Ludwig-Maximilians-Universität München WS 2003/2004
Institut für Informatik Übungsblatt 13
Prof. Dr. F. Kröger, Dr. D. Pattinson

Temporale Logik und Zustandssysteme

Aufgabe 13-1 **Event-Regel**

Leiten Sie die folgende Beweisregel für beliebige fSTS Γ her. Dabei dürfen neben den Axiomen für fSTS auch die Regeln (T1)–(T59) benutzt werden.

$$\begin{array}{lll} \text{(event)} & A\ \mathbf{invof}\ Act_\Gamma \setminus Act_h & (\text{mit } Act_h = \{\lambda_1, \dots, \lambda_m\} \subseteq Act_\Gamma) \\ & \text{exec}\ \lambda \land A \to \circ B & \text{für alle } \lambda \in Act_h \\ & \Box A \to \Diamond(\text{enabled}_{\lambda_1} \lor \ldots \lor \text{enabled}_{\lambda_m}) & \\ & \vdash A \to \Diamond B & \end{array}$$

Aufgabe 13-2 **Aussagen übner PAR-Programme**

Für eine parallele Komponente Π_i eines PAR-Programms Π bezeichne $\mathcal{M}_i$ die Markenmenge von Π_i. Geben Sie Herleitungen für folgende Aussagen an:

$$\begin{array}{lll} (\text{at-}\mathcal{M}_i) & \text{at}\ \mathcal{M}_i & \text{für jede parallele Komponente } \Pi_i \\ (\text{disjoint}) & \text{exec}\ \lambda \to (\text{at}\ L \leftrightarrow \circ\text{at}\ L) & \text{falls } \lambda \in \mathcal{M}_i,\ L \subseteq \mathcal{M}_j,\ i \neq j \end{array}$$

Aufgabe 13-3 **Klausur Sommer 2002**

Gegeben sei das folgende PAR-Programm:

$$\begin{array}{lll} \Pi & \equiv & \mathbf{initial}\ x \geq 0 \land y \geq 0 \land z \geq 0; \\ & & \mathbf{cobegin} \\ & & \quad \begin{array}{ll} \mathbf{loop} & \alpha_0 : z := y; \\ & \alpha_1 : \mathbf{await}\ x = y; \\ & \alpha_2 : x := 0 \\ \mathbf{end} & \end{array} \quad \| \quad \begin{array}{ll} \mathbf{loop} & \beta_0 : x := y; \\ & \beta_1 : \mathbf{await}\ y = z; \\ & \beta_2 : z := 1 \\ \mathbf{end} & \end{array} \\ & & \mathbf{coend} \end{array}$$

Es gilt (dies muss *nicht* bewiesen werden):

$$(*) \quad \Diamond(y = z)$$

Weisen Sie die Aushungerungsfreiheit von Π nach, d.h. zeigen Sie:

$$\vdash \Box\Diamond\text{at}\ \alpha_0$$

Dabei dürfen Sie die in Aufgabe 13-2 eingeführten Aussagen

$$\begin{array}{lll} (\text{at-}\mathcal{M}_i) & \text{at}\ \mathcal{M}_i & \text{für jede parallele Komponente } \Pi_i \text{ (mit Markenmenge } \mathcal{M}_i) \\ (\text{disjoint}) & \text{exec}\ \lambda \to (\text{at}\ L \leftrightarrow \circ\text{at}\ L) & \text{falls } \lambda \in \mathcal{M}_i,\ L \subseteq \mathcal{M}_j,\ i \neq j \end{array}$$

und die in Aufgabe 13-1 abgeleitete Regel

$$\begin{array}{lll} \text{(event)} & A\ \mathbf{invof}\ Act_\Gamma \setminus Act_h & (\text{mit } Act_h = \{\lambda_1, \dots, \lambda_m\} \subseteq Act_\Gamma) \\ & \text{exec}\ \lambda \land A \to \circ B & \text{für alle } \lambda \in Act_h \\ & \Box A \to \Diamond(\text{enabled}_{\lambda_1} \lor \ldots \lor \text{enabled}_{\lambda_m}) & \\ & \vdash A \to \Diamond B & \end{array}$$

ohne Beweis verwenden. Ferner dürfen die Gesetze (T1)–(T31) und die Regel

$$(\Diamond\Diamond) \quad A \to \Diamond B, B \to \Diamond C \ \vdash \ A \to \Diamond C$$

in der Herleitung verwendet werden.

Besprechung: Montag, 1.2.2004, in der Übung.