Grundlagen der Theoretischen Informatik

Ernst-Rüdiger Olderog
Christopher Bischopink

Wintersemester 2019/20

CARL VON OSSIETZKY universität OLDENBURG

Determ. endlicher Automat

Definition 1.1 Ein deterministischer endlicher Automat (Akzeptor), kurz DEA, ist eine Struktur

$$\mathcal{A} = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$$

mit folgenden Eigenschaften:

1. Σ ist eine endliche Menge, das Eingabealphabet,
2. Q ist eine endliche Menge von Zuständen,
3. $\delta : Q \times \Sigma \to Q$ ist die Überführungsfunktion,
4. $q_0 \in Q$ ist der Anfangszustand,
5. $F \subseteq Q$ ist die Menge der Endzustände.

DEA mit Transitionsrelation

Definition 1.1 Ein deterministischer endlicher Automat (Akzeptor), kurz DEA, ist eine Struktur

$$\mathcal{A} = (\Sigma, Q, \rightarrow, q_0, F)$$

mit folgenden Eigenschaften:

1. Σ ...
2. Q ...
3. $\rightarrow \subseteq Q \times \Sigma \times Q$

   ist eine deterministische Transitionsrelation, d.h.

   $\forall\, q \in Q\ \forall\, a \in \Sigma\ \exists$ genau ein $q' \in Q:\ (q, a, q') \in \rightarrow$
4. $q_0 \in Q$ ...
5. $F \subseteq Q$ ...

Akzeptanz

Definition 1.2
Sei $\mathcal{A} = (\Sigma, Q, \rightarrow, q_0, F)$ bzw. $\mathcal{A} = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$ ein DEA.

1. Die von $\mathcal{A}$ akzeptierte (oder erkannte) Sprache ist

   $$L(\mathcal{A}) = \{w \in \Sigma^* \mid \exists\, q \in F : q_0 \xrightarrow{w} q\}$$

   bzw.

   $$L(\mathcal{A}) = \{w \in \Sigma^* \mid \delta^*(q_0, w) \in F\}.$$

   Eine Sprache L heißt endlich akzeptierbar,
   falls es einen DEA $\mathcal{A}$ mit $L = L(\mathcal{A})$ gibt.

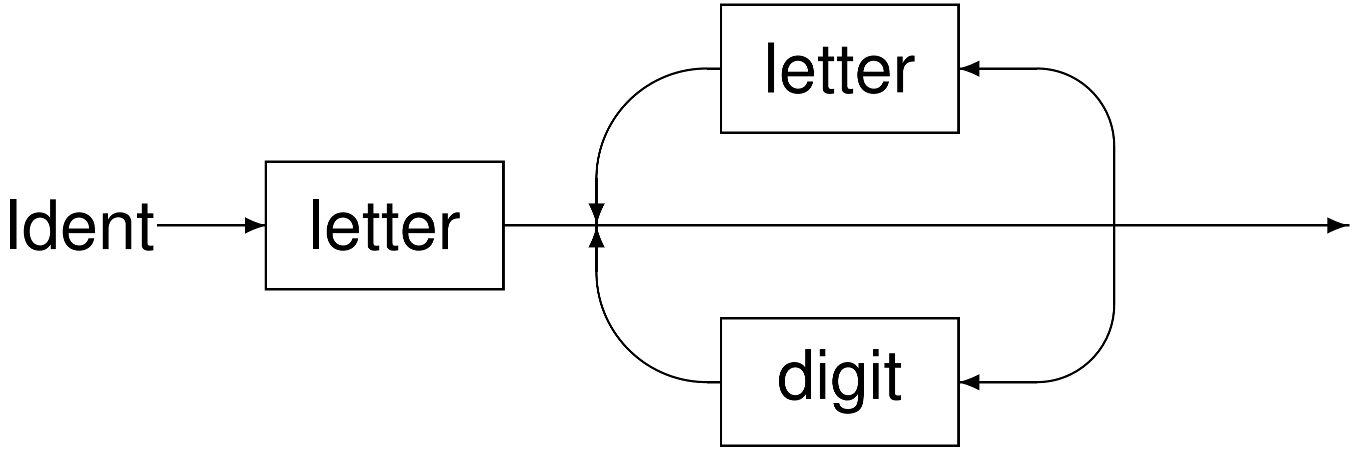
2. Ein Zustand $q \in Q$ heißt in $\mathcal{A}$ erreichbar, falls

