

## Handlungsplanung

Dr. M. Helmert, Prof. Dr. B. Nebel  
G. Röger  
Sommersemester 2010

Universität Freiburg  
Institut für Informatik

## Übungsblatt 12

Abgabe: 22. Juli 2010

Aufgabe 12.1 ist (wegen der verkürzten Bearbeitungszeit) eine reine **Bonusaufgabe**. Das heißt, die erreichbare Gesamtpunktzahl (von der sich prozentual Ihre Verbesserung berechnet) wird durch diese Aufgabe nicht erhöht. Sie können jedoch 5 zusätzliche Punkte erwerben.

**Aufgabe 12.1** (Merge-and-Shrink-Abstraktionen, 1+2+2 Punkte)

Betrachten Sie die Gripper-Planungsaufgabe mit zwei Bällen  $B_1$  und  $B_2$  in der SAS<sup>+</sup>-Formalisierung  $\Pi = \langle V, I, O, \gamma \rangle$ :

- $V = \{pos_{B_1}, pos_{B_2}, pos_{Robby}, status_{G_1}, status_{G_2}\}$   
 $\mathcal{D}_{pos_{B_1}} = \mathcal{D}_{pos_{B_2}} = \{L, R, G_1, G_2\}$ ,  $\mathcal{D}_{pos_{Robby}} = \{L, R\}$   
 $\mathcal{D}_{status_{G_1}} = \mathcal{D}_{status_{G_2}} = \{E, F\}$  (empty und full)
- $I(pos_{B_1}) = I(pos_{B_2}) = I(pos_{Robby}) = L$ ,  $I(status_{G_1}) = I(status_{G_2}) = E$
- $O = \{ML, MR\} \cup \{ABXG \mid A \in \{P, D\}, B \in \{B_1, B_2\}, X \in \{L, R\}, G \in \{G_1, G_2\}\}$ 
  - $ML = \langle pos_{Robby} = R, pos_{Robby} := L \rangle$  (move left)
  - $MR = \langle pos_{Robby} = L, pos_{Robby} := R \rangle$  (move right)
  - $PBXG = \langle pos_{Robby} = X \wedge pos_B = X \wedge status_G = E, pos_B := G \wedge status_G := F \rangle$   
für  $B \in \{B_1, B_2\}, G \in \{G_1, G_2\}, X \in \{L, R\}$  (pick ball  $B$  with gripper  $G$  in room  $X$ )
  - $DBXG = \langle pos_{Robby} = X \wedge pos_B = G, pos_B := X \wedge status_G := E \rangle$   
für  $B \in \{B_1, B_2\}, G \in \{G_1, G_2\}, X \in \{L, R\}$  (drop ball  $B$  from gripper  $G$  in room  $X$ )
- $\gamma = (pos_{B_1} = R \wedge pos_{B_2} = R)$

Geben Sie im folgenden jeweils auch Referenztafeln zu den Graphen an.

- Zeichnen Sie  $T^\pi\{pos_{B_1}\}$ ,  $T^\pi\{pos_{Robby}\}$  und  $T^\pi\{status_{G_1}\}$ .
- Bestimmen Sie  $T^\pi\{pos_{B_1}\} \otimes T^\pi\{status_{G_1}\}$ .
- Schrumpfen Sie den Graphen aus (b) indem Sie jeweils alle Knoten, die sowohl in ihrem  $g$ - als auch ihrem  $h$ -Wert übereinstimmen, zu einem Knoten zusammenfassen. Verwenden Sie die Technik mit den verketteten Listen, um die neue Nummerierung der Knoten zu erhalten. Geben Sie den resultierenden Graphen und den letzten Stand der verketteten Liste an.

Wie würde der Heuristikwert des Zustands  $s = \{pos_{B_1} \mapsto L, pos_{B_2} \mapsto G_1, pos_{Robby} \mapsto R, status_{G_1} \mapsto F, status_{G_2} \mapsto E\}$  nachgeschlagen?

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