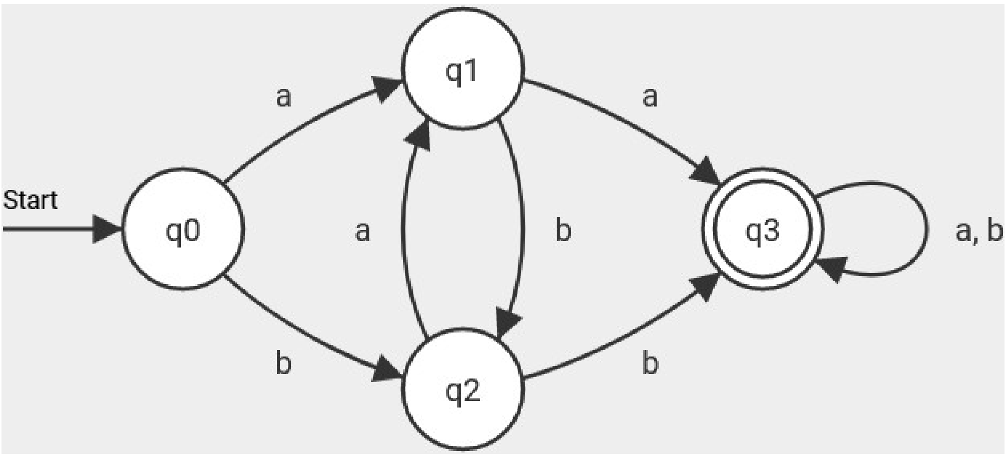
Lösungen

Aufgabe 1: Umwandlung DEA → Grammatik

$L(A_1) = \{ w \mid w \text{ enthält aa oder bb} \}$

G_1: $N = \{ S, A, B, C \}$
($S = q_0$, $A = q_1$, usw.)

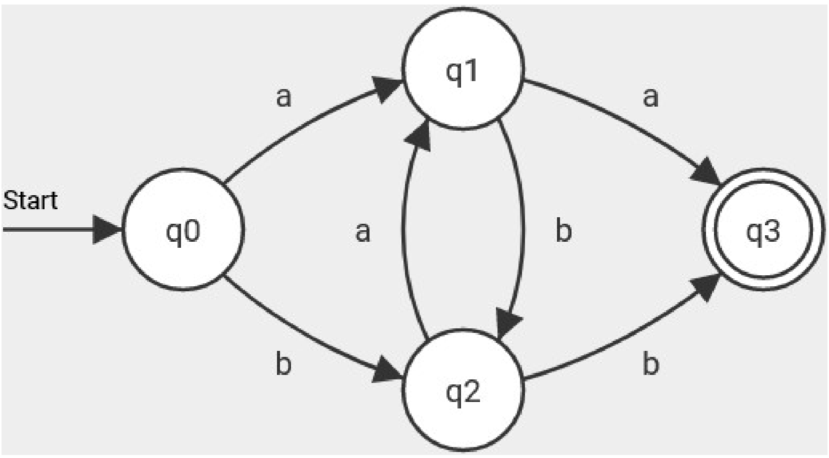
$$
P = \{ \quad
\begin{aligned}
S &\rightarrow aA \mid bB, \\
A &\rightarrow aC \mid bB \mid a, \\
B &\rightarrow aA \mid bC \mid b, \\
C &\rightarrow aC \mid bC \mid a \mid b \quad \}
\end{aligned}
$$



$L(A_2) = \{\ w \mid w$ endet auf aa oder bb und enthält sonst keine Doppelbuchstaben $\}$

G_2: $N = \{\ S, A, B\ \}$
→ kommt ohne C aus,
da q_3 keine Übergänge hat.

$$P = \{ \quad S \to aA \mid bB,\quad A \to bB \mid a,\quad B \to aA \mid b \ \}$$



Prozess der Umwandlung allgemein

- Menge der Terminalsymbole ist gleich dem Alphabet des DEA: $T = \Sigma$.
- Für jeden Zustand ein Nichtterminalsymbol.
  Ausnahmen:
  1. Falls der DEA einen Endzustand hat, von dem es keine Übergänge gibt, braucht es für diesen kein NT.
  2. Falls der DEA einen Zustand hat, von dem man nicht in einen Endzustand wechseln kann („Müllzustand“), braucht es für diesen ebenfalls kein NT.
- Das NT, welches dem Startzustand entspricht, ist das Startsymbol.
- Für jeden Übergang q_1 / a $\rightarrow$ q_2 eine entsprechende Ableitungsregel $A \rightarrow aB$.
- Für jeden Übergang q_1 / a $\rightarrow$ q_2 mit q_2 Endzustand gibt es eine Regel $A \rightarrow a$
  Falls es von dem Endzustand Übergänge gibt:
  zusätzlich die Regel $A \rightarrow aB$

