TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN

Fakultät Informatik Institut für Theoretische Informatik, Lehrstuhl für Automatentheorie

Theoretische Informatik und Logik

Repetitorium II

Sommersemester 2014

Aufgabe 1

Zeigen Sie die folgenden Aussagen:

a) Ist $L_2 \in \mathit{PSPACE}$ und gilt $L_1 \leq_p L_2$, so ist auch L_1 in PSPACE.

b) Ist L_1 PSPACE-hart und gilt $L_1 \leq_p L_2$, so ist auch L_2 PSPACE-hart.

Aufgabe 2

Konkretisieren Sie den Beweis von Satz 9.11 (Universalitätsproblem für NEAs ist PSPACE-vollständig), indem Sie einen NEA $\mathcal{A}_w$ angeben, sodass gilt:

- $\mathcal{A}_w$ akzeptiert genau die Wörter in Σ^*, die nicht akzeptierende Konfigurationswörter für w sind.

Betrachten Sie folgende Fälle, die verhindern, dass ein Wort über Σ ein akzeptierendes Konfigurationswort für w ist:

i) Zwischen zwei #-Symbolen steht nicht genau ein Zustand.

ii) Der erste Zustand ist nicht der Anfangszustand.

iii) Symbole in aufeinanderfolgenden Konfigurationen, die nicht durch eine Transition verändert wurden, sind trotzdem verschieden.

Aufgabe 3

Wiederholen Sie die folgenden Begriffe: Term, Formel, Interpretation, Modell, Auswertungsproblem, konjunktive Anfrage, Skolemform

Aufgabe 4

Zeigen Sie die folgenden Aussagen:

a) Es gilt $\{\phi\} \models \psi$ genau dann, wenn $\phi \rightarrow \psi$ allgemeingültig ist.

b) Es gilt $\{\phi_1, \ldots, \phi_k\} \models \psi$ genau dann, wenn $\left(\bigwedge_{i=1}^{k} \phi_i\right) \rightarrow \psi$ allgemeingültig ist.

Aufgabe 5

Seien ϕ und ψ Formeln und x eine Variable. Zeigen Sie, dass dann die folgende Äquivalenz gilt:

$$\exists x.(\phi \rightarrow \psi) \equiv (\forall x.\phi) \rightarrow (\exists x.\psi)$$

Aufgabe 6

Sei ϕ eine Formel, in der die Variable x nicht frei vorkommt. Zeigen Sie, dass dann gilt:

$$\phi \equiv \exists x.\phi \equiv \forall x.\phi$$

Aufgabe 7

Seien $\phi, \phi_1, \phi_2, \psi, \psi_1, \psi_2$ prädikatenlogische Formeln. Zeigen Sie die folgenden Äquivalenzen:

a) $(\phi_1 \wedge \phi_2) \rightarrow \psi \equiv \phi_1 \rightarrow (\phi_2 \rightarrow \psi)$

b) $(\phi_1 \vee \phi_2) \rightarrow \psi \equiv (\phi_1 \rightarrow \psi) \wedge (\phi_2 \rightarrow \psi)$

c) $\phi \rightarrow (\psi_1 \wedge \psi_2) \equiv (\phi \rightarrow \psi_1) \wedge (\phi \rightarrow \psi_2)$

d) $\phi \rightarrow (\psi_1 \vee \psi_2) \equiv (\phi \rightarrow \psi_1) \vee \psi_2$