

Lutz Schröder

Modallogik für Informatiker, SoSe 2010 Übungsblatt 2

Abgabe 02.06.10

Aufgabe 1: (Huth/Ryan Ex. 3.3.2) Zeige, dass das korrigierte Mutual-Exclusion-Protokoll aus der VL die Eigenschaften „Safety“, „Liveness“, „Non-Blocking“ und „No-Strict-Sequencing“ erfüllt. (Achtung: diese Eigenschaften müssen z.T. in verschiedenen Logiken formuliert werden.)

5 P.

Aufgabe 2: (Huth/Ryan Ex. 3.4.10) Beweise oder widerlege die Äquivalenz der folgenden Paare von CTL-Formeln:

- (a) $EF\phi$ und $EG\phi$;
- (b) $EF\phi \vee EF\psi$ und $EF(\phi \vee \psi)$
- (c) $AF\phi \vee AF\psi$ und $AF(\phi \vee \psi)$
- (d) $AF\neg\phi$ und $\neg EG\phi$
- (e) $EF\neg\phi$ und $\neg AF\phi$
- (f) $A(\phi_1 U A(\phi_2 U \phi_3))$ und $A(A(\phi_1 U \phi_2) U \phi_3)$
- (g) \top und $AG\phi \rightarrow EG\phi$
- (h) \top und $EG\phi \rightarrow AG\phi$.

5 P.

Aufgabe 3: (Huth/Ryan Ex. 3.5.1) Drücke die folgenden Eigenschaften in CTL und/oder in LTL aus, soweit dies möglich ist; wenn eine Eigenschaft weder in CTL noch in LTL ausdrückbar ist, versuche, sie in CTL* auszudrücken.

- (a) Immer, wenn auf ein p nach endlich vielen Schritten ein q folgt, tritt das System in ein Phase ein, in der bis zum Auftreten des nächsten t keine r vorkommen.

- (b) Auf allen Pfaden tritt zuerst p auf, bevor s oder t auftreten. (Hinweis: es ist eventuell leichter, zuerst die Negation dieser Eigenschaft auszudrücken.)
- (c) Auf keinem Pfad tritt ein q nach einem p auf.
- (d) p tritt nie zwischen q und r auf.
- (e) p wird höchstens zweimal „angeschaltet“ (d.h. es gilt in einem Zustand $\neg p$ und im nächsten p).
- (f) p gilt in jedem zweiten Zustand jedes Pfads.

5 P.

Aufgabe 4: (Huth/Ryan Ex. 3.5.3) Sei \mathcal{F} die Menge von LTL- bzw. CTL-Formeln $\{Fp \rightarrow Fq, AFp \rightarrow AFq, AG(p \rightarrow AFq)\}$.

- (a) Gibt es ein Modell, in dem alle Formeln gelten?
- (b) Beantworte für jedes $\phi \in \mathcal{F}$, ob es ein Modell M und einen Zustand x in M gibt, in dem ϕ gilt, aber keine der anderen Formeln in \mathcal{F} .
- (c) Finde ein Modell M und einen Zustand x in M , in dem keine der Formeln von \mathcal{F} gilt.

5 P.