

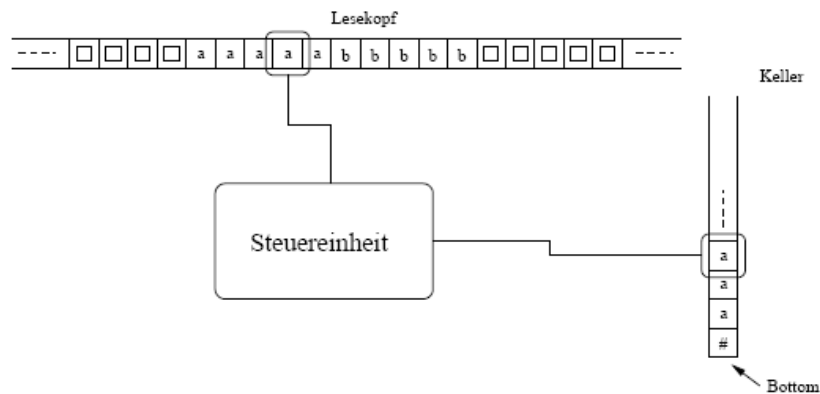


Übersichtsblatt: Kellerautomaten

Definition:

Ein Kellerautomat besteht aus sechs Teilen $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \#)$, welche die folgende Bedeutung haben:

- Z: die endliche Menge der Zustände
- Σ : das Eingabealphabet
- Γ : das Kelleralphabet
- δ : die Zustandsüberföhrungsfunktion in der Form $\delta : Z \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \times \Gamma \rightarrow P(Z \times \Gamma^*)$
- z_0 : der Startzustand
- #: das unterste Kellerzeichen



Bemerkung:

Auch bei Kellerautomaten werden deterministische und nichtdeterministische Automaten unterschieden. Diese Unterscheidung definiert sich analog zu den endlichen Automaten. Ist die Zustandsüberföhrungsfunktion eindeutig, d.h. gibt es für jede Kombination aus Zustand, Eingabezeichen und Kellerzeichen nur einen möglichen Folgezustand, so ist der Automat deterministisch.

Beispiel:

Gegen ist ein Kellerautomat M der sich wie folgt definiert:

$$M = (\{z_0, z_1\}, \{a, b\}, \{A, B\}, \delta, z_0, \#)$$

wobei die Zustandsüberföhrungsfunktion δ wie folgt beschrieben werden kann:

$$z_0 a \# \rightarrow z_0 A \#$$

$$z_0 a A \rightarrow z_0 AA$$

$$z_0 b A \rightarrow z_1 \varepsilon$$

$$z_1 b A \rightarrow z_1 \varepsilon$$

$$z_1 \varepsilon \# \rightarrow z_1 \varepsilon$$

Wir starten nun im Zustand z_0 und lesen das Wort $aaabbb$ ein. Das erste Zeichen im Keller ist $\#$. Daher ergibt sich zu beginn die Situation $(z_0, aaabbb, \#)$ die nun solange verarbeitet wird bis alle Eingabezeichen ausgewertet wurden.

$$(z_0, aaabbb, \#) \mid \dots \mid (z_0, aabbb, A\#) \mid \dots \mid (z_0, abbb, AA\#) \mid \dots \mid (z_0, bbb, AAA\#) \mid \dots \mid (z_1, bb, AA\#) \mid \dots \mid (z_1, b, A\#) \mid \dots \mid (z_1, \varepsilon, \#) \mid \dots \mid (z_1, \varepsilon, \varepsilon)$$

Da der Automat alle Eingabezeichen verarbeitet hat, wissen wir, dass er das eingegebene Wort akzeptiert. Die Sprache $a^n b^n$ die mit den bisherigen Automaten nicht beschrieben werden konnte kann nun also mit Hilfe der Kellerautomaten verarbeitet werden.