

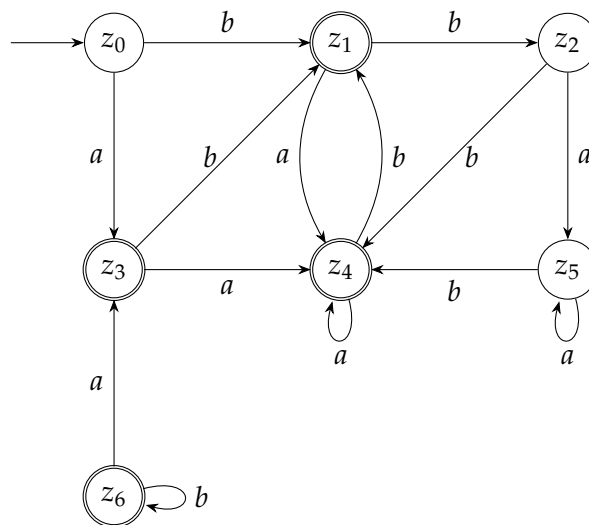
Lösungsvorschlag zur Übung 9 zur Vorlesung

Theoretische Informatik für Studierende der Medieninformatik

Wenn Sie Automaten angeben, tun Sie dies immer in Form eines Zustandsgraphen. Andere Formen der Darstellung (z.B. als Liste von Übergängen) werden nicht gewertet, da sie sehr viel aufwändiger zu korrigieren sind. Vergessen Sie nicht, im Zustandsgraph Start- und Endzustände zu markieren.

TIMI9-1 Algorithmen Wiederholung

- a) Minimieren Sie den folgenden DFA. Verwenden Sie die tabellarische Variante des Algorithmus zur Minimierung von DFAs aus der Vorlesung (nicht die graphische Variante und nicht den Algorithmus von letztem Jahr). Geben Sie die Partitionstabelle und den minimalen DFA an.



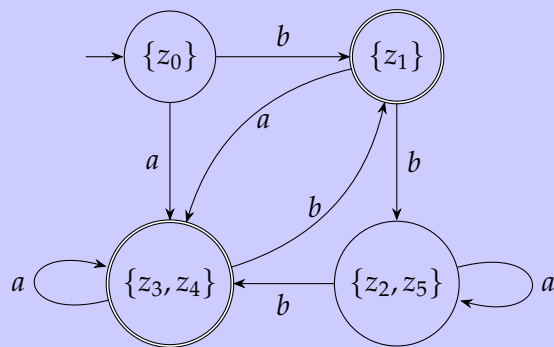
LÖSUNGSVORSCHLAG:

Wir entfernen den unerreichbaren Zustand z_6 .

Partitionstabelle:

z_0	z_2	z_5	z_1	z_3	z_4	
z_0	z_2	z_5	z_1	z_3	z_4	mit a
z_0	z_2	z_5	z_1	z_3	z_4	mit b

Aus der Partitionierung ergibt sich der Minimalautomat:



b) Sei G die Grammatik $(\{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5\}, \{\$, \#\}, P, A_1)$ mit

$$P = \{A_1 \rightarrow A_2A_5 \mid A_3A_5, \\ A_2 \rightarrow A_4A_3 \mid \$, \\ A_3 \rightarrow A_2A_5, \\ A_4 \rightarrow \$, \\ A_5 \rightarrow A_5A_1 \mid \#\}$$

Prüfen Sie mit dem CYK-Algorithmus, ob das Wort $\$ \# \# \$ \# \#$ in $L(G)$ ist. Erstellen Sie dazu die entsprechende Tabelle des Algorithmus und erklären Sie anhand der Tabelle, ob das Wort in $L(G)$ ist.

LÖSUNGSVORSCHLAG:

Wort:	\$	#	#	\$	#	#
$j \setminus i$	1	2	3	4	5	6
1	A_2, A_4	A_5	A_5	A_2, A_4	A_5	A_5
2	A_1, A_3			A_1, A_3		
3	A_1		A_5	A_1		
4			A_5			
5	A_1					
6	A_1					

Da das Startsymbol A_1 in Zeile 6, Spalte 1 enthalten ist, ist $\$ \# \# \$ \# \# \in L(G)$.

TIMI9-2 Kontextfreie Sprachen

Sei L die formale Sprache aller Wörter $w \in \{a, b\}^*$, sodass w in der zweiten Hälfte mindestens ein b enthält:

$$L = \{ubv \mid u, v \in \{a, b\}^*, |u| > |v|\}$$

- a) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die L erzeugt.

LÖSUNGSVORSCHLAG:

$G = (\{S, U, V\}, \{a, b\}, P, S)$ mit

$$P = \{S \rightarrow USV \mid Ub, U \rightarrow a \mid b \mid UU, V \rightarrow a \mid b\}$$

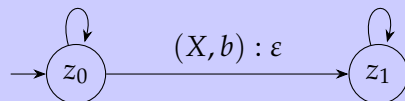
Erläuterung: S erzeugt eine Satzform der Form $U^i b V^{i-1}$. Dann können beliebig viele weitere U links von b erzeugt werden mit $U \rightarrow UU$, wobei die Anzahl an V gleich bleibt, damit gilt $|u| \geq |v|$. Die Nichtterminale U und V können dann beliebig a 's und b 's erzeugen.

- b) Geben Sie einen Kellerautomaten an, der L akzeptiert. Entsprechend der Definition aus der Vorlesung soll Ihr Kellerautomat durch leeren Keller akzeptieren.

Hinweis: Nutzen Sie den Nichtdeterminismus des Automaten aus.

LÖSUNGSVORSCHLAG:

$(\#, a) : X\#$	$(\#, \varepsilon) : \varepsilon$
$(\#, b) : X\#$	$(X, \varepsilon) : \varepsilon$
$(X, a) : XX$	$(X, a) : \varepsilon$
$(X, b) : XX$	$(X, b) : \varepsilon$



Erläuterung: Im Startzustand z_0 werden beliebige a und b gelesen, wobei jeweils ein X pro Zeichen in den Keller gelegt wird. Der Nichtdeterminismus wird verwendet, um das richtige b zu lesen und in den Zustand z_1 zu wechseln. Mit diesem Wechseln können nur noch so viele a und b gelesen werden, wie zuvor gelesen wurden, da jedes Lesen ein X vom Keller abbaut. Folgen weniger Zeichen, so werden die verbleibenden X durch ε -Übergänge abgebaut. Das Startsymbol im Keller wird durch einen weiteren ε -Übergang entfernt.