

# Übungen zu Model-Checking

Sommersemester 2008 / Blatt 3

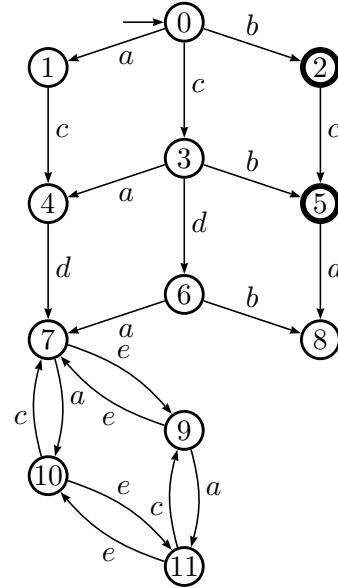
Wir besprechen die Beispiele gemeinsam am 12.6.

Bei Fragen zum Übungsbetrieb oder den Beispielen, schicken Sie mir bitte eine email (schalla@in.tum.de).

## Beispiel 3.1: Ample Sets

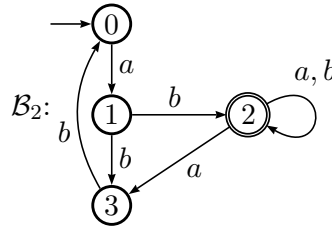
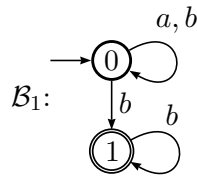
Nebenstehend sehen Sie die Kripkestruktur  $\mathcal{K}$  mit den Zuständen  $S = \{0, \dots, 11\}$ , den Aktionen  $A = \{a, b, c, d, e\}$ , der atomaren Proposition  $\mathbf{AP} = \{p\}$  mit  $\nu(2) = \nu(5) = \{p\}$  und  $\nu(s) = \emptyset$  für alle  $s \in S \setminus \{2, 5\}$  (die Proposition  $p$  gilt also nur in dick umrandeten Zuständen).

- Stellen Sie eine maximale Unabhängigkeitsrelation  $I \subseteq A \times A$  und bestimmen Sie die Menge der unsichtbaren Aktionen.
- Geben Sie eine reduzierte Kripkestruktur  $\mathcal{K}_R$  an, die stotteräquivalent zu  $\mathcal{K}$  ist. Geben Sie dazu für alle Zustände  $s \in S$  eine passende Menge  $\text{red}(s)$  an, die den Bedingungen C0 bis C3 genügen.



## Beispiel 3.2: Automatenchnitt und Leerheit

Konstruieren Sie einen Automaten  $\mathcal{B}$  als Schnitt der beiden untenstehenden Automaten  $\mathcal{B}_1$  und  $\mathcal{B}_2$ , also mit  $\mathcal{L}(\mathcal{B}) = \mathcal{L}(\mathcal{B}_1) \cap \mathcal{L}(\mathcal{B}_2)$ , und überprüfen Sie, ob die von  $\mathcal{B}$  akzeptierte Sprache  $\mathcal{L}(\mathcal{B})$  leer ist.



## Beispiel 3.3: C1 ist schwer zu prüfen

Zeigen Sie, dass die Überprüfung, ob eine Menge  $\text{red}(s)$  die Bedingung C1 erfüllt, zumindest so schwer ist, wie die Überprüfung, ob ein Zustand  $r$  ausgehend von einem Anfangszustand  $s$  in der entsprechenden vollen Kripkestruktur erreichbar ist.

Zeigen Sie dafür, wie sie einen Algorithmus, der C1 überprüft, nützen können, um zu entscheiden ob  $s \rightarrow^* r$  gilt, indem sie eine Kripkestruktur  $\mathcal{K}'$  angeben und ein ample set  $\text{red}(s)$  für  $s$  angeben, das die Bedingung C1 genau dann erfüllt, wenn  $s \rightarrow^* r$  in  $\mathcal{K}$  gilt.