

Handlungsplanung

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

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 6

Abgabe: Mittwoch, 6. Dezember 2006

Aufgabe 6.1 (Domänenunabhängige Heuristiken – 3 Punkte)

Betrachten Sie das relaxierte Planungsproblem \mathcal{P}^+ mit Variablenmenge $A = \{a, b, c, d, e\}$, Operatorenmenge $O = \{o_1, o_2\}$, $o_1 = \langle a \vee b, c \wedge d \wedge (c \triangleright b) \rangle$, $o_2 = \langle d, e \rangle$, Ziel $G = b \wedge e$ und aktuellem Zustand $s = \{a \mapsto 1, b \mapsto 0, c \mapsto 0, d \mapsto 0, e \mapsto 0\}$.

- Geben Sie h^+ für \mathcal{P}^+ an.
- Berechnen Sie den relaxierten Planungsgraphen für \mathcal{P}^+ bis zur Tiefe 2.
- Berechnen Sie die Gatterwerte in dem dem relaxierten Planungsgraphen entsprechenden Booleschen Schaltkreis. Wie groß ist h_{\max} ?
- Berechnen Sie anhand des Schaltkreises h_{add} .
- Beschneiden Sie den Planungsgraphen/Schaltkreis, um h_{FF} zu ermitteln.

Aufgabe 6.2 (Planen durch Erfüllbarkeitstests, Kodierungen – 3 Punkte)

Betrachten Sie das Planungsproblem $\langle A, I, O, G \rangle$ mit $A = \{a, b, c, d\}$, $I = \{a \mapsto 1, b \mapsto 0, c \mapsto 0, d \mapsto 0\}$, $O = \{o_1, o_2, o_3\}$, wobei $o_1 = \langle a, b \wedge (b \triangleright c) \wedge (d \triangleright \neg a) \rangle$, $o_2 = \langle a \wedge b, \neg a \wedge \neg b \wedge (c \triangleright d) \rangle$ und $o_3 = \langle \top, c \rangle$, und $G = c \wedge d$.

In den beiden folgenden Teilaufgaben genügt es jeweils, die Endergebnisse anzugeben. Logische Umformungen, die angewandt wurden, um diese Ergebnisse zu finden, können weggelassen werden.

- Übersetzen Sie die Operatoren mit Hilfe der ersten Kodierung aus der Vorlesung in aussagenlogische Formeln $\tau_A(o_i)$. Geben Sie $\mathcal{R}_1(A, A')$ und Φ_i^{seq} an, wobei Sie $\tau_A(o_i)$ bzw. $\mathcal{R}_1(A^i, A^{i+1})$ als Abkürzungen einsetzen dürfen. Sie brauchen die Formeln nicht in konjunktive Normalform zu übersetzen.
- Übersetzen Sie die Operatoren mit Hilfe der zweiten Kodierung in Aussagenlogik, d.h. geben Sie die Konjunktionsglieder an, aus denen $\tau_A(O)$ aufgebaut ist. Welche Operatoren interferieren (Begründung)?

Aufgabe 6.3 (Planen durch Erfüllbarkeitstests, DPLL – 2 Punkte)

Betrachten Sie das Planungsproblem $\mathcal{P} = \langle A, I, O, G \rangle$ mit $A = \{a, b, c\}$, $I = \{a \mapsto 0, b \mapsto 0, c \mapsto 0\}$, $O = \{o_1, o_2\}$, wobei $o_1 = \langle \top, a \wedge b \rangle$ und $o_2 = \langle \top, c \rangle$, und $G = b \wedge c$. Wenden Sie auf die Übersetzung Φ_1^{par} von \mathcal{P} in Klauselform den DPLL-Algorithmus an. Sie können Einheitsresolutionen und Einheitssubsumptionen in beliebiger Reihenfolge durchführen, wenn beides möglich ist. Sie erhalten eine eindeutige erfüllende Belegung v . Welchem parallelen Plan entspricht v ?

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