

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 5

Abgabe: Freitag, 6. Juni 2008

Aufgabe 5.1 (Modelle und logische Äquivalenz)

- (a) Gehen Sie von einem Vokabular mit nur vier atomaren Aussagen A , B , C und D aus. Wie viele Modelle gibt es für die folgenden Formeln? Begründen Sie.
- (i) $(A \wedge B) \vee (B \wedge C)$
 - (ii) $A \vee B$
 - (iii) $(A \Leftrightarrow B) \wedge (B \Leftrightarrow C)$
- (b) Wie viele paarweise nicht logisch äquivalente aussagenlogische Formeln über den atomaren Aussagen A_1, A_2, \dots, A_n gibt es? Begründen Sie.

Aufgabe 5.2 (Erfüllbarkeit und Resolution)

- (a) Entscheiden Sie für jede der folgenden Aussagen, ob sie gültig, unerfüllbar oder keines von beidem ist.
- (i) $Rauch \Rightarrow Rauch$
 - (ii) $Rauch \Rightarrow Feuer$
 - (iii) $(Rauch \Rightarrow Feuer) \Rightarrow (\neg Feuer \Rightarrow \neg Rauch)$
 - (iv) $(Rauch \Rightarrow Feuer) \Rightarrow ((Rauch \wedge Hitze) \Rightarrow Feuer)$
 - (v) $DerBessereGewinnt \Leftrightarrow DeutschlandWirdEuropameister$
- (b) Sei $K = \{\{A, B, \neg C\}, \{\neg A, C\}, \{\neg A, \neg B\}, \{A, C\}\}$. Zeigen Sie mittels Resolution, dass $K \models (\neg B \Rightarrow (A \wedge C))$ gilt.

Aufgabe 5.3 (Davis-Putnam-Verfahren)

Geben Sie mithilfe des Davis-Putnam-Verfahrens ein Modell für die folgenden Klauselmengen an oder zeigen Sie, dass ein Modell nicht existiert. Verwenden Sie, wenn möglich, *unit propagation* und geben Sie in jedem Schritt an, welche Regel Sie angewandt haben.

- (a) $\{\{P, \neg Q\}, \{\neg P, Q\}, \{Q, \neg R\}, \{S\}, \{\neg S, \neg Q, \neg R\}, \{S, R\}\}$
- (b) $\{\{P, Q, S, T\}, \{P, S, \neg T\}, \{Q, \neg S, T\}, \{P, \neg S, \neg T\}, \{P, \neg Q\}, \{\neg R, \neg P\}, \{R\}\}$

Aufgabe 5.4 (Erfüllbarkeitstest für Formeln in DNF)

Zeigen Sie: Für Formeln in Disjunktiver Normalform ist Erfüllbarkeit in polynomieller Zeit entscheidbar.

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>