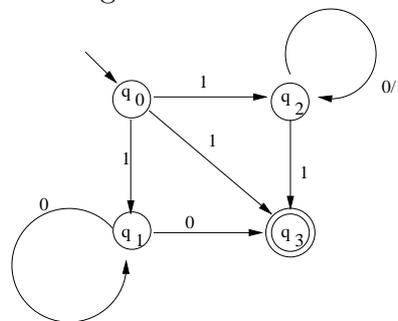


## Einführung in die Informatik IV

*Abgabetermin: Dienstag, 14. Mai 2002, Briefkasten bei S0314*

### Aufgabe 1

- (a) Wandeln Sie den Automaten aus Aufgabe 1 - UE 3 in einen regulären Ausdruck um.



- (b) Führen Sie den regulären Ausdruck  $(a + ba + bba)^*(\epsilon + b + bb)$  in einen Automaten und in eine Chomsky-3-Grammatik über.

### Aufgabe 2

Wir definieren einen deterministischen endlichen Zweizeige-Automaten (2DEA) als Quintupel  $M = (Q, \Sigma', \delta, q_0, F)$ , wobei  $Q$  die Zustandsmenge,  $\Sigma' = \Sigma \uplus \{\$, \$r\}$  das Bandalphabet,  $\delta : Q \times \Sigma' \rightarrow Q \times \{L, R\}$  die Zustandsübergangsfunktion,  $q_0$  der Startzustand und  $F$  die Menge der akzeptierenden Zustände ist. Wir betrachten Eingaben der Form  $\$l w \$r$ ,  $w \in \Sigma^*$ . Falls der Automat im Zustand  $q$  ist, das Zeichen  $a$  gelesen wird und  $\delta(q, a) = (q', X)$ , dann geht  $M$  in den Zustand  $q'$  über und der Lesekopf bewegt sich um eine Position nach links bzw. rechts, je nachdem, ob  $X = L$  oder  $X = R$ . Nicht erlaubt sind Übergänge, die den Kopf links über  $\$l$  bzw. rechts über  $\$r$  hinaus bewegen würden. Des Weiteren nehmen wir o.B.d.A. an, dass  $M$  nur akzeptiert, wenn dann der Lesekopf über  $\$r$  steht.

- (a) Entwerfen Sie einen NEA, der die Sprache  $L = (0 + 1)^* 10^k$  erkennt, für ein fest gewähltes  $k > 0$ .
- (b) Entwerfen Sie einen 2DEA für  $L$ .
- (c) Geben Sie die Anzahl der Zustände des in (b) konstruierten 2DEAs in Abhängigkeit von  $k$  an ( $\Theta$ -Notation verwenden).

Beide Automaten sind als Zustandsgraphen anzugeben (zusammen mit den Mengen  $Q, \Sigma', F$ ).

### Aufgabe 3

Zeigen Sie: Die Sprache  $L = \{a^n b^{2n}; n \in \mathbb{N}_0\}$  ist nicht regulär.

### Aufgabe 4

Sei  $L$  eine reguläre Sprache. Dann gibt es eine Chomsky-3-Grammatik  $G$  mit  $L = L(G)$ , so dass  $l \in V$ ,  $r \in \Sigma \cup \Sigma V$  für alle Produktionen  $l \rightarrow r \in P \setminus \{S \rightarrow \epsilon\}$  gilt.