Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. W. Burgard
B. Frank, A. Karwath, G. Röger
Sommersemester 2009

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 8

Abgabe: Dienstag, 30. Juni 2009

Aufgabe 8.1 (Bayessche Regel)

Nehmen Sie an, Sie seien in Athen nachts Zeuge eines Autounfalls, in den ein Taxi involviert ist. 90% der Taxen in Athen sind grün, die anderen blau. Sie sind sich absolut sicher, dass das betreffende Taxi blau war. Tests haben ergeben, dass die Unterscheidung zwischen blau und grün bei Dunkelheit nur zu 75% zuverlässig gelingt. Wie groß ist demnach die Wahrscheinlichkeit, dass das Taxi wirklich blau war? (Hinweis: Unterscheiden Sie sorgfältig zwischen der Aussage, dass das das Taxi rot *ist* und der Aussage, dass das Taxi rot *aussieht.*)

Aufgabe 8.2 (Bedingte Wahrscheinlichkeiten)

Sie erhalten einen Beutel mit n fairen Münzen, von denen $n-1$ normal sind, mit einem Kopf auf der einen und einer Zahl auf der anderen Seite, während eine Münze gefälscht ist und auf beiden Seiten Köpfe hat.

(a) Angenommen, Sie greifen in den Beutel, wählen zufällig und gleichverteilt eine Münze aus, werfen sie und erhalten Kopf. Wie hoch ist die (bedingte) Wahrscheinlichkeit, dass Sie die gefälschte Münze gezogen haben?

(b) Angenommen, Sie werfen die Münze insgesamt k-mal, nachdem Sie sie gezogen haben, und erhalten immer Kopf. Wie hoch ist nun die bedingte Wahrscheinlichkeit, dass Sie die gefälschte Münze gezogen haben?

(c) Angenommen, Sie wollen entscheiden, ob die gewählte Münze die gefälschte ist, indem Sie sie k-mal werfen. Das Entscheidungsverfahren antwortet GEFÄLSCHT, falls alle k Würfe Köpfe zeigen, und NORMAL, sonst. Wie hoch ist die (unbedingte) Wahrscheinlichkeit, dass dieses Verfahren einen Fehler macht?

Aufgabe 8.3 (Bedingte Unabhängigkeit)

In dieser Aufgabe untersuchen wir, wie bedingte Unabhängigkeitsbeziehungen die Menge an Informationen beeinflussen, die für probabilistische Berechnungen benötigt werden.

(a) Angenommen, wir wollen $\mathbf{P}(X|E_1, E_2)$ berechnen und haben keine Informationen über möglicherweise vorliegende bedingte Unabhängigkeiten. Welche der folgenden Mengen von Zahlenwerten reichen für die Berechnung aus?

(i) $\mathbf{P}(E_1, E_2)$, $\mathbf{P}(X)$, $\mathbf{P}(E_1|X)$, $\mathbf{P}(E_2|X)$

(ii) $\mathbf{P}(E_1, E_2)$, $\mathbf{P}(X)$, $\mathbf{P}(E_1, E_2|X)$

(iii) $\mathbf{P}(X)$, $\mathbf{P}(E_1|X)$, $\mathbf{P}(E_2|X)$

(b) Angenommen, wir wissen, dass $\mathbf{P}(E_1|X, E_2) = \mathbf{P}(E_1|X)$ für alle Werte von X, E_1 und E_2. Welche der drei Mengen reichen jetzt aus?

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von drei (3) Studenten bearbeitet werden. Bitte füllen Sie das Deckblatt[1] aus und heften Sie es an Ihre Lösung.

[1] http://www.informatik.uni-freiburg.de/~ki/teaching/ss09/gki/coverSheet-german.pdf