Hochschule RheinMain
Prof. Dr. Steffen Reith

3. Übungsblatt

1. Sei $G = (\{0,1\}, N, P, S)$ eine Chomsky-Grammatik, wobei $N = \{S\}$ und $P = \{S \to \epsilon, S \to 0S0, S \to 1S1\}$.
   i) Beschreiben Sie die Menge aller Wörter, die aus dem Startsymbol S erzeugt werden können. Geben Sie einige Beispiele an.
   ii) Sei nun w ein beliebiges Wort, dass aus dem Startsymbol erzeugt werden kann. Beweisen Sie mit Hilfe eines Induktionsbeweises, dass dann für jedes Wort $w \in L(G)$ gilt $|w|_0 \equiv 0 \bmod 2$ und auch $|w|_1 \equiv 0 \bmod 2$.

2. Gegeben sei die Grammatik $G_4 = (\{a,b,c\}, \{S,B\}, \{S \to aSBc, S \to abc, cB \to Bc, bB \to bb\}, S)$. Geben Sie die Sprache $L(G_4)$ an. Hinweis: Zählen Sie zunächst einmal wie viele Buchstaben a, B und c nach einem beliebigen Ableitungsschritt auftreten (induktives Argument).

3. Jeder Identifier in einer fiktiven Programmiersprache ist ein Wort, das aus beliebig vielen Gross- und Kleinbuchstaben sowie aus Ziffern besteht. Dabei darf ein Identifier nicht mit einer Ziffer beginnen.
   i) Entwickeln Sie eine Typ3 - Grammatik, die die Menge der Identifier erzeugt und geben Sie alle Komponenten der Grammatik *explizit* an.
   ii) Geben Sie die Ableitungsschritte für den Identifier `HSRM42` an, und zeichnen Sie den dazu gehörigen Syntaxbaum. Begründen Sie warum der Baum eine bestimmte Form hat. Ist das bei allen Typ3-Grammatiken so?

4. Eine Sprache L heißt *kontextfrei*, wenn es eine Grammatik vom Typ 2 gibt und $L = L(G)$. Beweisen Sie, dass für zwei kontextfreie Sprachen L_1 und L_2 auch die Sprache $L_1 \cup L_2$ kontextfrei ist.

Besprechung in den Übungen am 3. Mai 2023.