

Übungsblatt 9

Aufgabe 1 Berechnen Sie die Vorausschautabellen für $k = 1$ zu folgenden Grammatiken. Welche der Grammatiken sind $LL(1)$ -Grammatiken?

1. $G_1 = (\{\text{id}, +, (,)\}, \{E, E', F\}, P_1, E)$, wobei P_1 gegeben ist durch:

$$\begin{aligned} E &\rightarrow FE' \\ E' &\rightarrow +FE' \mid \epsilon \\ F &\rightarrow (E) \mid \text{id} \end{aligned}$$

2. $G_2 = (\{\text{id}, +, =, \text{num}\}, \{S, L, R\}, P_2, S)$, wobei P_2 gegeben ist durch:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow L = R \mid L + + \\ L &\rightarrow \text{id} \\ R &\rightarrow L \mid \text{num} \end{aligned}$$

Aufgabe 2 Sei $G = (\{a, +, (,)\}, \{S, F\}, P, S)$, wobei P gegeben ist durch:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (S + F) \\ S &\rightarrow F \\ F &\rightarrow a \end{aligned}$$

1. Berechnen Sie First_1 für jedes Nichtterminal.
2. Geben Sie den erweiterten Itemkellerautomaten für $k = 1$ an.
3. Geben Sie die Vorausschautabelle für $k = 1$ an.
4. Woran erkennen Sie, dass es sich um eine $LL(1)$ -Grammatik handelt?
5. Verwenden Sie die Vorausschautabelle, um eine akzeptierende Konfigurationsfolge für $w = (a + a)$ anzugeben.

Aufgabe 3 Sei \mathcal{G} die Menge der kontextfreien Grammatiken. Wir nennen $G \in \mathcal{G}$ eine LL-Grammatik, wenn es ein $k \in \mathbb{N}$ gibt mit $G \in LL(k)$. Sei $\ell: \mathcal{G} \rightarrow \mathbb{N}_\perp$ mit

$$\ell(G) = \begin{cases} \min(\{k \in \mathbb{N} \mid G \in LL(k)\}) & \text{falls } G \text{ eine LL-Grammatik ist,} \\ \perp & \text{sonst.} \end{cases}$$

Bestimmen Sie ℓ für folgende Grammatiken:

1. $G_1 = (\{S\}, \{a\}, P_1, S)$, wobei P_1 gegeben ist durch $S \rightarrow a \mid \varepsilon$.
2. $G_2 = (\{S\}, \{a, b\}, P_2, S)$, wobei P_2 gegeben ist durch $S \rightarrow a \mid b$.
3. $G_3 = (\{S\}, \{a, b\}, P_3, S)$, wobei P_3 gegeben ist durch $S \rightarrow aa \mid ab$.
4. $G_4 = (\{S\}, \{a, b\}, P_4, S)$, wobei P_4 gegeben ist durch $S \rightarrow aa \mid bb$.
5. $G_5 = (\{S\}, \{a\}, P_5, S)$, wobei P_5 gegeben ist durch $S \rightarrow a$.
6. $G_6 = (\{S\}, \{a\}, P_6, S)$, wobei P_6 gegeben ist durch $S \rightarrow a \mid aa$.
7. $G_7 = (\{S\}, \{a\}, P_7, S)$, wobei P_7 gegeben ist durch $S \rightarrow aa \mid aaa$.
8. $G_8 = (\{S\}, \{a\}, P_8, S)$, wobei P_8 gegeben ist durch $S \rightarrow Sa \mid \varepsilon$.
9. $G_9 = (\{S\}, \{a\}, P_9, S)$, wobei P_9 gegeben ist durch $S \rightarrow aS \mid \varepsilon$.
10. $G_{10} = (\{S\}, \{a, +\}, P_{10}, S)$, wobei P_{10} gegeben ist durch $S \rightarrow S+S \mid a$.
11. $G_{11} = (\{S\}, \{a, +\}, P_{11}, S)$, wobei P_{11} gegeben ist durch $S \rightarrow SS+ \mid a$.