

# Übungsblatt 2: L-Systeme

22. 04. 2024

## Allgemeine Hinweise

- Abgabetermin für die Lösungen ist **Kalenderwoche 19, in der Übung**.
- Die Aufgabenblätter sind in 4er Gruppen zu bearbeiten.
- Jede Gruppe MUSS jedes Aufgabenblatt bearbeiten abgeben.
- Die Abgabe findet am Anfang von jedem Übungstermin statt.
- Jede Gruppe MUSS angeben, welche Aufgaben von dem Aufgabenblatt bearbeitet wurden.
- Auf Basis der angegebenen Aufgaben werden einzelne Gruppen nach dem Zufallsprinzip zum Vortragen der angekreuzten Aufgaben aufgerufen.
- Am Ende des Semesters sollen alle Aufgabenblätter bearbeitet worden sein, und zu jedem Aufgabenblatt sollen Aufgaben angekreuzt worden sein.

## Aufgabe 2.1: Menge aller Wörter eines deterministischen L-Systems (DoL)

Gegeben seien drei Mengen  $A = \{0, 1, 2, 3\}$ ,  $B = \{a, b, c, d\}$  und  $C = \{?, /, a, u, d, 3, 5, 0, 2\}$ . Wir betrachten L-Systeme der Form  $G = (\Sigma, w, P)$ , wobei  $\Sigma$  das Alphabet des L-Systems ist,  $w$  das Axiom und  $P \subseteq \Sigma \times \Sigma^*$  die Menge der Produktionen für das L-System ist.

Geben Sie die Menge aller Wörter an, die aus folgenden DoLs generiert werden:

- $G_1 = (\Sigma_1, w_1, P_1) = (A, 0, \{0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 2\})$
- $G_2 = (\Sigma_2, w_2, P_2) = (A, 2, \{0 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 2\})$
- $G_3 = (\Sigma_3, w_3, P_3) = (B, b, \{b \rightarrow a, a \rightarrow d, d \rightarrow c, c \rightarrow c\})$
- $G_4 = (\Sigma_4, w_4, P_4) = (A \cap C, 0, \{0 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 0\})$
- $G_5 = (\Sigma_5, w_5, P_5) = (B \cap C, a, \{a \rightarrow ad, d \rightarrow d\})$

## Aufgabe 2.2: Zugehörigkeit von Wörtern zu einem L-System

Wir betrachten das L-System  $G_6 = (\Sigma_6, w_6, P_6) = (A \cap C, 0, \{0 \rightarrow 023, 2 \rightarrow 2, 3 \rightarrow 3\})$  wobei  $A$  und  $C$  die Mengen von der vorherigen Aufgabe sind. Beweisen Sie folgende Aussage:

Für alle durch  $G_6$  generierte Wörter  $v$  gilt, dass  $v$  die gleiche Anzahl von 2 und 3 aufweist.

Hinweis: Am leichtesten lässt sich die Aussage über vollständige Induktion beweisen.

## Aufgabe 2.3: Nicht-deterministische L-Systeme

Wir betrachten das L-System  $G_4 = (\Sigma_4, w_4, P_4)$  von der ersten Aufgabe. Führen Sie folgende Modifikationen durch:

- Modifizieren Sie die Menge der Produktionen  $P_4 = \{0 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 0\}$ , so dass diese nicht mehr deterministisch ist. Das neue L-System bezeichnen wir als  $G'_4 = (\Sigma'_4, w'_4, P'_4)$ .
- Geben Sie die Menge aller Wörter an, die durch  $G'_4$  generiert werden.