

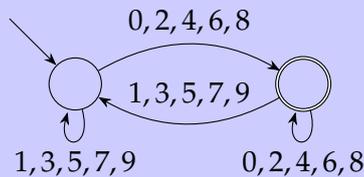
Lösungsvorschlag zur Übung 2 zur Vorlesung
Theoretische Informatik für Medieninformatiker

TIMI2-1 Automaten angeben

(2 Punkte)

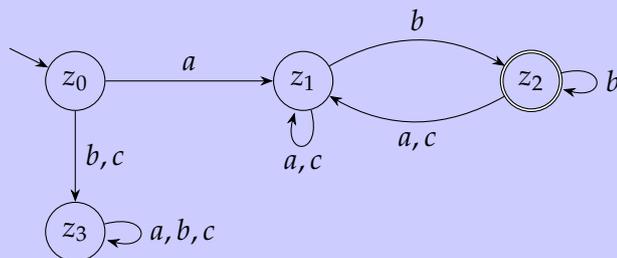
- a) Geben Sie den Zustandsgraph eines DFA über dem Alphabet $\{0, \dots, 9\}$ an, der genau die geraden natürlichen Zahlen (in Dezimalschreibweise) akzeptiert. Nullen am Anfang sind erlaubt, d.h. wir betrachten 002 auch als gerade Zahl.

LÖSUNGSVORSCHLAG:



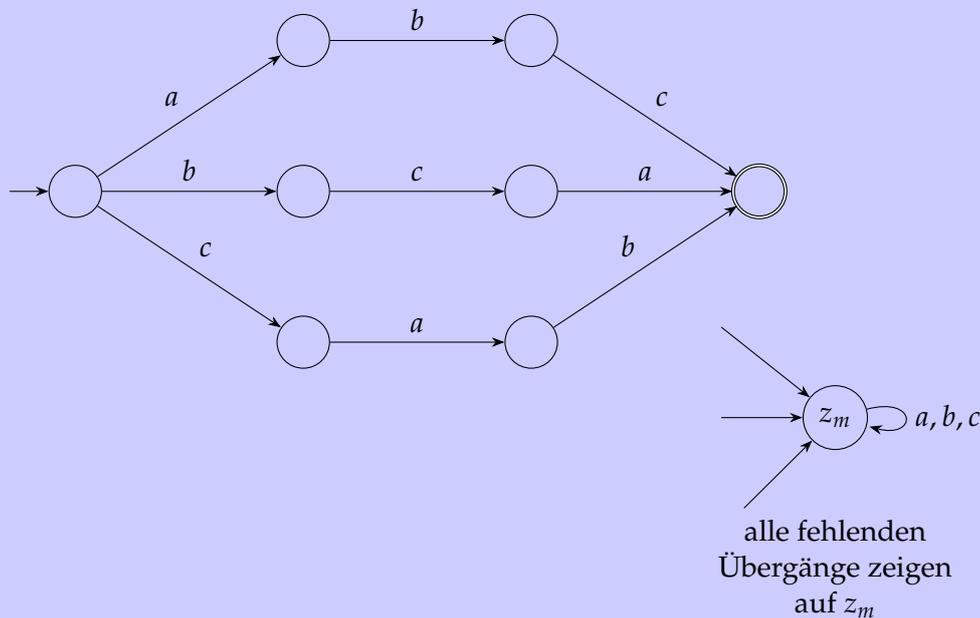
- b) Geben Sie den Zustandsgraph eines DFA über dem Alphabet $\{a, b, c\}$ an, der genau die Wörter akzeptiert, die mit a anfangen und mit b enden. Frei nach dem Motto: „Wer a sagt, muss auch b sagen.“

LÖSUNGSVORSCHLAG:



- c) Geben Sie den Zustandsgraph eines DFA über dem Alphabet $\{a, b, c\}$ an, der genau die Wörter abc , bca und cab akzeptiert.

LÖSUNGSVORSCHLAG:



Hinweis: Ein Zustand mit der Rolle von z_m nennt man auch Mülleimerzustand oder Sink State.

TIMI2-2 Grammatik-Konkatenation

(0 Punkte)

Seien G und G' Typ i -Grammatiken (für $i \in \{0, \dots, 3\}$) sodass $\varepsilon \notin L(G)$ und $\varepsilon \notin L(G')$.

Zeigen oder widerlegen Sie für alle i : Es gibt eine Grammatik G'' vom Typ i , sodass $L(G'') = L(G)L(G')$.

LÖSUNGSVORSCHLAG:

Ja, dies gilt.

Vorbereitungen: Sei $G = (V, \Sigma, P, S)$ und $G' = (V', \Sigma', P', S')$.

Um zu erreichen, dass V disjunkt zu V' und Σ' ist, führe für jedes $A \in V \cap (V' \cup \Sigma')$ eine neue Variable A' ein und ersetze A in G durch A' (sowohl in V als auch in P und eventuell in S). Führe analog für jedes $A \in V' \cap \Sigma$ eine neue Variable A' ein und ersetze A in G' durch A' .

Falls Σ und Σ' nicht disjunkt sind, führe für jedes $a \in \Sigma \cap \Sigma'$, welches auf der linken Seite einer Produktionsregel von P vorkommt, eine Variable V_a ein, ersetze jedes a in P durch V_a und füge die Produktionsregel $V_a \rightarrow a$ zu P hinzu. Führe analog für jedes

$a \in \Sigma \cap \Sigma'$, welches auf der linken Seite einer Produktionsregel von P' vorkommt, eine Variable V'_a ein. Dies ändert Typ 2- und Typ 3-Grammatiken nicht, da dort keine Terminale auf linken Seiten vorkommen.

Beide Vorbereitungen ändern die erzeugten Sprachen $L(G)$ und $L(G')$ nicht.

Konstruktion von $G'' = (V'', \Sigma'', P'', S'')$:

- Für Typ 0, 1, 2:
 - Sei S'' eine neue Variable (d.h. $S'' \notin V \cup V'$)
 - $V'' = V \cup V' \cup \{S''\}$
 - $\Sigma'' = \Sigma \cup \Sigma'$
 - $P'' = P \cup P' \cup \{S'' \rightarrow SS'\}$
- Für Typ 3 verwende entweder die Abschlusseigenschaften regulärer Sprachen oder:
 - $S'' = S$
 - $V'' = V \cup V'$
 - $\Sigma'' = \Sigma \cup \Sigma'$
 - $P'' = P_n \cup P_c \cup P'$
wobei $P_n = \{A \rightarrow aB \mid (A \rightarrow aB) \in P\}$
und $P_c = \{A \rightarrow aS' \mid (A \rightarrow a) \in P\}$.