Übersicht

Der Potenzautomat

Definition 2.4.1

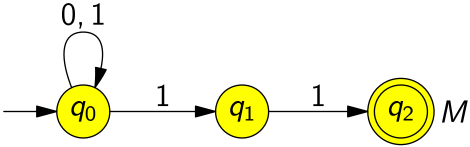
Sei M ein NFA, $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$

Der zugehörige Potenzautomat M' ist so aufgebaut:

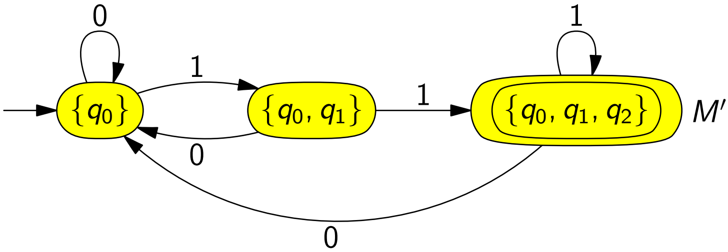
- $M' = (2^Q, \Sigma, \delta', \{q_0\}, F')$ *mit*
- $\delta' : 2^Q \times \Sigma \to 2^Q, \quad \delta'(S, a) = \bigcup_{q \in S} \delta(q, a)$
- $F' = \{S \subseteq Q \mid S \cap F \neq \varnothing\}$

Der Potenzautomat ist ein DFA!

Beispiel



Der Potenzautomat hat die Zustände $\emptyset$, $\{q_0\}$, $\{q_1\}$, $\{q_2\}$, $\{q_0, q_1\}$, $\{q_0, q_2\}$, $\{q_1, q_2\}$ und $\{q_0, q_1, q_2\}$ und sieht so aus:



Nichterreichbare Zustände weggelassen!

Satz 2.4.2

Zu jedem NFA M gibt es einen DFA M' mit $L(M) = L(M')$

Beweis.

$L(M) = L(M')$ für den Potenzautomaten M':

- $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$
- $M' = (2^Q, \Sigma, \delta', \{q_0\}, F')$ mit
- $\delta' : 2^Q \times \Sigma \to 2^Q, \quad \delta'(S, a) = \bigcup_{q \in S} \delta(q, a)$
- $F' = \{S \subseteq Q \mid S \cap F \neq \varnothing\}$

Induktion über $|w|$: $\hat{\delta}'(\{q_0\}, w) = \hat{\delta}(q_0, w)$

Daher:

$\hat{\delta}'(\{q_0\}, w) \in F' \iff \hat{\delta}(q_0, w) \cap F \neq \varnothing$ $\square$

Vergleich: DFA und NFA

Vorteile eines DFA:

- Effizient simulierbar

Vorteile eines NFA:

- Oft kleiner als DFA
- Einfacher zu entwerfen
- Halbwegs effizient simulierbar