   $$\exists\, w \in \Sigma^* : q_0 \xrightarrow{w} q.$$

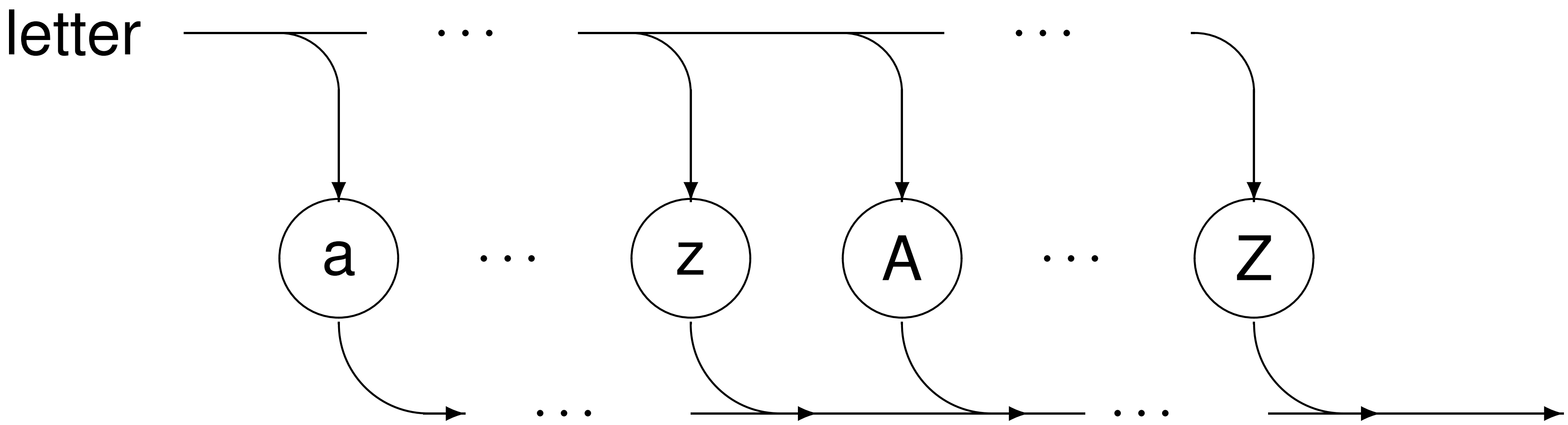
Syntaxdiagramme

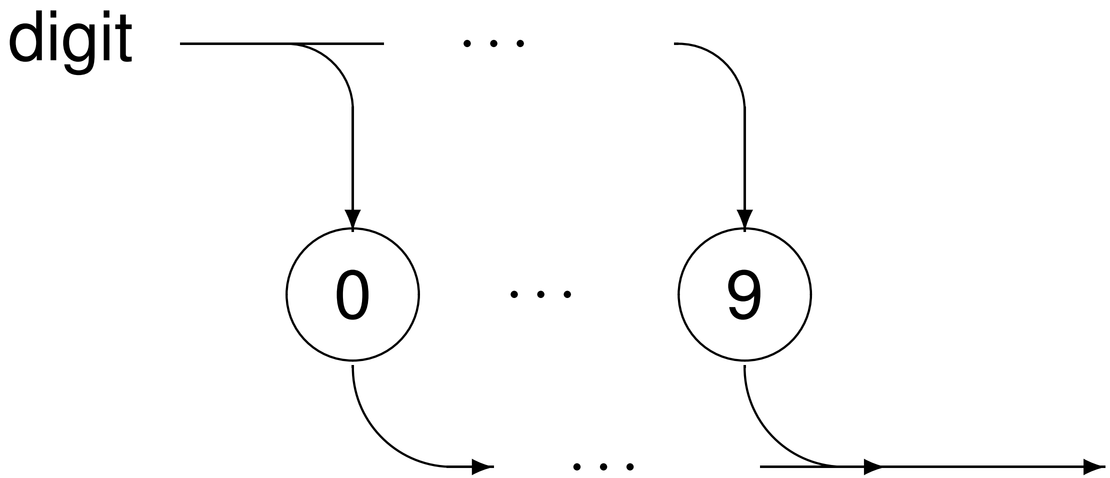
der Programmiersprachen PASCAL und MODULA.

Beispiel: Identifikatoren



Syntaxdiagramme





Nichtdet. endlicher Automat

Definition 1.3
Ein nichtdeterministischer endl. Automat (Akzeptor), kurz NEA, ist eine Struktur

$$\mathcal{B} = (\Sigma, Q, \rightarrow, q_0, F)$$

wobei Σ, Q, q_0, F wie bei DEAs definiert sind und für $\rightarrow$ gilt:

$$\rightarrow \subseteq Q \times \Sigma \times Q.$$

Akzeptanz und Äquivalenz

Definition 1.4

(i) Die von einem NEA $\mathcal{B} = (\Sigma, Q, \rightarrow, q_0, F)$ akzeptierte (oder erkannte) Sprache ist

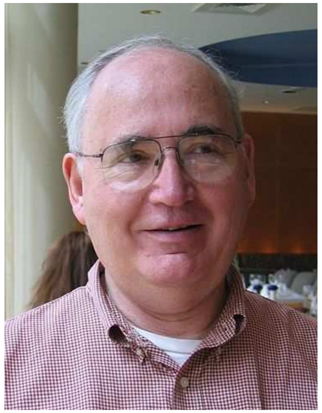
$$L(\mathcal{B}) = \{w \in \Sigma^* \mid \exists\, q \in F : q_0 \xrightarrow{w} q\}.$$

(ii) Zwei NEAs $\mathcal{B}_1$ und $\mathcal{B}_2$ heißen äquivalent, falls

$$L(\mathcal{B}_1) = L(\mathcal{B}_2)$$

gilt.

60 Jahre Satz von Scott und Rabin



Dana S. Scott

Michael O. Rabin

Satz (Scott & Rabin, 1959)

Zu jedem NEA gibt es
einen äquivalenten DEA.

FOTOS AUS WIKIPEDIA

Potenzmengen-Konstruktion