Universität Siegen
Lehrstuhl Theoretische Informatik
Markus Lohrey

Übungsblatt 3

Aufgabe 1.
Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Gegeben sind die folgenden Grammatiken.

- $G_1 = (\{S, A, B\}, \Sigma, P, S)$ mit den Regeln P :
$$S \to AS, S \to SB, A \to a, B \to b, S \to \epsilon$$
- $G_2 = (\{S, A, B\}, \Sigma, P, S)$ mit den Regeln P :
$$S \to a, S \to b, S \to bS, S \to aB, B \to bS, B \to b$$

(a) Welchen (maximalen) CHOMSKY-Typ haben sie?

(b) Welche Sprache wird durch sie erzeugt?

(c) Gibt es eine reguläre Grammatik G mit $L(G) = L(G_1)$?

(d) Geben Sie eine Ableitung $S \Rightarrow^*_{G_1} AaASbB$ an. Machen Sie dabei kenntlich, welches Teilwort unter Verwendung welcher Regel in welches andere Wort übergeht.

(e) Wird $aabb$ von G_1 erzeugt? Wenn ja, geben Sie eine Linksableitung und den dazugehörigen Syntaxbaum für dieses Wort an. Wenn nein, begründen Sie Ihre Antwort.

(f) Beweisen Sie, dass G_1 nicht eindeutig ist?

Aufgabe 2.
Geben Sie eine Grammatik an, die die Menge der Palindrome (das sind Wörter, die vorwärts und rückwärts gelesen gleichgestaltet sind) über $\{a, b\}$ erzeugt. Welchen CHOMSKY-Typ hat Ihre Grammatik? Begründen Sie, dass Ihre Grammatik die angegebene Sprache erzeugt.

Aufgabe 3.
Ist die endliche Sprache $L = \{ab, bbbba, babab, aaa\}$ von einer regulären Grammatik erzeugbar? Ist jede endliche Sprache durch eine reguläre Grammatik erzeugbar?

Aufgabe 4.
Gegeben seien die folgende Grammatik G und Sprache $L \subseteq \{a, b\}^*$:
$G = (\{S\}, \{a, b\}, \{S \to abS, S \to \epsilon\}, S)$, $L = \{(ab)^n \mid n \geq 0\}$.
Beweisen Sie, dass $L(G) = L$ gilt.