

Unendliche Automaten

Ein unendlicher Automat wird beschrieben durch ein Tupel

$$M = (\Sigma, \varphi, A, \delta, E).$$

- Σ beschreibt das Eingabealphabet, auf dem der Automat arbeitet.
- φ beschreibt die Menge der Abbildungen $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, welche den neuen Wert des Automaten bestimmen.
- A beschreibt die Menge der Abbildungen $\mathbb{R} \rightarrow \{0, 1\}$, welche die Zustände des Automaten modellieren.
- δ ist die Übergangsfunktion

$$\delta : A \times \Sigma \rightarrow \varphi,$$

welche einem Zustand und einem Eingabewert die Abbildung zuordnet, die den nächsten Wert bestimmt.

- $E \subseteq A$ ist die Menge der Endzustände.

Unterschied zum endlichen Automaten

Ein unendlicher Automat unterscheidet sich von einem endlichen Automaten dadurch, dass er keinen diskreten, endlichen Zustand hat, sondern einen Wert

$$w \in \mathbb{R}$$

speichert.

Beispiel

Durch seine nichtdeterministische Natur speichert ein Automat zu einem Zeitpunkt n eine Menge von Werten

$$W_n \subseteq \mathbb{R}.$$

Die dazugehörigen Zustände sind für ein $w \in W_n$ definiert als

$$Z = \{ a \in A \mid a(w) = 1 \}.$$

Die Menge Z heißt Endzustand, falls

$$Z \cap E \neq \emptyset.$$

Falls Z kein Endzustand ist, wird die Menge der nächsten Werte beschrieben durch

$$W_{n+1}(w) = \{ \tilde{w} = f(w) \mid f \in F \},$$

wobei

$$F = \delta(Z \times b)$$

für ein $b \in \Sigma$ gilt.