

Sommersemester 2017



Simulation/Bisimulation + Statecharts



Übung
„Modellierung und Spezifikation“



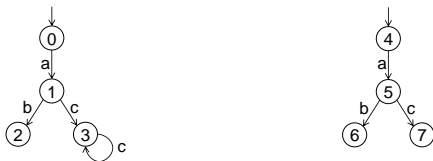
Robert Prüfer
pruefer@informatik.hu-berlin.de

Äquivalenzen

- Grundfrage:
Wann sind zwei Transitionssysteme äquivalent?
- es existieren viele verschiedene solche Äquivalenzen, z.B. Isomorphie, Trace-Äquivalenz, Complete-Trace-Äquivalenz
- In der Übung:
Simulation, Simulationsäquivalenz, Bisimulation

2

Beispiel: Simulation



Das linke Transitionssystem simuliert das rechte, aber nicht umgekehrt.

$$R = \{(4,0), (5,1), (6,2), (7,3)\}$$

Def.:

Falls $(q_1, q_2) \in R$, dann gilt für jede Kantenbeschriftung a :
Für alle q_1' mit $(q_1 \xrightarrow{a} q_1')$ existiert ein q_2' , so dass $q_2 \xrightarrow{a} q_2'$ und $(q_1', q_2') \in R$.

3

Beispiel: Simulationsäquivalenz



Beide Transitionssysteme sind simulationsäquivalent, aber nicht bisimilar.

$$R_1 = \{(0,6), (1,7), (2,8), (3,9), (4,7), (5,8)\}$$

$$R_2 = \{(6,0), (7,1), (8,2), (9,3)\}$$

Sowohl R_1^{-1} als auch R_2^{-1} ist keine Simulationsrelation.

4

Beispiel: Bisimulation



Beide Transitionssysteme sind bisimilar.

$$R = \{(0,6), (1,7), (2,8), (3,8), (4,9), (5,8)\}$$

5

Beispiel: Trace-Äquivalenz



Beide Transitionssysteme sind trace-äquivalent, denn sie beschreiben beide dieselbe

Menge von Traces:

$$\{a, ab, ac\}$$

6

Das .aut-Format für Transitionssysteme

Anfangszustand Anzahl der Übergänge Anzahl der Zustände

des (1, 6, 5)

(1, "a", 2)

(1, "a", 4)

(2, "b", 3)

(3, "b", 3)

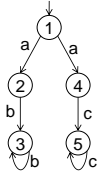
(4, "c", 5)

(5, "c", 5)

<Leerzeile am Ende der Datei>

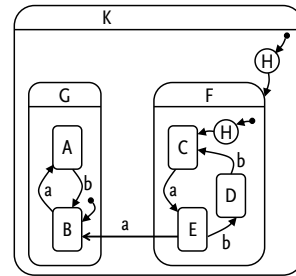
Übergang:

„Vom Zustand 1
kommt man mit einem a
in den Zustand 2“



7

Statecharts



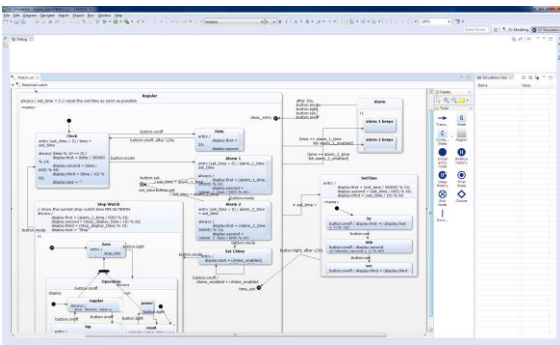
Welcher Zustand wird betreten, wenn

- K zuerst besucht wird?
- K anschließend wiederholt besucht wird?

8

Yakindu Statechart Tools

<https://www.itemis.com/en/yakindu/statechart-tools/>



9

Tool: mCRL2

- Aufruf mit `mcr12-gui`
- Zum Prüfen auf Äquivalenz:
.aut-Datei auswählen → Rechtsklick → Analysis → Itscompare
- Transitionssystem als Graph anzeigen lassen:
.aut-Datei auswählen → Rechtsklick → Analysis → Itsgraph

Download:

http://www.mcr12.org/release/user_manual/download.html

Referenzversion: 201409.1

10