

Übungsblatt 6

Abgabe der Lösungen: 15.07.19

Aufgabe 1 Erreichbarkeit und Invarianten

(4 Punkte)

Man erinnere sich an die Operatoren Pos und Inv aus der Vorlesung; wir erweitern diese hier um eine Parametrisierung über eine Menge $A \subseteq \mathcal{A}$ von Aktionen, d.h. wir setzen

$$Pos_A(\phi) = \mu x. \phi \vee \langle A \rangle x$$

$$Inv_A(\phi) = \nu x. \phi \wedge [A]x.$$

Verwenden Sie die Erweiterung von HML um diese Operatoren, um die folgenden Eigenschaften von $Mutex_2$ aus Aufgabe 2, Übungsblatt 1 zu formalisieren:

1. Für jeden zukünftigen Zustand s von $Mutex_2$ gibt es einen zukünftigen Zustand t von s , so dass $User_1$ von Zustand t aus in den kritischen Abschnitt eintreten kann.
2. $User_1$ und $User_2$ können sich nicht gleichzeitig im kritischen Abschnitt befinden.

Achtung: Hierbei müssen wir die Variante des Prozesses verwenden, in der $User_1$ und $User_2$ verschiedene Aktionennamen für das Betreten und Verlassen des kritischen Abschnitts verwenden, d.h. die Definitionen lauten

$$User_1 = \bar{p}.enter_1.exit_1.\bar{v}.User_1$$

$$User_2 = \bar{p}.enter_2.exit_2.\bar{v}.User_2$$

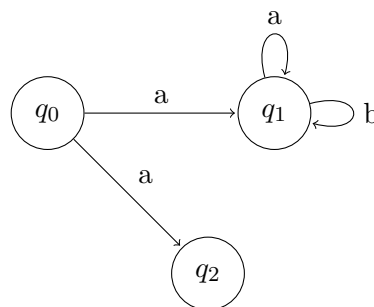
$$Sem = p.v.Sem$$

$$Mutex_2 = ((User_1 \mid Sem) \mid User_2) \setminus \{p, v\}$$

Aufgabe 2 Rekursive Gleichungen in HML

(6 Punkte)

Man betrachte das folgende beschriftete Transitionssystem über Prozessen q_0, q_1, q_2 :



Berechnen Sie *alle* Lösungen der folgenden Gleichungen in HML mit einer Variablen x :

1. $x = \langle a \rangle \top \wedge [a, b]x$;

2. $x = [b]_{\perp} \vee \langle a, b \rangle x;$

3. $x = [a]_{\perp} \vee [b]x.$

D.h. berechnen Sie für jede Gleichung $x = \phi$ alle Teilmengen S von $\{q_0, q_1, q_2\}$, so dass

$$S = \llbracket \phi \rrbracket [x \mapsto S].$$

Welche Lösungen S (d.h. kleinste oder größte) welcher dieser Gleichungen werden *über beliebigen Systemen* (nicht nur dem obigen) durch die folgenden Eigenschaften charakterisiert (in dem Sinne, dass ein Zustand genau dann in S ist, wenn er die betreffende Eigenschaft hat)?

1. Jedes $p \in S$ erreicht nur Zustände, in denen a -Transitionen möglich sind.
2. Jedes $p \in S$ kann letztlich in einen Zustand kommen, in dem keine b -Transitionen möglich sind.
3. Kein $p \in S$ hat eine unendliche Kette von b -Übergängen, die nur durch Zustände führt, in denen a -Transitionen möglich sind. (Achtung: was ist mit Ketten von b -Übergängen, die in einen Zustand führen, der keine b -Übergänge mehr zulässt?)

Begründen sie Ihre Antworten anhand der Fixpunktdefinitionen. (Nur positive Antworten sind gefragt, nicht Gegenbeispiele gegen die jeweils falsche Antwort.)