Hochschule RheinMain
Prof. Dr. Steffen Reith

2. 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. Sei das L-System $G = (\{\mathtt{F}, -, +\}, -\mathtt{F}, \{\mathtt{F} \to \mathtt{F}+\mathtt{F}-\mathtt{F}-\mathtt{F}+\mathtt{F}\})$ gegeben. Bestimmen Sie die Wörter, die sich ergeben, wenn man zwei Ableitungsschritte durchführt. Welche graphische Repräsentation dieser Strings ergibt sich mit der Turtle-Interpretation für $\delta = 90°$?

3. Gegeben sei ein Alphabet Σ. Eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ heißt *entscheidbar*, falls ein Algorithmus existiert, der für jede Eingabe stoppt und der für jedes $w \in \Sigma^*$ feststellt, ob entweder $w \in L$ oder $w \notin L$ gilt.

   Entwerfen Sie Algorithmen (in Pseudocode), die zeigen, dass die folgenden Sprachen L_1 und **PRIM** entscheidbar sind:
   i) $\Sigma = \{a, b\}$ und $L_1 =_{\text{def}} \{v \in \Sigma^* \mid v = ww^R\}$, wobei $w^R =_{\text{def}} w_n w_{n-1} \dots w_2 w_1$ für $w = w_1 w_2 \dots w_{n-1} w_n$ (d.h. w^R ist das Spiegelbild von w).
   ii) $\Sigma = \{0,1\}$ und $\mathbf{PRIM} =_{\text{def}} \{p \mid p \text{ ist Primzahl}\}$

Besprechnung in den Übungen am 27. April 2016.