

---

## 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

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

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:

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

### 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

- Geben Sie einen Kellerautomaten für die Sprache  $L = \{a^i b^j c^k \mid i \neq j \text{ oder } j \neq k\}$  an.
- Wandeln Sie den Kellerautomaten für die Sprache  $L$  aus (a) in eine kontextfreie Grammatik um.