

Exercises for “Decision Procedures for Verification”
Exercise sheet 1

Exercise 1.1: (5 P)

Determine which of the following formulae are valid/satisfiable/unsatisfiable:

- (1) $(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee Q)$
- (2) $(P \vee Q) \rightarrow (P \wedge Q)$
- (3) $\neg(P \wedge \neg\neg P)$
- (4) $Q \rightarrow \neg Q$
- (5) $Q \wedge \neg Q$
- (6) $\neg(\neg P \vee \neg\neg P)$
- (7) $((P \rightarrow Q) \wedge (\neg P \rightarrow R)) \rightarrow (Q \vee R)$

Exercise 1.2: (5 P)

Prove:

- If F_1, \dots, F_n, G are propositional formulae then $\bigwedge_{i=1}^n F_i \rightarrow G$ is valid iff every valuation which is a model of all the formulae F_1, F_2, \dots, F_n is also a model of G .
- If F_1, \dots, F_n, G are propositional formulae then $(\bigwedge_{i=1}^n F_i) \rightarrow G$ is valid iff $(\bigwedge_{i=1}^n F_i) \wedge \neg G$ is unsatisfiable.

The submission of the solutions is not compulsory. If you want to submit your solutions, please do so until Friday, October 19, 2012 at 17:00. Joint solutions prepared by up to two persons are allowed. Please do not forget to write your name on your solution.

Submission possibilities:

- By e-mail to mbender@uni-koblenz.de with the keyword “Homework DP” in the subject.
- Put it in the box in front of Room B 222 (if you prefer to submit the written exercise like this please tell me such that I can prepare such a box).

Aufgabe 1.1: (5 P)

Bestimmen Sie, welche der folgenden Formeln allgemeingültig/erfüllbar/unerfüllbar sind:

- (1) $(P \wedge Q) \rightarrow (P \vee Q)$
- (2) $(P \vee Q) \rightarrow (P \wedge Q)$
- (3) $\neg(P \wedge \neg\neg P)$
- (4) $Q \rightarrow \neg Q$
- (5) $Q \wedge \neg Q$
- (6) $\neg(\neg P \vee \neg\neg P)$
- (7) $((P \rightarrow Q) \wedge (\neg P \rightarrow R)) \rightarrow (Q \vee R)$

Aufgabe 1.2: (5 P)

Beweisen Sie:

- Wenn F_1, \dots, F_n, G aussagenlogische Formeln sind, dann gilt $\bigwedge_{i=1}^n F_i \rightarrow G$ genau dann, wenn jede Valuation, die ein Modell für alle Formeln F_1, F_2, \dots, F_n ist, auch ein Modell für G ist.
- Wenn F_1, \dots, F_n, G aussagenlogische Formeln sind, dann gilt $(\bigwedge_{i=1}^n F_i) \rightarrow G$ genau dann, wenn $(\bigwedge_{i=1}^n F_i) \wedge \neg G$ unerfüllbar ist.

Die Abgabe der Lösungen ist nicht verpflichtend. Falls Sie Ihre Lösungen einreichen wollen, tun Sie dies bitte bis zum 19. Oktober 2012, 17:00 Uhr. Abgaben in Gruppen von bis zu 2 Personen sind gestattet. Bitte vergessen Sie nicht Ihren Name auf Ihre Abgabe zu schreiben.

Abgabemöglichkeiten:

- Per E-Mail an mbender@uni-koblenz.de mit dem Schlagwort "Homework DP" im Betreff.
- Abgabe in die Kiste vor Raum B 222 (Wenn Sie die Abgabe auf diesem Wege vorziehen, informieren Sie uns bitte, damit wir die entsprechende Kiste bereitstellen können).