



Übersichtsblatt: Endliche Automaten

Deterministisch Endliche Automaten (DEA):

Ein DEA besteht aus 5 Elementen $M = (Z, \Sigma, \delta, z_0, E)$, welche die folgende Bedeutung haben:

- Z: Endliche Menge der Zustände, die der Automat annehmen kann.
- Σ : Eingabealphabet.
- δ : Die Zustandsüberföhrungsfunktion der Form $\delta : Z \times \Sigma \rightarrow Z$, was bedeutet, dass aus einem Zustand nach Eingabe eines Symbols aus Σ ein neuer Zustand folgt.
- z_0 : Der Startzustand.
- E: Die endliche Menge der Endzustände.

Wichtig ist, dass die Zustandsüberföhrungsfunktion bei DEA's eindeutig ist, d.h. für jeden Zustand aus Z ist für jedes Symbol aus Σ nur ein Folgezustand definiert.

Nichtdeterministisch Endliche Automaten(NEA):

Ein NEA ist im Grunde genau so definiert wie ein DEA, nur dass hier die Zustandsüberföhrungsfunktion eine andere Form hat.

$$\delta : Z \times \Sigma \rightarrow P(Z)$$

Dies bedeutet, dass wenn auf einen Zustand eine Eingabe folgt, können mehrere verschiedene Zustände als Folgezustand auftreten. Folgende Graphik verdeutlicht dies.

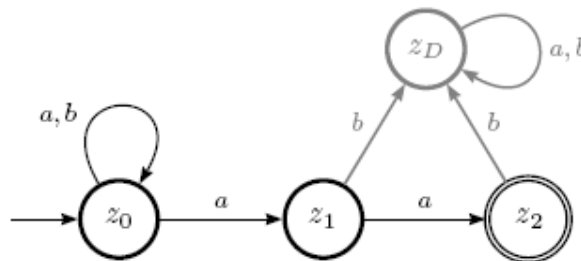


Abb. 1 Nichtdeterministischer Endlicher Automat
© Prof. Dr. Steffan Reith

Im Zustand z_0 gibt es bei diesem NEA sowohl die Möglichkeit in z_0 zu verweilen als auch die Möglichkeit nach z_1 zu wechseln.

Merke:

Es ist generell immer möglich einen NEA in einen DEA zu konvertieren. Dies geschieht unter Zuhilfenahme der so genannte Potenzmengenkonstruktion. Die Idee hierbei ist mehrere Zustände des NEA zu einem neuen Zustand im DEA zusammenzufassen.

Es ist allerdings zu beachten, dass ein DEA der durch die Potenzmengenkonstruktion aus einem NEA entstanden ist in der Regel wesentlich mehr Zustände hat.

Regel:

Sei $L_k =_{\text{def}} \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| \geq k \text{ und das } k\text{-letzte Zeichen ist } a\}$, $k \geq 1$. Die Sprache L_k kann durch einen NEA mit $k+1$ Zuständen akzeptiert werden, aber es gibt keinen DEA mit weniger als 2^k Zuständen, der L_k akzeptiert.