

Übungen zur Vorlesung Temporallogik

Blatt 12

Aufgabe 36: Geben Sie einen Algorithmus an, der für ein Transitionssystem \mathcal{T} und ein disjunktives Fairnessprädikat der Form $\Phi = \bigvee_i \text{GF } \ell_i$ in polynomieller Zeit die Menge der Zustände bestimmt, von denen es einen Lauf gibt, der Φ erfüllt.

Zusatzaufgabe: Überlegen Sie, wie Sie Ihren Algorithmus für Fairnessprädikate in KNF, also $\Phi = \bigwedge_i \bigvee_j \text{GF } \ell_{i,j}$, verallgemeinern können.

Aufgabe 37: Zeigen Sie, dass der modale μ -Kalkül echt ausdrucksstärker ist als CTL, indem Sie die Eigenschaft „es gibt einen Lauf, auf dem unendlich oft q gilt“ darin ausdrücken. Nach Satz 3.11 kann diese Eigenschaft nicht in CTL ausgedrückt werden.

Aufgabe 38: Geben Sie eine Übersetzung der Logik PDL, die auf dem Übungsblatt 6 definiert wurde, in den modalen μ -Kalkül an. Orientieren Sie sich an der in der Vorlesung angegebenen Übersetzung von CTL.

Zur Erinnerung: Die Logik PDL erweitert HML um reguläre Ausdrücke in den Modaloperatoren. Ihre Syntax ist gegeben durch

$$\begin{aligned}\alpha &::= a \mid \alpha \cup \alpha \mid \alpha; \alpha \mid \alpha^* \\ \varphi &::= q \mid \varphi \vee \varphi \mid \varphi \wedge \varphi \mid \neg \varphi \mid \langle \alpha \rangle \varphi \mid [\alpha] \varphi\end{aligned}$$

wobei $a \in \Sigma$ und $q \in \mathcal{P}$. Die Semantik ist über allgemeinen, d.h. kantenbeschrifteten und nicht notwendigerweise totalen, Transitionssystemen genau wie die für HML definiert, wobei die verallgemeinerten Transitionsrelationen $\xrightarrow{\alpha}$ gegeben sind durch:

$$\begin{aligned}s \xrightarrow{\alpha \cup \beta} t & \text{ gdw. } s \xrightarrow{\alpha} t \text{ oder } s \xrightarrow{\beta} t \\ s \xrightarrow{\alpha; \beta} t & \text{ gdw. es gibt } u \text{ mit } s \xrightarrow{\alpha} u \text{ und } u \xrightarrow{\beta} t \\ s \xrightarrow{\alpha^0} s & \\ s \xrightarrow{\alpha^{k+1}} t & \text{ gdw. } s \xrightarrow{\alpha; \alpha^k} t \\ s \xrightarrow{\alpha^*} t & \text{ gdw. es gibt ein } n \text{ mit } s \xrightarrow{\alpha^n} t\end{aligned}$$