

## Theoretische Informatik I

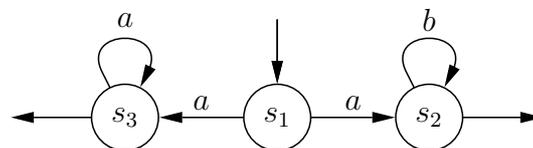
### 2. Übungsblatt

1. Entwirf endliche Automaten für die folgenden Sprachen.

(a)  $L_1 = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \in \mathbb{N}\}$  (10%)

(b)  $L_2 = \{w \in \{1, 2, 5\}^* \mid \text{sum}(w) = 6\}$ . Dabei ist die Operation  $\text{sum}: \mathbb{N}^* \rightarrow \mathbb{N}$  für alle  $x \in \mathbb{N}$  und alle  $w \in \mathbb{N}^*$  rekursiv definiert durch die Gleichungen  $\text{sum}(\lambda) = 0$  und  $\text{sum}(xw) = x + \text{sum}(w)$ . (10%)

2. (a) Konstruiere den Potenzautomaten  $\mathcal{P}(A_0)$  für den folgenden endlichen Automaten  $A_0$ . Gib  $\mathcal{P}(A_0)$  als Zustandsgraphen ohne Kantenüberschneidungen an.

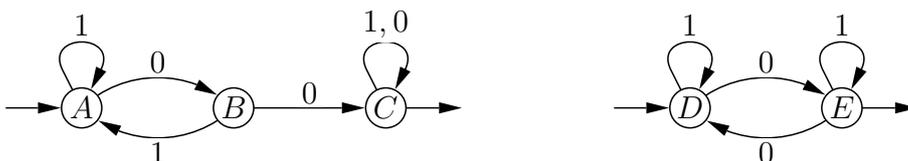


(20%)

(b) Welche Zustände und Zustandsüberführungen können aus  $\mathcal{P}(A_0)$  entfernt werden, so dass der Rest ein deterministischer Automat bleibt, aber ohne dass sich die erkannte Sprache ändert? (10%)

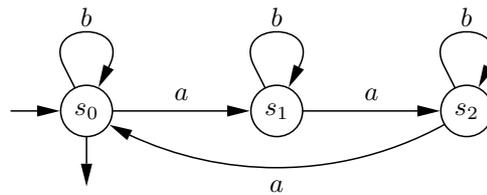
(c) Welche Sprache wird von  $\mathcal{P}(A_0)$  erkannt? (10%)

3. Betrachte die deterministischen endlichen Automaten  $A_1 = (\{A, B, C\}, \{0, 1\}, d_1, A, \{C\})$  und  $A_2 = (\{D, E\}, \{0, 1\}, d_2, D, \{E\})$ , dargestellt durch folgende Zustandsgraphen:



Konstruiere den Produktautomaten  $A_1 \times A_2$ . (20%)

4. Betrachte den endlichen Automaten  $A_3 = (\{s_0, s_1, s_2\}, \{a, b\}, d, s_0, \{s_0\})$ , dargestellt durch folgenden Zustandsgraphen:



Beweise mittels vollständiger Induktion über den Aufbau von  $w$ , dass für alle  $w \in \{a, b\}^*$  und jedes  $i \in \{0, 1, 2\}$  folgendes gilt:

$$d^*(s_0, w) = s_i \text{ genau dann, wenn } \text{count}(a, w) \bmod 3 = i.$$

(20%)

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Woche vom 27.11.2006 in den Tutorien abzugeben.