

9. Kellerautomaten

Definition Nichtdeterministischer Kellerautomat

Ein nichtdeterministischer Kellerautomat $KA = (X, K, k_0, S, s_0, \delta, F)$ besteht aus:

X : Eingabealphabet

K : Kelleralphabet

k_0 : Kellerstartsymbol $\in K$

S : Zustandsmenge

s_0 : Startzustand $\in S$

δ : Zustandsübergangsfunktion: $\delta : S \times (X \cup \{\epsilon\}) \times K \rightarrow P_{\text{endl}}(S \times K^*)$

F : Menge der Endzustände $\subseteq S$

Definition Konfiguration eines Kellerautomaten

Das Triple (s, w, l) nennt man Konfiguration eines Kellerautomaten KA .

$s \in S$: aktueller Zustand

$w \in X^*$: Resteingabe

$l \in K$: Wort auf dem Keller

Aufgabe 1

Konstruieren Sie einen Kellerautomaten, welcher folgende Sprachen akzeptiert

a) $L = \{a^n b^{2n} \mid n \in \mathbb{N}\}$

b) $L = \{(ab)^n c d^n \mid n \in \mathbb{N}\}$

c) $L = \{a^n b^m c^{m+2} d^n \mid n, m \in \mathbb{N}\}$

d) $L = \{0^k 1^l \mid k, l \in \mathbb{N}, l > k\}$

e) $L = \{x^i y^j z^k a^{i+j+k} \mid i, j, k \in \mathbb{N}\}$

f) Für ein Wort $w \in X^*$ mit $w = w_0, w_1, \dots, w_n$ sei $\text{rev}(w) := w_n, \dots, w_1, w_0$.
 $L = \{u \text{ rev}(u) \mid u = (a, b, c)^*\}$

Aufgabe 2

Gegeben Sei die Sprache $L = \{a^n cd b^{2n} d^m c^m \mid n \in \mathbb{N}_0, m \in \mathbb{N}\}$

- Geben Sie eine Grammatik G an, mit $L(G) = L$
- Konstruieren Sie den zur Grammatik G zugeordneten Kellerautomaten KA_G
- Geben Sie die Konfigurationsfolge von KA_G für das Wort „cdddcc“ an

Aufgabe 3

Sei $L = \{a^i b^{i+j} c^k d^{j+k} \mid i, k \in \mathbb{N}, j \in \mathbb{N}_0\}$. Geben Sie einen deterministischen Kellerautomaten KA an, mit $L(KA) = L$.

Aufgabe 4

Geben Sie einen deterministischen Kellerautomaten KA an, der $L = \{x^{2i} y^i z \mid i \in \mathbb{N}\}$ akzeptiert.

Aufgabe 5

Sei $L = \{a^n b^m c^{2m} d^{n+k} (abcd)^k \mid n, m \in \mathbb{N}, k \in \mathbb{N}_0\}$. Konstruieren Sie einen deterministischen Kellerautomaten KA mit $L(KA) = L$