Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr

SS 2002
Übungsblatt 7
8. Juni 2002

Einführung in die Informatik IV

Abgabetermin: Dienstag, 11. Juni 2002, bis 11:00Uhr im Briefkasten bei S0314

Aufgabe 1

Wir betrachten die Sprache der zyklischen Wege in der Gauss'schen Ebene (Menge der Punkte (z_1, z_2) mit $z_1, z_2 \in \mathbb{Z}$). Das Alphabet ist $\Sigma = \{l, r, o, u\}$, und ein Wort $w \in \Sigma^*$ definiert einen Weg in der Ebene wie folgt (Annahme: $w \neq \epsilon, w = w_0 w'$). Gestartet wird im Ursprung der Ebene. Falls $w_0 = l/r$ dann gehe einen Schritt nach links/rechts, falls $w_0 = o/u$ dann gehe einen Schritt nach oben/unten. Betrachte nun den Weg, den w' definiert. Falls $w' = \epsilon$ dann ist der Endpunkt erreicht. Zeigen Sie: Die Sprache

$$L = \{w \in \Sigma^* | w \text{ ist ein Weg mit Endpunkt} = \text{Ursprung}\}$$

ist nicht kontextfrei.
Hinweis: Sie können verwenden, dass der Durchschnitt einer regulären und einer kontextfreien Sprache kontextfrei ist.

Aufgabe 2

Konstruieren Sie einen NPDA, der äquivalent zu folgender Grammatik ist:

$$\begin{aligned} S &\to aAB \\ A &\to aS|bS|a \\ B &\to bB|bS|b. \end{aligned}$$

Aufgabe 3

Zeigen Sie: Die Sprache $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ enthält gleich viele Nullen und Einsen}\}$ ist deterministisch kontextfrei.

Aufgabe 4

(a) Geben Sie einen Kellerautomaten für die Sprache $L = \{a^i b^j c^k | i \neq j \text{ oder } j \neq k\}$ an.

(b) Wandeln Sie den Kellerautomaten für die Sprache L aus (a) in eine kontextfreie Grammatik um.