

Theoretische Informatik II

10. Übung

1. Aufgabe: Bringen Sie die kontextsensitive Grammatik

$$\begin{aligned}\Sigma &= \{ d, e, f, g, h \} \\ V &= \{ S, A, B, C, X \} \\ P &= \{ S \rightarrow AXC \\ &\quad X \rightarrow B \\ &\quad ABC \rightarrow defgh \quad \} \end{aligned}$$

in die Kuroda-Normalform.

2. Aufgabe: Wir betrachten den Schnitt kontextsensitiver Grammatiken.

- Geben Sie kontextfreie Grammatiken für die Sprachen

$$L_1 = \{ a^n b^n c^m \mid n, m \in \mathbb{N} \} \text{ und}$$

$$L_2 = \{ a^m b^n c^n \mid n, m \in \mathbb{N} \}$$

an.

- Bringen Sie die Grammatiken gegebenenfalls in Kuroda-Normalform für kontextsensitive Grammatiken.
- Finden Sie eine kontextsensitive Grammatik für

$$L = \{ a^n b^n c^n \mid n \in \mathbb{N} \}$$

indem Sie den Schnitt aus L_1 und L_2 mit dem Algorithmus aus der Vorlesung bilden.

3. Aufgabe: Geben Sie für die Turingmaschine

$$\Gamma = \{0, 1, \square\}, \quad \Sigma = \{0, 1\}, \quad Z = \{z_0, z_1, z_2, z_E\}, \quad E = \{z_E\}$$

$$\begin{aligned}\delta(z_0, 0) &= (z_0, 0, R) \\ \delta(z_0, 1) &= (z_0, 1, R) \\ \delta(z_0, \square) &= (z_1, \square, L) \\ \delta(z_1, 0) &= (z_2, 1, L) \\ \delta(z_1, 1) &= (z_1, 0, L) \\ \delta(z_1, \square) &= (z_E, 1, N) \\ \delta(z_2, 0) &= (z_2, 0, L) \\ \delta(z_2, 1) &= (z_2, 1, L) \\ \delta(z_2, \square) &= (z_E, \square, R) \end{aligned}$$

mit dem Algorithmus aus der Vorlesung eine äquivalente Random-Access-Maschine an.

Welche Laufzeit hat Ihre Random-Access-Maschine?

Welche Laufzeit ergibt der Algorithmus aus der Vorlesung für allgemeine Turingmaschinen mit Laufzeit $\mathcal{O}(t(n))$?

4. Aufgabe: Geben Sie für die Random-Access-Maschine

$x[1]$ = Eingabe

WHILE $x[1] \neq 0$ DO

$x[1] = x[1] - 1$;

$x[3] = x[3] * 2$

END

mit dem Algorithmus aus der Vorlesung eine äquivalente Turingmaschine an.

Welche Laufzeit hat Ihre Turingmaschine?

Welche Laufzeit ergibt der Algorithmus aus der Vorlesung für allgemeine Random-Access-Maschine $\mathcal{O}(t(n))$?