

Handlungsplanung

Prof. Dr. B. Nebel, Dr. M. Helmert
R. Mattmüller
Wintersemester 2006/2007

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 11

Abgabe: Mittwoch, 24. Januar 2007

Aufgabe 11.1 (Tic Tac Toe – 2 Punkte)

- (a) Definieren Sie das Spiel *Tic-Tac-Toe* für ein Spielfeld der Größe 2×2 und das Ziel, zwei Markierungen in einer Reihe, Spalte oder Diagonale zu erhalten, als nichtdeterministische Planungsaufgabe, d. h. geben Sie A , I , O , G und V an. Formalisieren Sie dabei das Spiel aus Sicht des ersten Spielers. (Spielregeln siehe http://de.wikipedia.org/wiki/Tic_Tac_Toe.)
- (b) Geben Sie einen starken Plan für die im vorigen Aufgabenteil definierte Planungsaufgabe an, d. h. stellen Sie den Graphen mit den entsprechenden Kanten- und Knotenbeschriftungen dar.

Aufgabe 11.2 (Sortieren – 3 Punkte)

- (a) Formulieren Sie das *allgemeine Sortierproblem* für n unterschiedliche, total geordnete Eingaben als nichtdeterministische Planungsaufgabe mit eingeschränkter Beobachtbarkeit. Die möglichen Aktionen seien dabei die *Vertauschung* zweier Zahlen in der Eingabeliste und der *Vergleich zweier Zahlen*, bei dem der planende Agent erfährt, welche der beiden Zahlen größer ist.

Hinweis: Verwenden Sie $\binom{n}{2}$ nicht beobachtbare Zustandsvariablen, die die Ordnung der Eingabe bestimmen, sowie eine beobachtbare Zustandsvariable, die das Ergebnis des letzten Vergleichs wiedergibt. Formalisieren Sie in der Formel für den Anfangszustand, dass die Eingabe total geordnet ist.

- (b) Geben Sie für $n = 3$ einen starken Plan für die im vorigen Aufgabenteil definierte Planungsaufgabe an, d. h. stellen Sie den Graphen mit den entsprechenden Kanten- und Knotenbeschriftungen dar.

Aufgabe 11.3 (Normalformen für nichtdeterministische Effekte – 3 Punkte)

Zeigen Sie: Es gibt keinen polynomiellen Algorithmus, der beliebige nichtdeterministische Effekte in *äußere Auswahlform* übersetzt, bei der nichtdeterministische Auswahl nicht innerhalb von konjunktiven Effekten auftritt.

Hinweis: Definieren Sie für jedes $n \in \mathbb{N}_1$ einen Effekt, dessen Größe linear in n ist und in äußerer Auswahlform exponentiell groß in n sein muss.

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von zwei Studenten bearbeitet werden. Bitte schreiben Sie beide Namen auf Ihre Lösung.