfadwahrscheinlichkeiten her und zeichnen Sie sie in Baumform. Zeichnen Sie auch die Inversion dieses Baumes.

**c)** Berechnen Sie die fehlenden bedingten Wahrscheinlichkeiten und tragen Sie diese in die Baumdiagramme aus **b)** ein.

**d)** Aus der Gesamtheit aller Studierenden wird eine Person zufällig ausgewählt.

1. Mit welcher Wahrscheinlichkeit raucht die Person nicht?
2. Mit welcher Wahrscheinlichkeit ist die Person weiblich?
3. Falls die Person nicht raucht, mit welcher Wahrscheinlichkeit ist sie männlich?
4. Falls die Person weiblich ist, mit welcher Wahrscheinlichkeit raucht sie?
5. Besteht ein Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rauchen?

**e)** Erstellen Sie das Kausale Netz in Samlam [ <http://reasoning.cs.ucla.edu/samiam/>] und tragen Sie die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten ein.

## 1.2

Betrachten Sie eine Welt, die durch die Zufallsvariablen **(A)**Wetter, **(B)**Zahnloch und **(C)**Zahnschmerzen vollständig beschrieben wird. Unsere hypothetische Umfragepopulation besteht aus 90-jährigen Kriegsveteranen mit grässlichen Zähnen, einige von ihnen besitzen außerdem die übernatürliche Fähigkeit, Tiefdruckgebiete durch plötzlich eintretende Zahnschmerzen zu erkennen (der Rest benutzt für diese Zwecke eine alte Knieverletzung). Der Sinn unseres Netzes ist es, das Wetter zu bestimmen ohne aus dem Fenster schauen zu müssen – Stattdessen werden unsere Veteranen telefonisch befragt, sagen wir als ABM-Maßnahme für Umfrageinstitute.

Die Variablen haben folgende mögliche Zustände:

- **P(A):** *sonnig, wolkig, regnerisch*
- **P(B):** *ja, nein*
- **P(C):** *ja, nein*

**a)** Entscheiden Sie über die Abhängigkeiten dieser Variablen untereinander, erstellen Sie das entsprechende Kausale Netz in Samlam und begründen Sie Ihre Entscheidung.

**b)** Zeichnen Sie die vollständige gemeinsame Verteilung in Form einer 3-dimensionalen Matrix, füllen Sie die Matrix mit Wahrscheinlichkeitswerten (selbst gewählt).

**c)** Erläutern Sie anhand Ihres Netzes welche Variablen unter welchen Bedingungen voneinander abhängig sind, demonstrieren Sie geschlossene und offene Knoten in ihrem Netz.

Halten Sie Ihre schriftliche Dokumentation kurz und knackig – 5 Seiten Maximum!

Halten Sie Ihre Netze und Samlam bei der Abgabe bereit!