

Übungen zur Vorlesung
Automaten und Formale Sprachen
Aufgabenblatt 7

Abgabe der Ausarbeitungen: MO, 02.06.2008, spätestens 12.25 Uhr

Wo? Fächer beschriftet mit "Automaten und Formale Sprachen"
in der Mitte der vierten Etage vor H426

Aufgabe 25 ($LL(k)$)

(6+4+9 Punkte)

Sei $G = (\{a, b\}, \{S, A, B\}, P, S)$ mit

$P = \{S \rightarrow bBbA, S \rightarrow aBaA, A \rightarrow a, A \rightarrow aA, B \rightarrow a, B \rightarrow ab\}$

1. Geben Sie einen Linksparser für G an.
2. Die Sprache erzeugt vier verschiedene Wortklassen der Form $q(a)^*$, wobei q das Präfix sein soll. Geben Sie diese an.
3. Zeigen Sie, dass der Parser einen Lookahead von 3 braucht und 2 zu wenig ist, G also eine $LL(3)$ Grammatik ist. (Erklärung: Ist der Parser im Zustand $(f, abba, Bba)$, so bedeutet in diesem Fall Lookahead 3, dass der Parser wissen muss, dass der Rest der Eingabe mit aab anfängt, um die richtige Ableitungsregel zu wählen. In diesem Fall wäre $B \rightarrow ab$ die richtige Wahl).

Aufgabe 26 (Monotone Grammatik)

(10 Punkte)

Wir wissen, dass $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$ nicht kontextfrei ist. Geben Sie nun eine monotone Grammatik G an, so dass $L = L(G)$ gilt. Laut Vorlesung wäre dann L kontextsensitiv. Geben Sie ausserdem eine Ableitung für $aaabbbccc$ an.

Tipp: Machen Sie Gebrauch von Regeln der Art: $Cb \rightarrow bC$

Aufgabe 27 (Chomsky-Hierarchie)

(7 Punkte)

Geben Sie die von der Grammatik $G = (\{S, A, B, C, Z\}, \{a, b\}, P, S)$ erzeugte Sprache an, wobei die Produktionsmenge P die folgende ist:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ABC \mid ABCZ \mid a \\ Z &\rightarrow ZZ \mid BC \\ CB &\rightarrow BC \\ AB &\rightarrow ab \\ aB &\rightarrow ab \\ bB &\rightarrow bb \\ bC &\rightarrow b \end{aligned}$$

Welchen Chomsky-Typ hat die Grammatik? Geben Sie auch die kleinstmögliche Sprachklasse der Chomsky-Hierarchie an, zu der die Sprache gehört. Begründung! Beachte, dass der Typ der Grammatik verschieden sein kann von der von ihr erzeugten Sprache (Man könnte z.B. eine Typ-1 Grammatik angeben, die eine Typ-2 Sprache erzeugt).

Aufgabe 28 (Greibach-Normalform)

(7 Punkte)

Sei ein Grammatik G über den Terminalen $\{a, b, c, d, e, f\}$ und mit Regeln

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Sa|Sb|Sc \\ S &\rightarrow d|e|f \end{aligned}$$

gegeben. Formen Sie G in eine Grammatik G' um, so dass G' in Greibach-Normalform ist und $L(G) = L(G')$.