

Praktikum Theoretische Informatik

Aufgabenblatt 4: Reguläre Ausdrücke, Grammatiken

Für alle Aufgaben gilt: $\Sigma = \{a, b, c\}$

Aufgabe 1

Welche Sprachen werden durch die folgenden regulären Ausdrücke repräsentiert?

(1) $r_1 = a(b + c)a(c + a)b$

(2) $r_2 = (aa + bb)^*c^* + c$

(3) $r_3 = a^* + ba^*$

Aufgabe 2

a)

Zeigen Sie, dass jeweils die folgenden regulären Ausdrücke äquivalent sind:

(1) $r_3 = a^* + ba^*$ $r_4 = (b + \varepsilon)a^*$

(2) $r_5 = (a + b)^*$ $r_6 = (a^*b^*)^*$

b)

Zeigen Sie, dass die folgenden regulären Ausdrücke nicht äquivalent sind:

$$r_7 = a^*(a + b) \quad r_8 = a^* + a^*b$$

Aufgabe 3

a)

Geben Sie für folgende Sprachen reguläre Ausdrücke an:

(1) $L_1 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält } abc\}$

(2) $L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält genau 2 a's}\}$

(3) $L_3 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält höchstens ein a}\}$

b)

Geben für die regulären Ausdrücke aus a) jeweils einen äquivalenten NEA/ ϵ an.

c)

Geben Sie zu L_3 einen äquivalenten regulären Ausdruck an.

Aufgabe 4

Gegeben ist die folgende Grammatik $G = (\{S\}, \Sigma, P, S)$ mit $P: S \rightarrow aS \mid bS \mid cS \mid \epsilon$

a)

Zeigen Sie, dass abc , $aabb$ und $\epsilon\epsilon$ zu $L(G)$ gehören.

b)

Bestimmen Sie $L(G)$.

c)

Warum ist G eine rechtslineare Typ-3-Grammatik?

d)

Geben Sie für $L(G)$ einen äquivalenten regulären Ausdruck an.

e)

Geben für $L(G)$ einen äquivalenten NEA/ ϵ an.

f)

Geben Sie für $L(G)$ eine äquivalente linkslineare Typ-3-Grammatik an?

Aufgabe 5

Gegeben ist die folgende Grammatik $G = (\{S, A\}, \Sigma, P, S)$

mit $P: \begin{array}{l} S \rightarrow aA \mid bS \mid cS \mid \epsilon \\ A \rightarrow aS \end{array}$

a)

Bestimmen Sie $L(G)$.

b)

Geben Sie für $L(G)$ einen äquivalenten regulären Ausdruck an.

Viel Spaß!