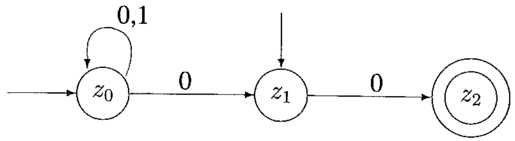
Die von einem NFA *akzeptierte Sprache* ist

$$T(M) = \{x \in \Sigma^* \mid \hat{\delta}(S, x) \cap E \neq \emptyset\}$$

Beispiel: Der folgende NFA akzeptiert genau die Wörter x über $\{0, 1\}$, die mit 00 enden, oder falls $x = 0$ ist.



Satz. (RABIN, SCOTT)
JEDE VON EINEM NFA AKZEPTIERBARE SPRACHE IST AUCH DURCH EINEN DFA AKZEPTIERBAR.

Beweis: Sei $M = (Z, \Sigma, \delta, S, E)$ ein gegebener NFA. Wir konstruieren einen DFA M', der ebenfalls $T(M)$ akzeptiert, dadurch dass wir in M' jede mögliche Teilmenge der Zustände von M (also die Elemente der Potenzmenge von Z) als *Einzelzustand* von M' vorsehen. Die restlichen Teile der Definition von M' ergeben sich dann mehr oder weniger zwangsläufig.

Wir setzen also

$$M' = (\mathcal{Z}, \Sigma, \delta', z_0', E')$$

wobei

$$\begin{aligned} \mathcal{Z} &= \mathcal{P}(Z) \\ \delta'(Z', a) &= \bigcup_{z \in Z'} \delta(z, a) = \hat{\delta}(Z', a), \ Z' \in \mathcal{Z} \\ z_0' &= S \\ E' &= \{Z' \subseteq Z \mid Z' \cap E \neq \emptyset\} \end{aligned}$$

Es ist klar, dass nun für alle $x = a_1 \ldots a_n \in \Sigma^*$ gilt:

$x \in T(M)$

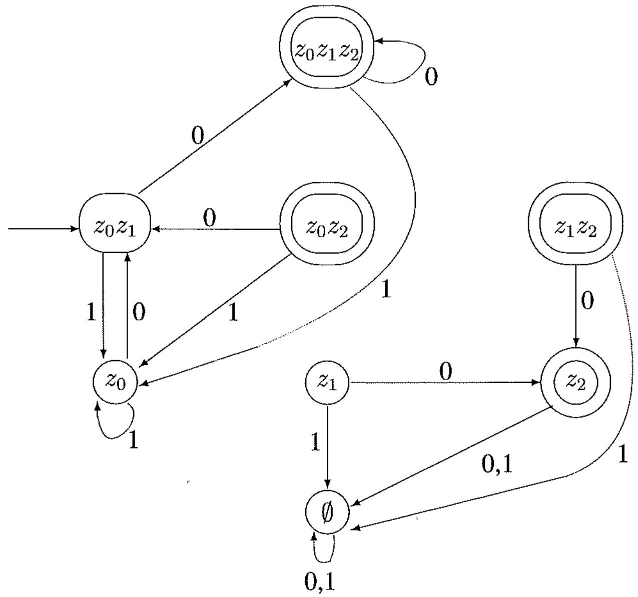
genau dann wenn $\hat{\delta}(S, x) \cap E \neq \emptyset$

genau dann wenn es gibt eine Folge von Teilmengen $Z_1, Z_2, \ldots, Z_n$ von Z mit $\delta'(S, a_1) = Z_1$, $\delta'(Z_1, a_2) = Z_2$, …, $\delta'(Z_{n-1}, a_n) = Z_n$ und $Z_n \cap E \neq \emptyset$.

genau dann wenn $\hat{\delta}'(S, x) \in E'$

genau dann wenn $x \in T(M')$. ■

Beispiel: Für obigen nichtdeterministischen Automaten ergibt sich aus dem Beweis der folgende deterministische Automat mit den 8 Zuständen $\emptyset$, $\{z_0\}$, $\{z_1\}$, $\{z_2\}$, $\{z_0, z_1\}$, $\{z_0, z_2\}$, $\{z_1, z_2\}$, $\{z_0, z_1, z_2\}$. Der Startzustand ist $\{z_0, z_1\}$ (da z_0 und z_1 die Startzustände des NFAs sind). Die Endzustände des neuen Automaten sind alle Zustände, die mindestens einen ursprünglichen Endzustand enthalten.



Im Allgemeinen enthält der so entstandene deterministische Automat viele überflüssige Zustände. Wenn wir alle Zustände entfernen, die vom Startzustand (hier: z_0z_1) nicht erreichbar sind, erhalten wir: