

Handlungsplanung

M. Helmert
G. Röger, P. Eyerich
Wintersemester 2008/2009

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 13

Abgabe: 3. Februar 2009

Aufgabe 13.1 (Merge-and-Shrink-Abstraktionen, 1+2+2 Punkte)

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

- $V = \{pos_{B_1}, pos_{B_2}, pos_{Robby}, status_{G_1}, status_{G_2}\}$
 $\mathcal{D}_{pos_{B_1}} = \mathcal{D}_{pos_{B_2}} = \{L, R, G_1, G_2\}$, $\mathcal{D}_{pos_{Robby}} = \{L, R\}$
 $\mathcal{D}_{status_{G_1}} = \mathcal{D}_{status_{G_2}} = \{E, F\}$ (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)
- $G = (pos_{B_1} = R \wedge pos_{B_2} = R)$

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?

Aufgabe 13.2 (Synchronisiertes Produkt, 4 + 1 Punkte)

Seien P_1 und P_2 disjunkte, additive Patterns einer SAS⁺-Planungsaufgabe mit Transitionssystem \mathcal{T} und $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2$ und \mathcal{A} Abstraktionen von \mathcal{T} mit Abstraktionsabbildungen α_1, α_2 und α . Es gelte weiterhin, dass \mathcal{A}_i eine h -bewahrende Merge-and-Shrink-Abstraktion von $\mathcal{T}^{\pi P_i}$ und \mathcal{A} eine h -bewahrende Merge-and-Shrink-Abstraktion von $\mathcal{A}_1 \otimes \mathcal{A}_2$ ist.

Zeigen Sie:

- $h^{\mathcal{A}_1 \otimes \mathcal{A}_2, \alpha_1 \otimes \alpha_2}(s) \geq h^{\mathcal{A}_1, \alpha_1}(s) + h^{\mathcal{A}_2, \alpha_2}(s)$ für alle $s \in S$.

(b) $h^{\mathcal{A},\alpha}$ dominiert $h^{P_1} + h^{P_2}$.

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