



Tobias Lang  
Mathias Schickel

Andreas Schilling  
Sommersemester 2016

## Übungsblatt 6

Ausgabe: 09.06.2016; Abgabe: bis 23.06.2016, 23:59 Uhr.

### Aufgabe 1 (Fragen zur Vorlesung)

(4 Punkte)

Man beantworte folgende Fragen:

- a) Was beschreiben Knoten und Kanten in der Darstellung eines Bayesschen Netzes?
- b) Was versteht man unter *Konditionierung* im Zusammenhang Bayesscher Netze?
- c) Was versteht man dabei unter *Inferenz*?
- d) Zu welchem Zweck wird marginalisiert?

## Aufgabe 2 (Bayessche Netze – Berechnung)

(10 Punkte)

Gegeben sei das folgende aus Foliensatz 6, Folie 28 bekannte Bayessche Netz. Man berechne schriftlich die

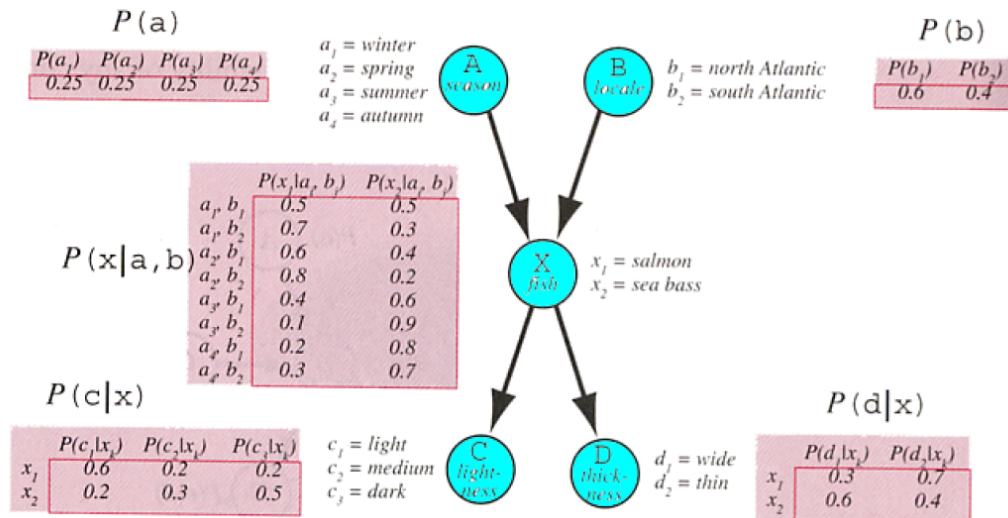


Abbildung 1: Fischfang – Statistik

folgenden Wahrscheinlichkeiten (und gebe den Rechenweg an):

- $\mathbb{P}(X = \text{Lachs})$ ,
- $\mathbb{P}(A = \text{Winter}, B = \text{Norden}, X = \text{Lachs}, C = \text{hell}, D = \text{dünn})$ ,
- $\mathbb{P}(X = \text{Lachs} | C = \text{mittel})$ ,
- $\mathbb{P}(A = \text{Sommer} | D = \text{breit}, X = \text{Barsch})$ ,
- $\mathbb{P}(C = \text{hell} | D = \text{dünn}, X = \text{Lachs})$ .

**Aufgabe 3** (Bayessche Netze – Programmierung)

(10 Punkte)

Es sei wieder das Bayessche Netz aus der letzten Aufgabenstellung gegeben. Dieses Netz soll in Matlab mittels einer geeigneten Funktion dargestellt werden. Die Funktion sollte dazu zur Eingabe eines Zustands (A, B, C, D, X) dessen Wahrscheinlichkeit berechnen. Im Falle, dass eine der den Zustand spezifizierenden Variablen nicht gegeben ist, sollen alle möglichen Zustände, die durch die festgelegten Variablen gegeben sind, betrachtet werden.

**Hinweise:**

1. Im Code soll angegeben werden, wie die Zustände dargestellt werden (Zahlen, Strings, etc.).
2. Es kann geschickt sein, die Tabellen direkt als Matrizen darzustellen und die Parameter A, B, C, D, X als Zahlen, sodass die Parameter als Indizes verwenden können.
3. Als Test kann folgender Fall dienen:  $\mathbb{P}(\text{Seebarsch, dünn, Sommer, Nordatlantik}) = 0.036$ .

**Aufgabe 4** (Fragen zur Vorlesung)

(8 Punkte)

Man beantworte die folgenden Fragen ausführlich:

- a) Was beschreibt die *Ordnung* eines *Hidden Markov Models*?
- b) Was beschreiben die Matrizen  $A$  und  $B$  in einem *Hidden Markov Model*?
- c) Was beschreiben dort die Mengen  $\Omega$  und  $V$ ? (jeweils 1 Punkt)
- d) Um was geht es beim *Bewertungsproblem*?
- e) Wozu werden der *Forward*- und *Backward-Algorithmus* verwendet? (jeweils 1 Punkt)
- f) Warum macht es keinen Unterschied, wenn man beim *Viterbi-Dekoder* mit dem Logarithmus rechnet?