

Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. W. Burgard
C. Plagemann, P. Pfaff, D. Zhang, R. Mattmüller
Sommersemester 2007

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 6

Abgabe: Freitag, 8. Juni 2007

Aufgabe 6.1 (Modellierung in Prädikatenlogik)

Repräsentieren Sie die folgenden Aussagen in Prädikatenlogik erster Stufe. Benutzen Sie dazu ein konsistentes Vokabular.

- (a) Einige Studenten besuchen eine KI-Übungsgruppe.
- (b) Jeder Student, der eine KI-Übungsgruppe besucht, besteht die KI-Prüfung.
- (c) Es gibt genau eine KI-Übungsgruppe, die auf Englisch gehalten wird.

Aufgabe 6.2 (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, die *pure symbol heuristic* (d. h. Zuweisung des entsprechenden Wertes an Variable, die immer mit derselben Polarität auftreten) und *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 6.3 (Programmieraufgabe: Davis-Putnam-Verfahren)

Implementieren Sie das Davis-Putnam-Verfahren in einer der Sprachen Java, C oder C++¹, zunächst wie in der Vorlesung angegeben (d. h. mit *unit propagation* und *splitting*), dann erweitert um Verfeinerungen Ihrer Wahl.

Vergleichen Sie die Laufzeiten der von Ihnen implementierten Varianten des Davis-Putnam-Verfahrens anhand der Benchmark-Formeln von der Vorlesungs-Website². Die Formeln sind im DIMACS-Eingabeformat³ kodiert. Die Ausgabe Ihres Programmes sollte im DIMACS-Ausgabeformat⁴ erfolgen. Bei erfüllbaren Formeln sollte eine erfüllende Belegung mit ausgegeben werden.

Geben Sie per E-Mail an Ihre Tutoren eine Archiv-Datei ab, die alle von Ihnen geschriebenen Quell-Dateien (keine Binaries, ggf. mit einem Makefile o.ä.) enthält. Dokumentieren Sie den Code und machen Sie deutlich, welche Varianten des Davis-Putnam-Verfahrens Sie implementiert haben. Geben Sie eine tabellarische Darstellung der Laufzeiten auf den Benchmark-Problemen an. Beachten Sie, dass der Schwierigkeitsgrad der Benchmark-Probleme stark variiert und Sie nicht alle Probleme lösen müssen.

Die Übungsblätter dürfen und sollten in Gruppen von drei (3) Studenten bearbeitet werden. Bitte schreiben Sie alle Ihre Namen sowie die Nummer Ihrer Übungsgruppe auf Ihre Lösung.

¹Andere Programmiersprachen sind nach Absprache mit den Tutoren möglich.

²<http://www.informatik.uni-freiburg.de/~ki/teaching/ss07/gki/exercises.html>

³<http://www.satlib.org/Benchmarks/SAT/satformat.ps>, Abschnitt 2.1

⁴<http://www.satlib.org/Benchmarks/SAT/satformat.ps>, Abschnitt 2.4