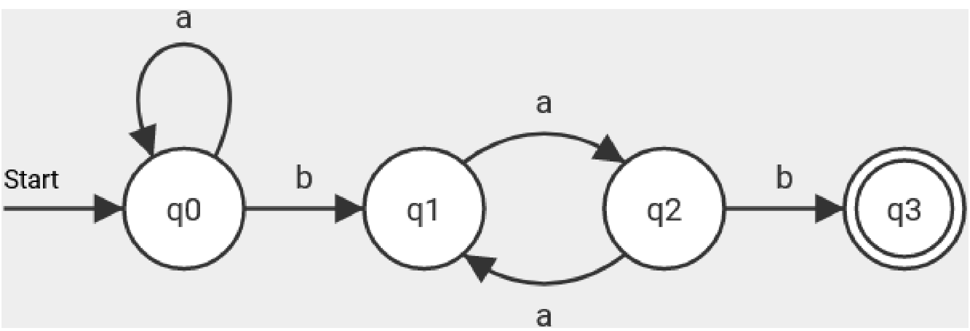
Aufgabe 2: Reguläre Grammatik → DEA

$L(G) = \{ a^m ba(aa)^n b \mid m, n \in N_0\}$

$\Sigma = T = \{ a, b \}$

$S = \{ q_0, q_1, q_2, q_3 \}$ q_0=S, q_1=T, q_2=U;
Es braucht zusätzlich den Zustand q_3, da man von U mit b zum Ende kommt, aber nicht in q_2 bleiben kann.

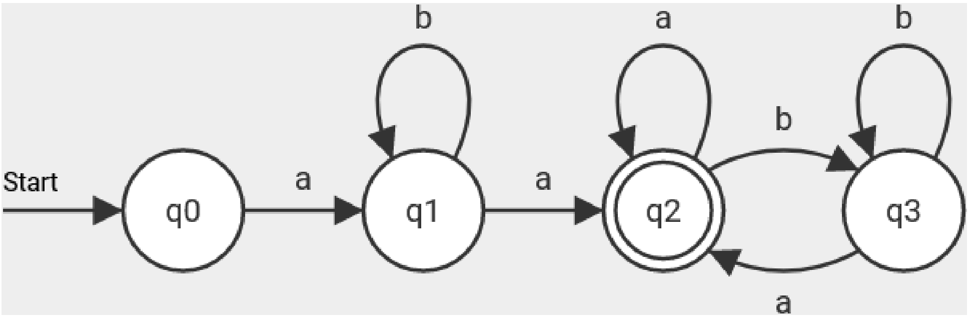
Graph zur Übergangsfunktion:



Prozess der Umwandlung allgemein

- Das Alphabet ist die Menge der Terminalsymbole: $\Sigma = T$
- Für jedes Nichtterminalsymbol gibt es einen Zustand.
- Für jede Ableitungsregel $A \rightarrow bC$ einen Übergang q_A / $a \rightarrow q_C$.
- Für jede Ableitungsregel $D \rightarrow e$ und $D \rightarrow eF$ einen Übergang q_D / $e \rightarrow q_F$, und qF ist ein Endzustand.
- Wenn es die Abl. $D \rightarrow e$ gibt, aber keine Abl. $D \rightarrow eF$, dann braucht es einen zusätzlichen Zustand q_F und den Übergang q_D / $e \rightarrow q_F$.

Zusatz:



Braucht einen weiteren Zustand q_3.
Von B kommt man zwar mit a wieder zu B, oder zum Ende.
Mit b kommt man jedoch zwar zu B, aber nicht zum Ende.
Deswegen kann im Automaten q_2 nicht mit b in q_2 bleiben, denn q_2 ist ja ein Endzustand.
Es braucht den Ausweichzustand, in dem man mit b bleiben kann und nur mit a wieder zum Endzustand zurück kommt.

Vereinfachung durch Zusammenfassen: