

Übungsblatt 9

Aufgabe 1 Berechnen Sie $\text{First}_k(L_i)$ für folgende Sprachen L_i :

- a) $L_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^R\}$, $k = 3$
- b) $L_2 = \{a^n bc \mid n \geq 0\}$, $k = 4$
- c) $L_3 = \{abc^n \mid n \geq 0\}$, $k = 4$
- d) $L_4 = \{a^n b^{2n} c^m \mid n + m \leq 100\}$, $k = 350$

Aufgabe 2 Zeigen Sie die Aussagen über die Operation $\odot : \mathbb{D}_k \times \mathbb{D}_k \rightarrow \mathbb{D}_k$ von Folie 136:

- a) $L \odot \emptyset = \emptyset$
- b) $\emptyset \odot L = \emptyset$
- c) $L \odot (L_1 \cup L_2) = (L \odot L_1) \cup (L \odot L_2)$
- d) $(L_1 \cup L_2) \odot L = (L_1 \odot L) \cup (L_2 \odot L)$

Aufgabe 3 Zeigen Sie, dass $(\mathbb{D}_k, \cup, \emptyset, \odot, \{\varepsilon\})$ ein Bewertungshalbring ist, das heißt

- (a) (\mathbb{D}_k, \cup) ist ein kommutatives Monoid mit neutralem Element \emptyset ,
- (b) (\mathbb{D}_k, \odot) ist ein Monoid mit neutralem Element $\{\varepsilon\}$,
- (c) es gelten die Distributivgesetze
- (d) und das neutrale Element bzgl. \cup ist absorbierend für \odot .

Aufgabe 4 Beantworten Sie die folgenden Fragen.

- a) Was ist die Aufgabe eines Compilers? Welchen Input bzw. Output hat ein Scanner? Welchen Input bzw. Output hat ein Parser?

- b) Sei $e = r_1 \cdot r_2 \cdots r_n$ ein regulärer Ausdruck, wobei \cdot die Konkatenation bezeichne und $n \geq 1$ ist. Sei $F_i = \text{first}[e_i]$ ($1 \leq i \leq n$) die Menge der ersten Blätter bzw. $L_i = \text{last}[e'_i]$ ($1 \leq i \leq n$) die Menge der letzten Blätter des regulären Ausdrucks $e_i = r_1 \cdots r_i$ bzw. $e'_i = r_i \cdots r_n$. Welche Mengenbeziehung gilt bzgl. der F_i bzw. L_i ? *Hinweis:* Betrachten Sie den jeweils passenden Syntaxbaum.
- c) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die mehr produktive als erreichbare Nichtterminale besitzt.
- d) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die mehr erreichbare als produktive Nichtterminale besitzt.
- e) Sei

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c, d, e\}, \{S \rightarrow AB, S \rightarrow BAe, A \rightarrow ab, B \rightarrow bd\}, S)$$

eine kontextfreie Grammatik. Bestimmen Sie die Kardinalität der Übergangsrelation δ des Shift-Reduce-Parsers $M_G^{(1)}$.