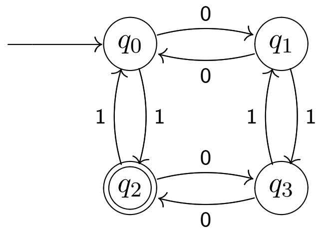
44) *Lösung.* Wir verwenden den Automaten aus Aufgabe 39) als Basis und definieren den Zustand q_2 an Stelle von q_3 als akzeptierenden Zustand.



□

45) *Lösung.* Sei $N = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ ein NEA mit der Eigenschaft, dass $|\delta(p, a)| \leqslant 1$, wobei p ein beliebiger Zustand und a ein beliebiges Eingabesymbol.

Anwendung der Teilmengenkonstruktion auf N liefert einen DEA $D' = (Q_{D'}, \Sigma, \delta_{D'}, q_{D'}, F_{D'})$ sodass $\mathrm{L}(D') = \mathrm{L}(N)$. Darüberhinaus liefert die Annahme $|\delta(p, a)| \leqslant 1$, dass alle erreichbaren Zustände $q \in Q_{D'}$ von der Gestalt $q = \varnothing$ oder $q = \{p\}$, $p \in Q$ sind. Um nun den in der Bemerkung angeführten Automaten D zu erhalten, genügt es den Zustand $\varnothing \in Q_{D'}$ als Fangzustand f zu deklarieren. □

46) *Lösung.* Über die intuitive Korrektheit der Behauptung kann sich ein Leser selbst überzeugen.

Im Folgenden entwickeln wir einen formalen Beweis. Mit $\mathbf{a}, \dots, \mathbf{d}$ bezeichnen wir die Teilstrings einer gültigen Gleitkommazahl, die den Teilen (a), ..., (d) der Definition entsprechen.

Wir beweisen, dass $z = \mathbf{abcd}$ genau dann eine korrekte Gleitkommazahl ist, wenn sie vom Automaten akzeptiert wird, also $z \in \mathrm{L}(A)$. Wir zerlegen z in Teilwörter und zeigen folgende Aussagen:

1) Der Automat wechselt von Zustand A in den Zustand B gdw. $\mathbf{a}$ gelesen wird.
2) Angenommen $\mathbf{d}$ ist nicht leer und der Automat ist bereits in Zustand B. Dann wechselt der Automat in den Zustand D gdw. $\mathbf{bcd}$ gelesen wird.
3) Angenommen $\mathbf{b}$ ist nicht leer, $\mathbf{d}$ ist leer und der Automat ist bereits in Zustand B. Dann wechselt der Automat in den Zustand E gdw. $\mathbf{bcd}$ gelesen wird.

Aus diesen drei Aussagen folgt die Korrektheit des Automaten. Die Aussage 2) zeigen wir mittels Induktion über die Wortlänge von $w = \mathbf{bcd}$.

Im Basisfall ist die Länge 2 und $w \in \{.0, \cdots, .9\}$. Der Automat wechselt mit dem Symbol . in den Zustand C und mit der Ziffer in den Zustand D. Im Induktionsschritt zerlegen wir das Wort in entweder $w = ax$ oder $w = xa$, wobei $a \in \{0, \cdots, 9\}$ und für x die Induktionshypothese gilt. Wenn $w = ax$, bleiben wir mit a im Zustand

B und wechseln mit x laut Induktionshypothese in den Zustand D. Für $w = xa$ geht die Argumentation analog und Aussage 2) ist damit bewiesen.

Der Beweis für Aussage 3) läuft ebenfalls über Induktion über die Wortlänge, wobei im Induktionsschritt nur die Zerlegung $w = xa$ betrachtet werden muss.

□

47) *Lösung.* Für die ϵ-Hülle der einzelnen Zustände ergibt sich

$$\epsilon\text{-Hülle}(p) = \{p, q, r\} \quad \epsilon\text{-Hülle}(q) = \{q\} \quad \epsilon\text{-Hülle}(q) = \{r\}$$

Durch Anwendung der Teilmengenkonstruktion für ϵ-NEA erhalten wir den folgenden DEA D:

	a	b	c
$* \to \{p, q, r\}$	$\{p, q, r\}$	$\{q, r\}$	$\{p, q, r\}$
$*\{q, r\}$	$\{p, q, r\}$	$\{r\}$	$\{p, q, r\}$
$*\{r\}$	$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$
$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$

□

48) *Lösung.* Für die ϵ-Hülle der einzelnen Zustände ergibt sich

$$\begin{array}{lll} \epsilon\text{-Hülle}(0) = \{0, 1, 2, 3\} & \epsilon\text{-Hülle}(1) = \{1, 3\} & \epsilon\text{-Hülle}(2) = \{2, 3\} \\ \epsilon\text{-Hülle}(3) = \{3\} & \epsilon\text{-Hülle}(4) = \{4\} & \end{array}$$

Durch Anwendung der Teilmengenkonstruktion für ϵ-NEA erhalten wir den folgenden DEA D:

δ_D	a	b
$* \to \{0, 1, 2, 3\}$	$\{1, 3\}$	$\{2, 3, 4\}$
$*\{1, 3\}$	$\varnothing$	$\{2, 3, 4\}$
$*\{2, 3, 4\}$	$\{1, 3, 4\}$	$\{4\}$
$*\{1, 3, 4\}$	$\{4\}$	$\{2, 3, 4\}$
$\{4\}$	$\{4\}$	$\{4\}$
$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$

□