

## Automaten und formale Sprachen

### Reguläre Grammatiken

Eine Sprache  $L(A)$ , die von einem DEA  $A$  akzeptiert wird, nennt man eine *reguläre Sprache*. Eine *Grammatik* zur Produktion der Sprache  $L(A)$  nennt man eine *reguläre Grammatik*  $G_{L(A)}$ . Man unterscheidet *rechts-* und *linksreguläre Grammatiken*.

Die Produktionen einer *rechtsregulären Grammatik* unterliegen folgenden Einschränkungen:

- Auf der linken Seite einer Produktion stehen nur einzelne *Nichtterminale*.
- Auf der rechten Seite einer Produktion stehen nur
  - das leere Wort ( $\epsilon$ ),  $N \rightarrow \epsilon$
  - ein *Terminal*, oder  $N \rightarrow T$
  - ein *Terminal* gefolgt von einem *Nichtterminal*.  $N \rightarrow TN$

Ein Nichtterminal darf mehrmals auf der linken Seite vorkommen (Alternative). Als Kurzschreibweise nutzen wir

$$\begin{array}{l} N \rightarrow T \\ N \rightarrow TN \end{array} \quad \Rightarrow \quad N \rightarrow T \mid TN$$

#### 📌 Aufgabe 1

Erstelle zum in Abbildung 1 dargestellten Automaten  $A_1$  eine rechtslineare Grammatik, die die Sprache  $L(A_1)$  produziert.

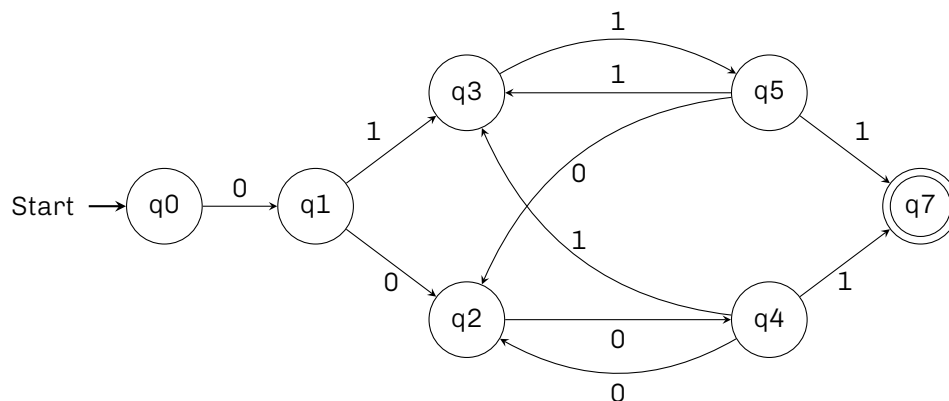


Abbildung 1: Übergangsgraphen eines NEA  $A_1$

#### 📌 Aufgabe 2

Die Grammatik aus Aufgabe 1 ist zwar korrekt, aber (in der Regel) nicht optimal. Analysiert die Produktionsregeln und überlegt, ob ihr einige von ihnen vereinfachen könnt.



#### 📌 Aufgabe 3

Erstelle eine *rechtslineare Grammatik* zum Rechenterm-Akzeptor vom letzten Arbeitsblatt.



#### 📌 Aufgabe 4

Gegeben ist die Grammatik  $G = (N, T, S, P)$  mit  $N = \{S, A, B, C\}$ ,  $T = \{a, b, c\}$  und  $P = \{S \rightarrow aB|bA|cA, A \rightarrow aB|bA|cA|\epsilon, B \rightarrow bC, C \rightarrow bA\}$ .

Leite einige Worte der Grammatik ab. Erstelle dann einen NEA, der die erzeugte Sprache akzeptiert.

#### ★ Aufgabe 5

Überlege, wie eine „linksreguläre Grammatik“ definiert ist und begründe die Aussage: „Zu jeder rechtsregulären Grammatik existiert eine äquivalente linksreguläre Grammatik.“

Forme die Grammatik aus Aufgabe 4 in eine äquivalente linksreguläre Grammatik um.