Theoretische Informatik, Übungsblatt 6 Florian Ott

Quickies

Q.1: ja, jede endliche Sprache kann durch einen regulären Ausdruck (Abk: Regex) beschrieben werden.
Q.2: nein.
Q.3: ja zu „kann", aber nicht jede unendliche Sprache kann durch einen Regex erkannt werden.

Aufgabe 1

Interpretation: Wenn im gegebenen DEA M ein Übergang zwischen 2 Knoten von q_A nach q_B mit irgendeinem Buchstaben existiert, soll der neue NEA zusätzlich einen ε-Übergang von q_A nach q_B haben. Ansonsten (also wenn von q_A nach q_B mit keinem einzigen Buchstaben ein Übergang möglich ist), dann erhält der neue NEA auch keinen ε-Übergang von q_A nach q_B.

1.1:
Programm Fragmentautomat
  Lese gegebenen $M = DEA(Q, \Sigma, \delta_{DEA}, q_{DEA}, F)$ mit $\delta_{DEA}: Q \times \Sigma \rightarrow Q$.

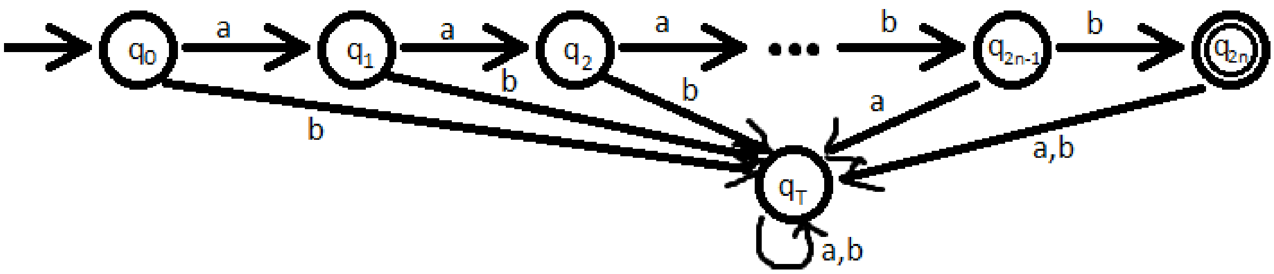
  Definiere $\delta_{\varepsilon NEA}: Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \rightarrow \wp(Q)$ durch
  $\delta_{\varepsilon NEA}(q, w) := \{\delta(q, w)\} \in \wp(Q) \quad \forall q \in Q \ \forall w \in \Sigma$
  $\delta_{\varepsilon NEA}(q, \varepsilon) := \text{funktion1}(q) = \cup_{w \in \Sigma} \delta(q, w) \in \wp(Q) \quad \forall q \in Q$ explizit:
  Funktion funktion1(Knoten q) {
    Initialisiere Ergebnismenge R mit $R := \emptyset$
    Foreach-Schleife ($\forall b \in \Sigma$) {
      $R := R \cup \delta_{DEA}(q, w)$
    } //Next b
  Antworte mit R.
  } //Ende der Funktion
  Ergebnisautomat: $\varepsilon - NEA(Q, \Sigma, \delta_{\varepsilon NEA}, \{q_{DEA}\}, F)$
Programmende.

1.2: gewähltes Wort: *aaaa* $\Rightarrow$ Fragment davon: $\boxed{\{\boldsymbol{\varepsilon, a, aa, aaa, aaaa}\}}$

1.3: Interpretation: Mit $L := L_n := \{a^n b^n\}$ ist die Sprache mit nur einem Wort gemeint und NICHT die unendliche (nicht-reguläre) Sprache $L' := \{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$.

<u>Lösung: Fragment von L ist Regex:</u> $\boxed{\textbf{a\{0, n\}b\{0, n\}}}$

Ermöglicht man beim dazugehörigen DEA (siehe Bild) überall ε – Übergänge, bedeutet das, dass man Knoten überspringen kann. Also aus genau n mal 'a' wird bis zu n mal 'a'.



