

## Modellierung eingebetteter und verteilter Systeme

### Übungsblatt 9

#### Aufgabe 9.1: CTL Äquivalenzen (6 Punkte)

Seien  $\Phi$  und  $\Psi$  zwei beliebige CTL-Formeln. Welche der folgenden Äquivalenzen für CTL-Formeln sind korrekt?

- a)  $\forall \bigcirc \forall \diamond \Phi \equiv \forall \diamond \forall \bigcirc \Phi$
- b)  $\exists \bigcirc \exists \diamond \Phi \equiv \exists \diamond \exists \bigcirc \Phi$
- c)  $\forall \bigcirc \forall \square \Phi \equiv \forall \square \forall \bigcirc \Phi$
- d)  $\exists \bigcirc \exists \square \Phi \equiv \exists \square \exists \bigcirc \Phi$
- e)  $\exists \diamond \exists \square \Phi \equiv \exists \square \exists \diamond \Phi$
- f)  $\neg \forall (\Phi \cup \Psi) \equiv \exists (\Phi \cup \neg \Psi)$

#### Aufgabe 9.2: CTL System (6 Punkte)

Stellen Sie sich ein Aufzugssystem für  $N > 0$  Etagen (nummeriert mit 0 bis  $N-1$ ) vor. Auf jeder Etage ist eine Aufzugstür mit zugehörigem Rufknopf. Neben dem Knöpfen leuchtet jeweils eine Lampe wenn der Aufzug gerufen wird. In der Aufzugskabine sind  $N$  Knöpfe für das Fahrziel und entsprechend  $N$  Signallichter die anzeigen, auf welche Etage der Aufzug fahren soll. Zur Vereinfachung ist  $N=4$ .

Gegen Sie eine Menge von atomaren Aussagen (möglichst wenige) an die gebraucht werden um folgende Sachverhalte des Aufzugsystems als CTL-Formeln zu beschreiben und geben Sie die jeweiligen CTL-Formeln an:

1. Die Türen sind „sicher“, d.h. eine Etagentür ist niemals geöffnet wenn die Kabine nicht da ist.
2. Die Anzeigelichter zeigen die momentanen Anfragen für die Kabine korrekt an. Das heißt, jedes mal wenn ein Knopf gedrückt wird gibt es eine Anfrage die bis zur Erfüllung gespeichert werden muss (falls sie jemals erfüllt wird).
3. Der Aufzug bedient nur die gewünschten Etagen und bewegt sich nicht wenn keine Anfrage existiert.
4. Alle Anfragen werden schließlich erfüllt.

Abgabe der Lösungen bis Mittwoch 18.12.08 12:00 Uhr in Pavillon 6, Briefkasten 7. Alternativ per Email an [sebastian.vastag@udo.edu](mailto:sebastian.vastag@udo.edu) senden.