

Formale Methoden - Serie 8

Tobias Reincke
Matrikelnummer 218203884

Aufgabe 1

Eine Ablaufformel ist eine boolesche Kombination (Verknüpfung) aus Schrittformel und dem \Box ('always') Zeichen. Wenn x eine Variable im Zustand, dann x' die Variable im Folgezustand.

"Schritt ($s1$ $s2$) erfüllt Schrittformel f falls f bei folgender Belegung f erfüllt ist: $f(v) = s1(v)$, $f(v') = s2(v)$ für alle v in Var " (D.h es muss eine Aussage für den nächsten Schritt machen.)

a)

Ja.

b)

Nein, das \Box fehlt. Eine Ablaufformel muss eine Aussage für jeden Zustand machen.

c)

Ja.

d)

Ja.

e)

Nein.

Strong fair impliziert einen Zustand, in dem es nicht möglich ist zu stottern für eine Variable. Im Vergleich zu anderen Variablen muss sie sich verändern, der Zustand muss sich ändern.

f)

Nein.

Aufgabe 2

Das erste Statechart:

Sei A der Initialzustand des Statescharts, B der Zustand nachdem a ausgeführt wurde, und C der Zustand, nachdem b ausgeführt wurde. z sei die Variable, die beschreibt, welchen Zustand der Prozess hat.

TLA: $\phi = (z = A) \wedge \Box (z' = \text{IF } z = A \text{ THEN } B \text{ ELSE IF } z = B \text{ THEN } C \text{ ELSE IF } z = C \text{ THEN } A)$

DAS zweite Statechart:

Sei Z der Zustand, der den Prozess widerspiegelt.

Seien y,x die Zustandsübergänge. f sei die Variable, die den Zustandsübergang darstellt.

TLA: $\phi = (z=z) \wedge \Box (z'=z \wedge (f'=x \vee f'=y))$

Aufgabe 3

a)

x: 0 -5 -4 -3 -2 -1 0...

y: 0 5 4 3 2 1 0...

(und genauso weiter)

b)

x: 0 -5 -4 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 0 ...

y: 0 5 4 4 4 3 3 3 3 3 3 0 ...

c)

Ψ ist in σ erfüllt. $x + x'$ ist immer $2(x)+1$ außer für $x = 0$, dann -5. Sonst ist $2(x)-1$ für jede negative Zahl x (x ist immer negativ außer in 0) immer negativ.

Ψ ist in σ' nicht erfüllt für den Fall, dass $x = 0$ und stottert. Dann gilt:

$x + x' = 0 + 0 = 0 \not\leq 0$.

Ξ ist in σ erfüllt, da bei jedem Schritt sich beide 0 nähern und mit dem |5| (nach 0 im ersten Zustand) anfangen. Beide werden gleichzeitig 0 und darauf x = 5 und -5.

Ξ ist in σ' nicht erfüllt, wenn entweder x stottert oder y, wenn beide den gleichen

Betrag hatten. Beispiel:

x:0 -5 -5 ...

y:0 5 4 ...

$\rightarrow -5 \neq - (4)$

Dasselbe gilt für jeden Zustand in dem die Beträge nicht gleich sind, nach potenziellen Stottern einer (oder beider).

Aufgabe 4

Seien A,B,C,D,E Philosophen .

A1,A2,... Die jeweiligen Hände des Philosophen. Emulieren des StateCharts von letzter Woche.

$$\phi = (A1 = 0 \wedge B1 = 0 \wedge C1 = 0 \wedge D2 = 0 \wedge E2 = 0 \wedge A2 = 0 \wedge B2 = 0 \wedge C2 = 0 \wedge D2 = 0 \wedge E2 = 0 \wedge A = \text{THINKING} \wedge B = \text{THINKING} \wedge C = \text{THINKING} \wedge D = \text{THINKING} \wedge E = \text{THINKING}) \wedge$$

Jetzt die Folgezustände

$$\square([((A1' = \text{IF } B2 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0) \vee (B2' = \text{IF } A1 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0))) \wedge$$
$$((B1' = \text{IF } C2 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0) \vee (C2' = \text{IF } B1 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0))) \wedge$$
$$((C1' = \text{IF } D2 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0) \vee (D2' = \text{IF } C1 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0))) \wedge$$
$$((D1' = \text{IF } E2 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0) \vee (E2' = \text{IF } D1 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0))) \wedge$$
$$((E1' = \text{IF } A2 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0) \vee (A2' = \text{IF } A1 = 0 \text{ THEN } 1 \text{ ELSE } 0)))_{(A1,A2,B1,B2,C1,C2,D1,D2,E1,E2)}$$
$$\wedge (A' = \text{IF } (A1 = 1 \wedge A2 = 1) \text{ THEN EATING ELSE THINKING})$$
$$\wedge (B' = \text{IF } (B1 = 1 \wedge B2 = 1) \text{ THEN EATING ELSE THINKING})$$
$$\wedge (C' = \text{IF } (C1 = 1 \wedge C2 = 1) \text{ THEN EATING ELSE THINKING})$$
$$\wedge (D' = \text{IF } (D1 = 1 \wedge D2 = 1) \text{ THEN EATING ELSE THINKING})$$
$$\wedge (E' = \text{IF } (E1 = 1 \wedge E2 = 1) \text{ THEN EATING ELSE THINKING}))$$

\rightarrow Da Variablen stottern können, ist jeder Folgezustand wohldefiniert.

(Weil die Folgezustände nur für jeweils die Hälfte der Hände definiert ist.)

Zur Erklärung:

Eine von beiden anliegenden Händen wird 1 gesetzt (die andere ist 0), oder beide stottern. Falls eine 1 ist, bleibt sie 1 (stottern) oder wird 0. Die andere wird automatisch stottern und 0 bleiben.