Aufgabe 2

2.1: $\boxed{r \in \Sigma \cup \Sigma V \cup V\Sigma}$

2.2: Interpretation aus 1.3 genau anders rum: $L := \{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$

$$\boxed{\begin{array}{l} <S> \rightarrow a<B> \\ <B> \rightarrow <S>b \mid b \end{array}}$$

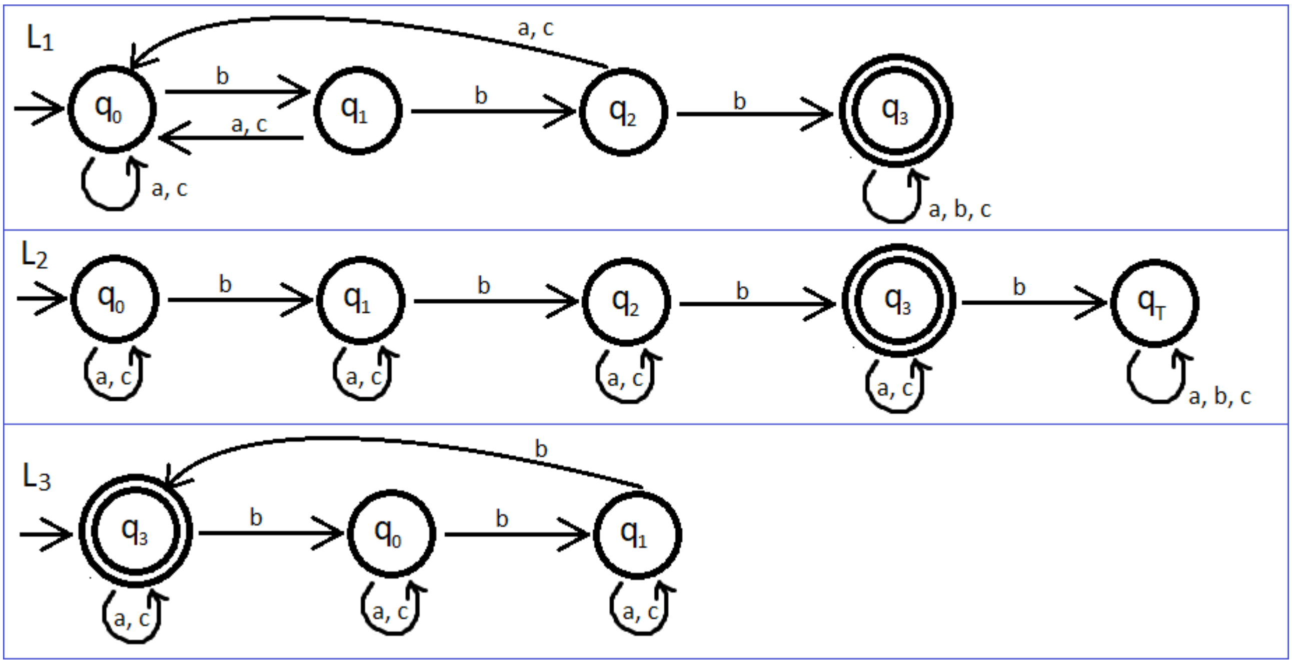
$// a<B> \in \Sigma V$
$// <S>b \in V\Sigma \quad \wedge \quad b \in \Sigma$

kürzer, aber nicht „Chomsky-Typ-neu-konform“ wäre: $<S> \rightarrow ab \mid a<S>b$

