

Gruppe: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

**Systemtheorie 1**

Matr.Nr.: \_\_\_\_\_

Wintersemester 2006/2007

Erfolg: \_\_\_\_\_

Abgabe 30.11.2006 10:30

---

Institut für Formale Modelle und Verifikation, Dr. Toni Jussila, Dipl.-Ing. Robert Brummayer**Aufgabe 17**

Auf Folie 14 in Folienset *sim* ist als Vorbedingung für den Automatenminimierungs-Algorithmus angegeben, dass der Automat vollständig und deterministisch sein muss. Tatsächlich verhält es sich so, dass der Algorithmus bei einem nicht-deterministischen Automaten nicht garantieren kann, dass er immer den minimalen sprachäquivalenten deterministischen Automaten findet.

Konstruieren Sie einen nicht-deterministischen und vollständigen Automaten, für welchen der Minimierungs-Algorithmus nicht den minimalen sprachäquivalenten deterministischen Automaten berechnen kann.

**Aufgabe 18**

Eine Übergangsrelation  $T$  sei durch das folgende Code-Fragment in der Programmiersprache C gegeben:

```
...
if (current_state % 2 == 0)
    next_state = (2 * current_state + 1) % 11;
else
    next_state = max (current_state / 3, 1);
...
```

Dabei seien die Variablen `next_state` und `current_state` auf ganzzahlige Werte von 0 bis 10 beschränkt. Die Funktion `max` berechnet das Maximum zweier ganzen Zahlen.

- Zeichnen Sie eine explizite Darstellung von  $T$  in Form eines Graphen.
- Geben Sie die Menge aller Zustände, die von `current_state = 4` aus erreichbar sind, an.
- Wir nehmen nun an, dass `current_state` mit 7 initialisiert wird. Damit erhalten wir die symbolische Repräsentation eines Transitions-Systems  $S$ . Ist das Prädikat  $P(\text{current\_state}, \text{next\_state}) =_{def} (\text{current\_state} \% 2 == 0) \rightarrow (\text{next\_state} \% 2 == 1)$  invariant in  $S$ ?

### Aufgabe 19

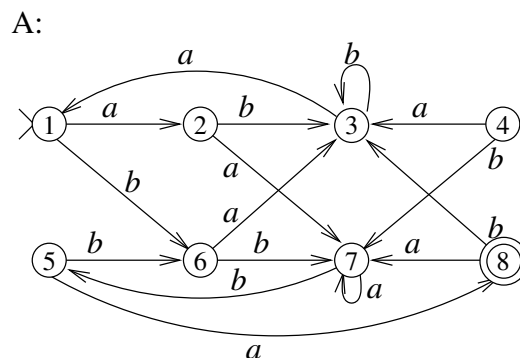
Gegeben seien zwei 8-Bit Zähler vom Typ unsigned byte, die parallel arbeiten und beide mit 0 initialisiert sind.

- Wieviele mögliche Zustände hat der globale Zustandsraum.
- Wieviele Bytes braucht man, wenn man für jeden globalen Zustand genau ein Bit speichert.
- Nehmen Sie nun an, dass pro Taktzyklus immer einer von den beiden Zählern nicht-deterministisch ausgewählt wird und seinen Zählwert um 1 erhöht. Welche Zustände sind nach 3 Zyklen erreichbar.

Nehmen Sie nun an, dass nur einer von beiden ungleich 0 sein kann und beide modulo  $128 = 2^7$  zählen.

- Geben Sie die Anzahl der erreichbarer Zustände an.
- Wieviele Bytes braucht man, um alle erreichbaren Zustände zu speichern, wenn man für jeden globalen Zustand genau ein Bit speichert.

### Aufgabe 20



Wenden Sie den DFS-Algorithmus auf Folie 9 und 10 in Folienset *reach* schrittweise manuell auf A an. Besuchen Sie dabei immer jeweils zuerst den Folgezustand, der mit *b* erreichbar ist. Verwenden Sie folgende Datenstrukturen:

- Marked* ist die Menge, die alle bereits besuchten und somit markierten Zustände enthält. Zu Beginn ist diese Menge leer.
- Stack* ist ein Stack, der am Ende den Trace, der zum Finalzustand führt, enthält. Zu Beginn ist dieser Stack leer.

Sobald der Finalzustand erreicht wird, können Sie mit der Simulation aufhören. Geben Sie schließlich den vom DFS-Algorithmus gefundenen Trace an.