

Was ist ein DEA?

Ein Deterministischer endlicher Automat (DEA) ist ein endlicher Automat, der unter Eingabe eines Zeichens seines Eingabealphabets (mögliche Zeichen) von einem Zustand, in dem er sich befindet, in einen eindeutig bestimmten Folgezustand wechselt.

Formelle Definition:

Formal ist der DEA M ein Quintupel $(Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ aus einer endlichen Menge von Zuständen Q , einem Eingabealphabet Σ , einer Transitionsfunktion $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$, einem Startzustand $q_0 \in Q$ und einer Menge von akzeptierenden Zustände $F \subseteq Q$.

Die Transitionsfunktion δ ordnet jedem Paar, das aus einem Zustand $q \in Q$ und einem Eingabesymbol besteht, einen Nachfolgezustand $p \in Q$ zu.

Ablauf:

Zu Beginn befindet der Zustand sich in einem Startzustand. Gibt man ein Wort (Folge von Symbolen des Eingabealphabets) ein, liest der Automat von links nach rechts immer ein Zeichen und wechselt entsprechend der Transitionsfunktion in einen anderen Zustand.

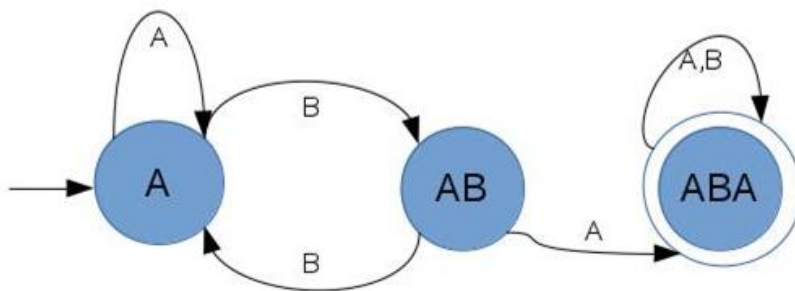
Ist der DEA, nachdem er das letzte Symbol gelesen, in einem akzeptierenden Zustand, wird die Eingabe akzeptiert. Das eingegebene Wort befindet sich in der Menge der vom DEA akzeptierten Wörter. Diese Menge wird auch als Sprache des DEAs bezeichnet.

Ist der DEA, nachdem er das letzte Symbol gelesen, in einem nicht akzeptierenden Zustand, wird die Eingabe verworfen.

Anwendungen:

Mit einem DEA kann man nicht nur wie man bei dem Begriff Wort zuerst denkt, nur einen Text nach einem bestimmten Wort oder einer Zahlenfolge durchsuchen, sondern z.B. auch prüfen, ob eine Zahl durch 3 teilbar ist.

Beispiel: Enthält Eingabe die Buchstabenfolge „ABA“



Automat gelangt in Zustand A. Wenn er das B liest und vorher mind. ein A gelesen hat, gelangt er in Zustand AB. Liest er ein A und hat vorher AB gelesen, gelangt er in den akzeptierenden Zustand ABA und bleibt dann dort.

Somit liefert die Eingabe „AABAA“ einen akzeptierenden Zustand und die Eingabe „AABBA“ einen nicht akzeptierenden Zustand.

Validieren:

Bei Validieren wird geprüft, ob der DEA korrekt ist. Dafür überprüft man, ob es genau einen Startzustand gibt und ob man von jedem Zustand aus mit allen Elementen des Alphabets zu einem neuen Zustand gelangt.

Minimieren:

Man minimiert DEAs, indem man zuerst überflüssige Zustände entfernt und dann per Äquivalenzklassenbildung äquivalente Zustände zusammenfasst. Minimierte DEAs sind z.B. gut geeignet, um zu überprüfen ob zwei DEAs bis auf Zustandsnamen äquivalent sind.