Technische Universität Chemnitz Sommersemester 2002
Professur Theoretische Informatik
Prof. Dr. A. Goerdt, Dipl.-Inf. F. Schädlich, Dipl.-Inf. A. Lanka

3. Übung Theoretische Informatik II

Aufgabe 1

Ermitteln Sie mit Hilfe des Grammatikbaumes alle Worte der Länge $1, 2, 3, 4$ und 5 die in der durch folgende Typ-I-Grammatik erzeugten Sprache L enthalten sind:
$\Sigma = \{a, b\}$; $P = \{\ S \to AB,\ A \to a \mid aA,\ B \to b,\ AB \to ba\}$
Entscheiden Sie auf diesem Wege, ob

a) $x = b$ **b)** $x = aba$ **c)** $x = aaab$ **d)** $x = aabaa$

Worte aus L sind oder nicht.
Erläutern Sie nun, warum das Wortproblem für Typ-I-Sprachen entscheidbar ist.

Aufgabe 2

Zeichnen Sie für den endlichen Automaten $A = (Z, \Sigma, \delta, s, F)$ den zugehörigen Zustandsgraphen und geben Sie die von ihm akzeptierte Sprache an. Seien jeweils $Z = \{0, 1, 2, 3\}$ die Zustände und $\Sigma = \{a, b\}$ das zugrunde liegende Alphabet.

a) $s = 1,\ F = \{1\}$
δ:

Σ / Z_{alt}	a	b
0	1	3
1	2	0
2	3	1
3	3	3

b) $s = 0,\ F = \{0\}$
δ:

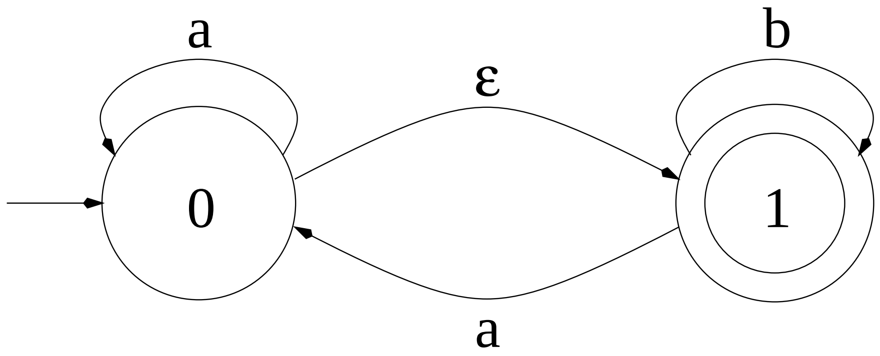
Σ / Z_{alt}	a	b
0	1	3
1	2	0
2	3	1
3	3	3

Aufgabe 3

Konstruieren Sie zu den Sprachen aus den Aufgaben 2.a) und 2.b) mit dem Verfahren der Vorlesung reguläre Grammatiken, die diese Sprachen generieren.

Aufgabe 4

a) Betrachten Sie den nichtdeterministischen endlichen Automaten (NEA) der Vorlesung. Dieser hat die Überführungsfunktion $\delta\colon Z \times \Sigma \to \mathcal{P}(Z)$. Erweitern Sie den Automaten, so daß er auch die Möglichkeit hat, den Zustand zu wechseln ohne ein Zeichen zu lesen (NEA mit ε-Bewegung). Entwickeln Sie hierzu die Überführungsfunktion δ und daraus die erweiterte Überführungsfunktion $\hat{\delta}$. Das nachfolgende Beispiel zeigt einen NEA mit ϵ-Bewegung, der die Sprache $(a, b)^*$ akzeptiert.



b) Zeigen Sie, daß die beiden Automatenmodelle NEA und NEA mit ε-Bewegung äquivalent sind, indem Sie eine Konstruktion entwickeln, die einen gegeben NEA mit ε-Bewegung in einen NEA ohne ε-Bewegung überführt, welcher die gleiche Sprache akzeptiert.

Aufgabe 5

a) Konstruieren Sie einen NEA mit ε-Bewegung, der die Sprache

$$L = \{a^l b^m c^n : l, m, n \geq 0\}$$

über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ akzeptiert. Verwenden Sie hierzu mindestens eine ε-Bewegung.

b) Konstruieren Sie zu dem Automaten der Teilaugabe a) den zugehörigen NEA ohne ε-Bewegung.