

## 2. Übungsblatt: Grammatiken 2

**Aufgabe 1.** (H 6 Punkte)

Gegeben sei die Grammatik

$$G = (\{S\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow a, S \rightarrow aSS, S \rightarrow bA, A \rightarrow b, A \rightarrow bAA, A \rightarrow aS\}).$$

Geben Sie zwei verschiedene Ableitungsbäume für das Wort  $abaaaabaa$  an.

**Aufgabe 2.** (3 Punkte)

Gegeben sei die Grammatik

$$G = (\{S\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow SS, S \rightarrow aaSb, S \rightarrow bSaa, S \rightarrow \epsilon\}, S).$$

Offenbar produziert jede Regel gerade doppelt so viele  $a$ 's wie  $b$ 's (vergleiche mit Aufgabe 1.4 auf dem letzten Blatt).

(H) Gilt  $L(G) = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) = 2 \cdot \#_b(w)\}$  (Begründung) ?

(T) Würde es schon helfen  $S \rightarrow abSa$  und  $S \rightarrow aSba$  hinzuzunehmen?

$\#_a(x)$  ist die Anzahl der Vorkommen von  $a$  in  $x$ .

**Aufgabe 3.** (H 4 Punkte)

Geben Sie eine Grammatik für die Sprache  $\{x \in \{a, b\}^* \mid \#_a(x) = 3 + \#_b(x)\}$  an.

**Aufgabe 4.** (H 3 Punkte)

Welche Sprache erzeugt die Grammatik

$$G = (\{S\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow SS, S \rightarrow aSb, S \rightarrow bSa, S \rightarrow a, S \rightarrow \epsilon\}, S) ?$$

(Geben Sie entweder eine Beschreibung in Worten oder in Mengenschreibweise an.)

**Aufgabe 5.** (H 3+4 Punkte)

Welche Sprache erzeugt die Grammatik

$$G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, \{S \rightarrow aS, S \rightarrow Sc, S \rightarrow aAc, A \rightarrow bbAb, A \rightarrow \epsilon\}, S) ?$$

Geben Sie eine reguläre Grammatik für die Sprache an.

**Aufgabe 6.** (H 5 Punkte)

Sie wollen eine Regel der Form  $AB \rightarrow CD$  einer monotonen Grammatik durch die kontextsensitiven (im strengen Sinne wie in Aufgabe 5 auf dem letzten Blatt) Regeln  $AB \rightarrow LB, LB \rightarrow LD, LD \rightarrow CD$  simulieren, wobei  $L$  ein neues Symbol ist, das nicht anderweitig in  $G$  vorkommt. Der Haushaltsausschuss bewilligt jedoch nur die Regeln  $AB \rightarrow CB, CB \rightarrow CD$ . Was sagen Sie dazu?

Die Vorlesung findet jetzt Dienstags (noch nicht am 30.10.) im N6 und Donnerstags im N7 statt. Die Sprechstunde von Prof. Lange wird Donnerstags 15-16 im 8N12 sein.