

# Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

Prof. Dr. J. Boedecker, Prof. Dr. W. Burgard, Prof. Dr. F. Hutter, Prof. Dr. B. Nebel  
M. Krawez, T. Schulte  
Sommersemester 2018

Universität Freiburg  
Institut für Informatik

## Übungsblatt 4

Abgabe: Mittwoch, 13. Juni 2018, vor 12:00

### Aufgabe 4.1 (DPLL)

Verwenden Sie die Davis-Putnam-Logemann-Loveland(DPLL)-Prozedur, um eine erfüllende Belegung der Formel  $\phi_i$  zu finden. Schreiben Sie alle Schritte, die der Algorithmus währenddessen ausführt, auf. Wenn Sie eine Verzweigungs-Regel anwenden müssen, wählen Sie die Verzweigungs-Variablen in alphabetischer Reihenfolge aus, und wählen Sie zuerst *wahr*, dann *falsch*. Geben Sie die erfüllende Belegung an.

(a)

$$\phi_1 = (\neg A \vee C \vee \neg D) \wedge (A \vee B \vee C \vee \neg D) \wedge (\neg A \vee \neg E) \wedge \neg C \wedge (A \vee D) \wedge (A \vee C \vee E) \wedge (D \vee E)$$

(b)

$$\phi_2 = (E \vee A) \wedge (B \vee \neg A \vee C) \wedge (E \vee \neg D) \wedge (B \vee \neg C) \wedge (\neg B \vee D) \wedge (\neg E \vee \neg A \vee \neg D \vee \neg B)$$

### Aufgabe 4.2 (Semantik der Prädikatenlogik)

Gegeben sei die Interpretation  $\mathcal{I} = \langle \mathcal{D}, \cdot^{\mathcal{I}} \rangle$  mit

- $D = \{0, 1, 2, 3\}$
- $even^{\mathcal{I}} = \{0, 2\}$
- $odd^{\mathcal{I}} = \{1, 3\}$
- $lessThan^{\mathcal{I}} = \{(0, 1), (0, 2), (0, 3), (1, 2), (1, 3), (2, 3)\}$
- $two^{\mathcal{I}} = 2$
- $plus^{\mathcal{I}} : D \times D \rightarrow D, plus^{\mathcal{I}}(a, b) = (a + b) \bmod 4$

und die Variablenbelegung  $\alpha = \{(x, 0), (y, 1)\}$ .

Geben Sie für die folgenden Formeln  $\theta_i$  an, ob  $\mathcal{I}$  unter  $\alpha$  ein Modell für  $\theta_i$  ist, d.h. ob  $\mathcal{I}, \alpha \models \theta_i$ . Begründen Sie Ihre Antwort durch eine formale Anwendung der Semantik.

(a)  $\theta_1 = odd(y) \wedge even(two)$

(b)  $\theta_2 = \forall x (even(x) \vee odd(x))$

(c)  $\theta_3 = \forall x \exists y lessThan(x, y)$

(d)  $\theta_4 = \forall x (even(x) \Rightarrow \exists y lessThan(x, y))$

(e)  $\theta_5 = \forall x (odd(x) \Rightarrow even(plus(x, y)))$

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