

Übungen zur Vorlesung
Automaten und Formale Sprachen
Aufgabenblatt 4

Abgabe der Ausarbeitungen: MO, 18.06.2006, spätestens 14.00 Uhr

Wo? Fächer beschriftet mit “Automaten und Formale Sprachen”
in der Mitte der vierten Etage vor H426

Aufgabe 1 (Satz von Myhill/Nerode)

1. (4+4 Punkte)

Bestimmen Sie zu folgenden Sprachen die Äquivalenzklassen bezüglich \equiv_L :

(a) $L_a = \{w \mid w \in \{a, b, c\}^*, w \text{ enthält } bab \text{ als Teilwort}\}$

(b) $L_b = \{a^n b^m \mid n \geq 0, m \geq 2\}$, $L_b \subset \{a, b\}^*$

2. (4+5 Punkte)

Entscheiden Sie mit dem Satz von Myhill/Nerode, ob die folgenden Sprachen regulär sind:

(a) $L_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w = a^n b^m, n > 0, m > n\}$

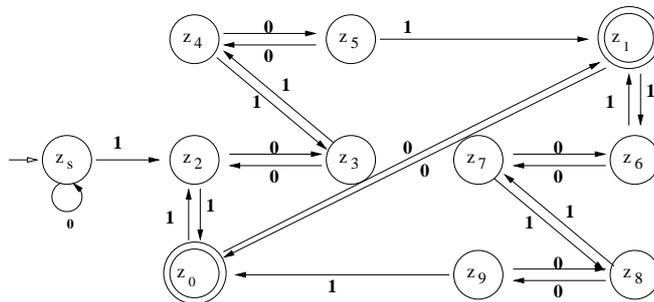
(b) $L_2 = \{w \in \{a\}^* \mid w = a^{n^2}, n > 0\}$

Aufgabe 2 (Minimalautomat)

(11 Punkte)

Minimieren Sie den folgenden DEA nach dem in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus. Der entstehende Automat hat nur noch vier Zustände und sollte Ihnen bekannt vorkommen.

$M = (\{z_s, z_0, z_1, z_2, z_3, z_4, z_5, z_6, z_7, z_8, z_9\}, \{0, 1\}, \delta$ s. Zustandsgraph, $z_s, \{z_0, z_1\}$)



Aufgabe 3 (Knuth-Morris-Pratt Algorithmus)

1. (5 Punkte)

Sei $P = abaaab$ ein Pattern. Der Eintrag $b[i]$ soll, wie in der Vorlesung definiert, die Länge des breitesten Randes des Präfixes der Länge i von P enthalten.

Berechnen Sie $b[]$ für alle $i = 1, \dots, n$ bezüglich P .

2. (10 Punkte)

T ist Text der Länge n und P ein Pattern der Länge m .

Der Knuth-Morris-Pratt Algorithmus sieht wie folgt aus:

```

q ← 0
for i ← to n
  do while q > 0 and P[q + 1] ≠ T[i]
    do q ← b[q]
  if P[q + 1] = T[i] then q ← q + 1
  if q = m then { print 'Pattern occurs with shift' i - m; q ← b[q] }

```

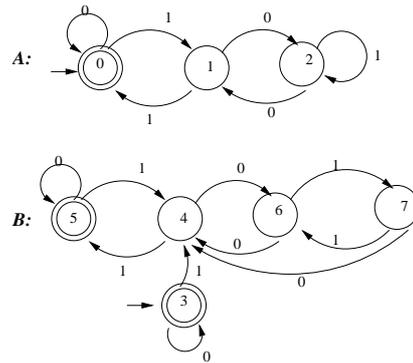
Benutzen Sie nun den Algorithmus (und besonders $b[]$) um einen DEA zu konstruieren, der ein Pattern-Matcher für $P = abaaab$ ist.

(Versuchen Sie mit Hilfe von $b[]$ als erstes einen 'λ-DEA', also ein DEA dessen einziges nicht-deterministisches Element λ-Übergänge sind, zu bauen. Eliminieren Sie dann die λ-Übergänge.)

Aufgabe 4 (Teilmengenproblem)

(5 Punkte)

Gegeben sind die DEAs A und B :



Zeigen oder widerlegen Sie die Behauptung:

$$L(A) \subseteq L(B)$$

(Tipp: $L(A) \subseteq L(B) \iff L(A) \setminus L(B) = \emptyset$. Wie kann man einen Automaten konstruieren, der $L(A) \setminus L(B)$ erkennt?).