

8. Übung zu Grundlagen der Theoretischen Informatik

Aufgabe 31:

Quiz

(5 Punkte)

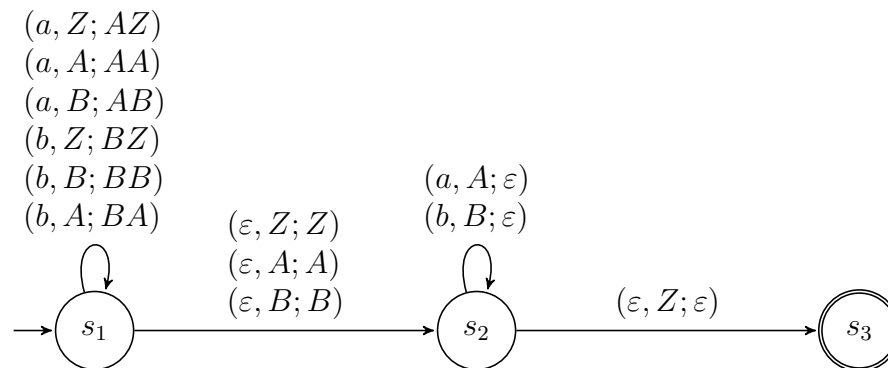
Für jede richtige Antwort gibt es einen Punkt, für jede falsche wird einer abgezogen. Minimal können 0 Punkte erreicht werden.

Wahr Falsch

- ☐ ☐ a) Im Gegensatz zu den kontextfreien Sprachen sind die deterministisch kontextfreien Sprachen unter Komplementbildung abgeschlossen.
- ☐ ☐ b) Sei $G = (N, T, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik. Der mit dem Verfahren aus der Vorlesung aus G konstruierte Kellerautomat K mit $L_\varepsilon(K) = L(G)$ ist genau dann deterministisch, wenn $|\{X \rightarrow Y \in P \mid \exists X \rightarrow Y' \in P : Y \neq Y'\}| = 0$ gilt.
- ☐ ☐ c) Zu jedem Kellerautomat, der über Endzustände akzeptiert, kann ein Kellerautomat, der mit leerem Keller dieselbe Sprache akzeptiert, konstruiert werden und umgekehrt.
- ☐ ☐ d) Zu jedem Kellerautomaten lässt sich ein deterministischer Kellerautomat konstruieren der dieselbe Sprache akzeptiert.
- ☐ ☐ e) Die Sprache der arithmetischen Ausdrücken mit den Variablen a, \dots, z und Operatoren $+$ und $*$ ist inhärent mehrdeutig.

Aufgabe 32: Kellerautomat für ktfr. Sprache \cap reg. Sprache (1+1+1+3+2 Punkte)

Gegeben sei der Kellerautomat $K = (\{a, b\}, \{s_1, \dots, s_3\}, \{A, B, Z\}, \rightarrow, s_1, Z, \{s_3\})$, wobei \rightarrow wie in folgender graphischen Darstellung definiert ist:



- a) Welche Sprache akzeptiert der Kellerautomat über Endzustände? Bestimmen Sie also $L_1 := L(K)$ und begründen Sie ihre Wahl.
- b) Definieren Sie einen *deterministischen* endlichen Automaten, der die Sprache $L_2 := L(a^*b^*)$ akzeptiert und drei Zustände besitzt.
- c) Geben Sie die Sprache $L_3 = L_1 \cap L_2$ an.
- d) Konstruieren Sie mit dem aus der Vorlesung bekannten Verfahren den Kellerautomaten K' mit $L(K') = L_1 \cap L_2$.

- e) Konstruieren Sie K'' , indem Sie aus K' alle nicht nutzbaren Transitionen und Zustände streichen, und erklären Sie, warum $L(K'') = L_3$ gilt.

Aufgabe 33:

Kellerautomat und Grammatik

(3+3+1 Punkte)

Gegeben sei die Sprache $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) = \#_b(w)\}$.

- a) Geben Sie einen Kellerautomaten K an, der L akzeptiert und zwei Zustände besitzt. Der Kellerautomat soll dabei über Endzusände dieselbe Sprache akzeptieren wie mit leerem Keller.
- b) Konstruieren Sie mit dem Verfahren aus der Vorlesung aus K eine Grammatik G , die dieselbe Sprache akzeptiert, also $L(G) = L_\epsilon(K)$. Achten Sie insbesondere darauf die Nichtterminalsymbole richtig zu benennen.
- c) Geben Sie unter Verwendung der in (b) konstruierten Grammatik eine Ableitung für das Wort $w = abba$ an.