7. Übungsblatt

1. Aufgabe

Im Folgenden sind 10 reguläre Sprachen über $\Sigma = \{a,b\}$definiert, und zwar durch

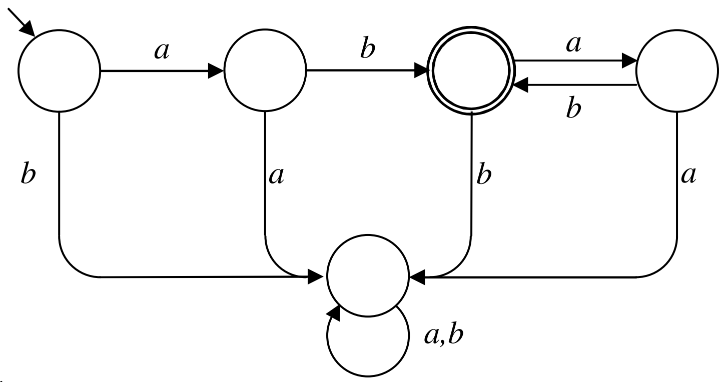
- reguläre Ausdrücke:

  L_1: $(ab)^*$ L_3: $a(ba)^*b$

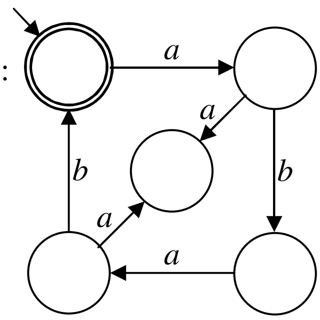
  L_2: $(abab)^*$ L_4: $ab(ab)^*$

- Automaten (deterministische und nichtdeterministische), die sie akzeptieren:

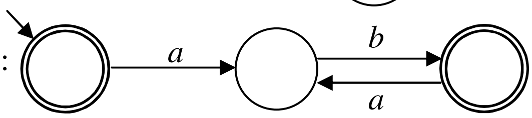
L_5:



L_6:



L_7:



- Chomsky-Grammatiken die sie erzeugen – über $\{a,b\}$, mit Startsymbol S und den folgenden Regeln:

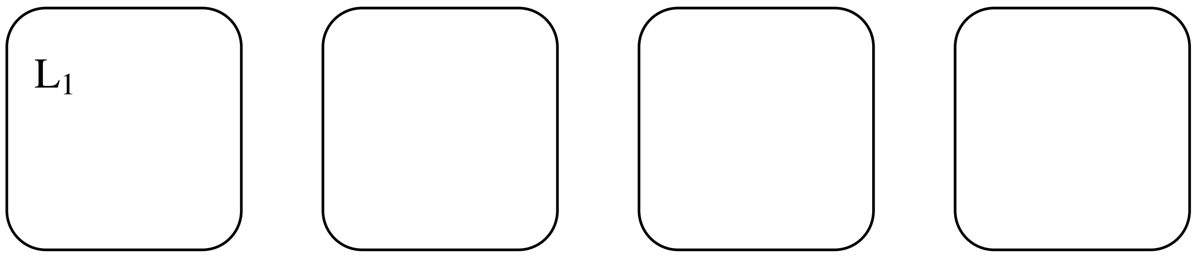
  L_8: $S \to aA$
  $A \to bS \mid b$

  L_9: $S \to \varepsilon \mid abS \mid bA$
  $A \to bA$

  L_{10}: $S \to \varepsilon \mid abA$
  $A \to abS$

Schreiben Sie jede Sprachbezeichnung (L_2, …, L_{10}) in genau eine der unteren Boxen, und zwar so, dass jeweils identische Sprachen zusammen in der gleichen Box und unterschiedliche Sprachen in verschiedenen Boxen stehen. Evtl. können Boxen leer bleiben.

Tipps: (1) Wie lange sind die zwei kürzesten Wörter? (2) Evtl. möchten Sie unter jeder Box die Wörter der Sprache(n) in der Box kurz charakterisieren, im Stile von „*a*(b|ε)a*(b|ε)a**“ oder „*≤ 2 b's*“; dann können Sie die nächsten Exemplare der Sprache schneller einsortieren. (3) Gibt es evtl. eine Grammatikvariable (Nichtterminalsymbol), die „nichts taugt“?



2. Aufgabe

a) Geben Sie vier verschiedene reguläre Ausdrücke (möglichst kurz) für $\{a,b\}^*$ an.

b) Geben Sie einen regulären Ausdruck (möglichst kurz) für $\{a^n b \mid n \in \mathbb{N}\}^*$ an.

Tipp: Bei (b): Unser $\mathbb{N}$ beginnt bei 1, und „*“ nicht übersehen!

3. Aufgabe

Es sei $G = [\Sigma, V, S, R]$ die kontextfreie Grammatik mit $\Sigma = \{a, b, c\}$, $V = \{S, H, I\}$, dem Startsymbol S und der folgenden Regelmenge R:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bSb \mid H \\ H &\rightarrow I \mid aH \mid a \\ I &\rightarrow H \mid c\,. \end{aligned}$$

Konstruieren Sie eine Grammatik G_{CNF} in Chomsky-Normalform, die die gleiche Sprache wie G erzeugt, also mit $L(G_{CNF}) = L(G)$.

4. Aufgabe

Es sei $G = [\Sigma, V, S, R]$ die kontextfreie Grammatik mit $\Sigma = \{a, b, c\}$, $V = \{S, A, B, C, D\}$, dem Startsymbol S und der folgenden Regelmenge R:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow a \mid b \mid AC \mid BD \\ A &\rightarrow CS \\ B &\rightarrow b \\ C &\rightarrow c \\ D &\rightarrow a \mid b \mid BD \end{aligned}$$

Überprüfen Sie unter Verwendung des Cocke-Younger-Kasami-Algorithmus, welche der Wörter

$$\begin{aligned} w_1 &= ccbacc, \\ w_2 &= ccbbcc \text{ und} \\ w_3 &= ccaacc \end{aligned}$$

zur Sprache $L(G)$ gehören.