

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. W. Burgard
Dr. A. Kleiner, R. Mattmüller
Sommersemester 2008

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 8

Abgabe: Freitag, 27. Juni 2008

Aufgabe 8.1 (Entscheidungsbaum-Lernen)

Zwei Kandidaten O und M, die mit ihren Programmen unterschiedliche Teile der Bevölkerung ansprechen, bewerben sich um ein politisches Amt. Die folgende Tabelle zeigt die Präferenzen von sieben Wählern mit unterschiedlichem Alter, Einkommen und Bildungshintergrund.

Nr.	Alter	Einkommen	Bildung	Kandidat
1	≥ 35	Hoch	Highschool	O
2	< 35	Niedrig	Universität	O
3	≥ 35	Hoch	College	M
4	≥ 35	Niedrig	Highschool	M
5	≥ 35	Hoch	Universität	O
6	< 35	Hoch	College	O
7	< 35	Niedrig	Highschool	M

- Berechnen Sie mit Hilfe des Lernalgorithmus aus der Vorlesung einen möglichst kleinen Entscheidungsbaum, der alle gegebenen Beispiele anhand der Attribute *Alter*, *Einkommen* und *Bildung* korrekt danach klassifiziert, welcher Kandidat bevorzugt wird. Geben Sie für den Wurzelknoten die *information gains* aller Kandidaten-Attribute an.
- Leiten Sie aus dem Entscheidungsbaum eine logische Formel ab, die genau dann erfüllt ist, wenn Kandidat O bevorzugt wird.

Aufgabe 8.2 (Informationsgehalt)

Zeigen Sie, dass der Informationsgehalt einer uniformeren Verteilung größer ist als der einer weniger uniformen, genauer, dass für alle $p_1, \dots, p_n \geq 0$ mit $\sum_{i=1}^n p_i = 1$ gilt:

$$I(p_1, \dots, p_i, \dots, p_j, \dots, p_n) \leq I(p_1, \dots, \frac{p_i + p_j}{2}, \dots, \frac{p_i + p_j}{2}, \dots, p_n)$$

Aufgabe 8.3 (Situationskalkül)

Geben Sie im Situationskalkül ein Axiom an, das mit der Situation S_0 den Zeitpunkt 0 verbindet, und ein weiteres Axiom, welches mit jeder Situation, die von S_0 durch eine Folge von t Schritten abgeleitet wird, den Zeitpunkt t verbindet.

Aufgabe 8.4 (Allens Intervallkalkül)

Gegeben seien die nicht-leeren Intervalle *Spiel*, *Torschuss*, *Jubel* und *Abpfiff* mit den Constraints

- (i) *Abpfiff finishes Spiel*
- (ii) *Torschuss meets Jubel*
- (iii) *Torschuss (during, finishes) Spiel*
- (iv) *Torschuss (before, meets) Abpfiff*

Welche der folgenden Relationen folgen daraus?

- (a) *Torschuss during Spiel*
- (b) *Jubel during Spiel*

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von drei (3) Studenten bearbeitet werden. Bitte füllen Sie das Deckblatt¹ aus und heften Sie es an Ihre Lösung.

¹<http://www.informatik.uni-freiburg.de/~ki/teaching/ss08/gki/coverSheet-german.pdf>