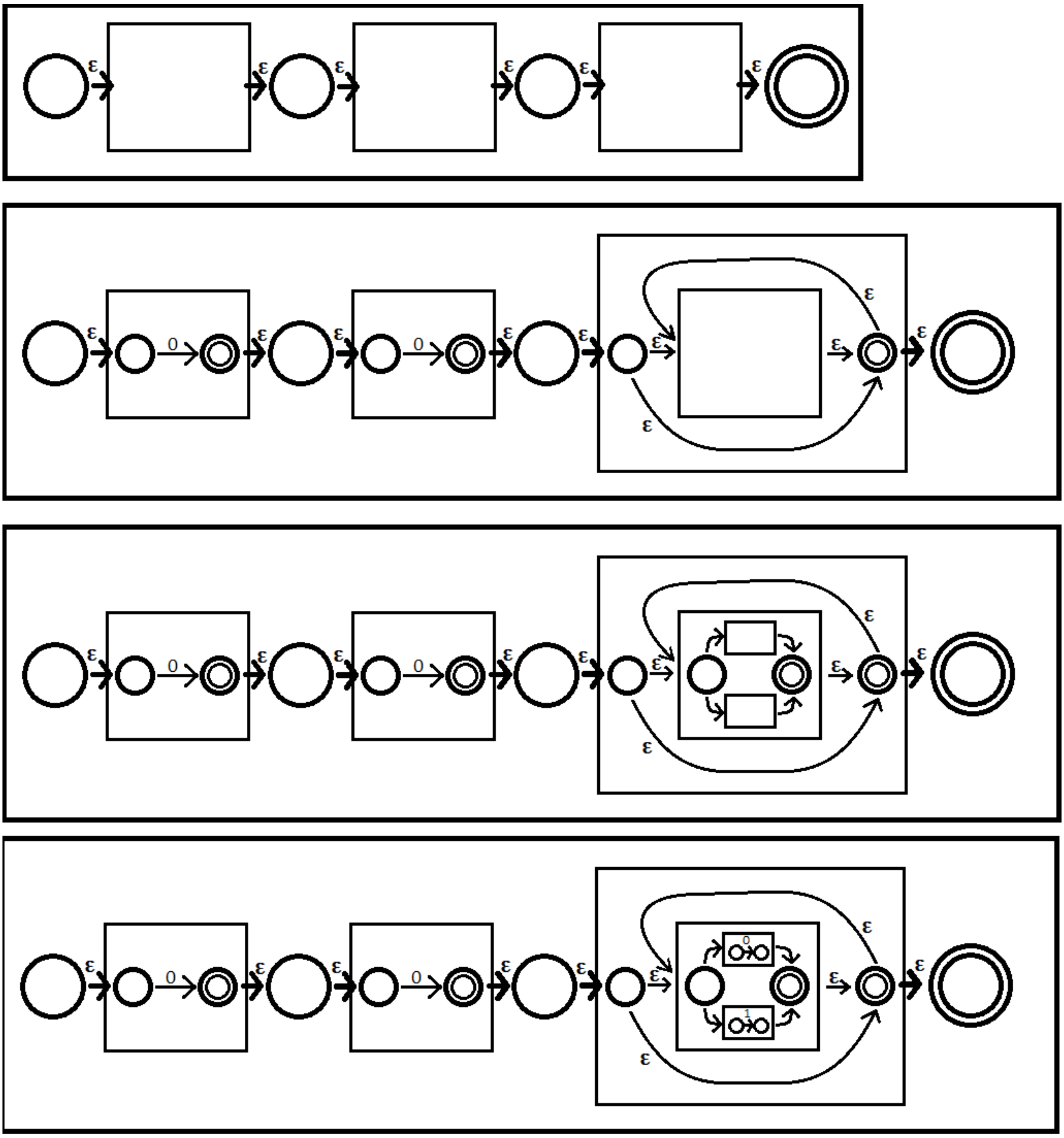
Aufgabe 3

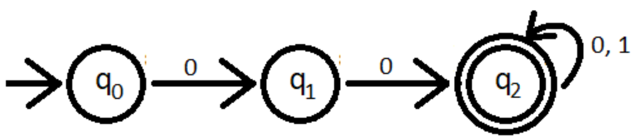
$L_1 := \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält zusammenhängend } 'bbb'\}$
$L_2 := \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält genau } 3 \text{ mal den Buchstaben } 'b'\}$
$L_3 := \{w \in \Sigma^* \mid \exists_{k \in \mathbb{N}_0}: w \text{ enthält genau } 3k \text{ mal den Buchstaben } 'b'\}$

gesucht: DEA zu den drei Sprachen.



Aufgabe 4.1 Regex: $00\,(0\,|\,1)^{*}$





Aufgabe 4.2 Regex: $(0^* \mid 1^*)\,0$