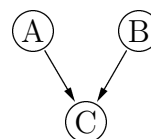


Übungsblatt 5

Aufgabe 15 Bayessche Netze

Gegeben sei die folgende dreidimensionale Wahrscheinlichkeitsverteilung:

p_{ABC}	$A = a_1$		$A = a_2$	
	$B = b_1$	$B = b_2$	$B = b_1$	$B = b_2$
$C = c_1$	$4/24$	$3/24$	$3/24$	$2/24$
$C = c_2$	$2/24$	$3/24$	$3/24$	$4/24$

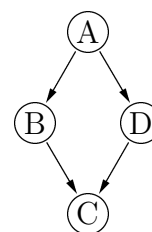


Prüfen Sie, ob der neben dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung angegebene Graph die Grundlage eines Bayesschen Netzes sein kann, das diese Verteilung beschreibt! Wenn ja, geben Sie die für ein Bayessches Netz außerdem benötigten Wahrscheinlichkeitsverteilungen an!

Aufgabe 16 Bayessche Netze

Gegeben sei die folgende vierdimensionale Wahrscheinlichkeitsverteilung:

p_{ABCD}		$A = a_1$		$A = a_2$	
		$B = b_1$	$B = b_2$	$B = b_1$	$B = b_2$
$C = c_1$	$D = d_1$	$16/82$	$4/82$	$4/82$	$4/82$
	$D = d_2$	$4/82$	$1/82$	$4/82$	$4/82$
$C = c_2$	$D = d_1$	$4/82$	$4/82$	$1/82$	$4/82$
	$D = d_2$	$4/82$	$4/82$	$4/82$	$16/82$



Prüfen Sie, ob der neben dieser Wahrscheinlichkeitsverteilung angegebene Graph die Grundlage eines Bayesschen Netzes sein kann, das diese Verteilung beschreibt! Wenn ja, geben Sie die für ein Bayessches Netz außerdem benötigten Wahrscheinlichkeitsverteilungen an!

Aufgabe 17 Konstruktion Bayesscher Netze

Konstruieren Sie den Graphen eines Bayesschen Netzes, das die folgende Situation beschreibt [Finn V. Jensen: An Introduction to Bayesian Networks, UCL Press, London, UK 1996]:

Mr Holmes is working at his office when he receives a telephone call from Watson, who tells him that Holmes burglar alarm has gone off. Convinced that a burglar has broken into his house, Holmes rushes to his car and heads for home. On the way he listens to the radio, and in the news it is reported that there has been a small earthquake in the area. Knowing that earthquakes have a tendency to turn the burglar alarm on, he returns to his work leaving his neighbours the pleasure of the noise.

Natürlich kann man diese Situation auf verschiedenen Detailstufen modellieren und so u.U. ein sehr komplexes Netz erzeugen. Halten Sie Ihr Modell einfach und führen Sie nur Variablen ein, die für die Einschätzung der Situation durch Mr Holmes nötig sind! Geben Sie die durch den Graphen induzierte Faktorisierung der gemeinsamen Wahrscheinlichkeitsverteilung der Variablen an! Bestimmen Sie anschließend geeignete Wahrscheinlichkeitsverteilungen aus den folgenden Angaben:

- Einbrüche sind sehr selten, Erdbeben noch seltener.
- Nur über sehr wenige Erdbeben wird nicht berichtet.
- Eine Falschmeldung über ein Erdbeben ist äußerst selten.
- Die Alarmanlage ist sehr verlässlich, kann aber bei Erdbeben sehr leicht einen Fehlalarm auslösen.
- Ein Fehlalarm aus anderer Ursache ist möglich, aber höchst ungewöhnlich.

Diese Angaben legen natürlich keine exakten Zahlenwerte fest. Wählen Sie sinnvolle Werte, die die sprachlichen Ausdrücke angemessen wiedergeben!

Aufgabe 18 Bedingte Unabhängigkeit

Welche bedingten und marginalen Abhängigkeiten und Unabhängigkeiten bestehen zwischen den folgenden Größen:

- a) Position des Gaspedals, Motordrehzahl, Fahrzeuggeschwindigkeit
- b) Niederschlagsmenge, ausgebrachte Düngermenge, Ernteertrag
- c) Anzahl Badeunfälle, Speiseeiskonsum, Außentemperatur
- d) Anzahl freilebender Störche, Geburtenrate, Kaffeepreis

Wie sehen die zugehörigen Graphenstrukturen aus?