

Theoretische Informatik (FH)

Prof. Dr. Meer, Dr. Gengler

Übungsblatt 5

Übungstermin: 21.12.2017

Aufgabe 1

Führen Sie ein Zeitprotokoll. Schreiben Sie an jede Aufgabe, wie lange Sie an dieser Aufgabe gearbeitet haben. Bereiten Sie die bis jetzt gehaltenen Vorlesungen nach! Geben Sie ebenfalls an, wieviel Zeit Sie hierfür aufgewendet haben.

Aufgabe 2

Schreiben Sie alle in der Vorlesung neu vorgekommenen Definitionen auf!

Aufgabe 3

L werde erzeugt von der Grammatik $G = (\{S, X, Y, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S)$, wobei P die folgenden Regeln hat:

$$S \rightarrow XY, Y \rightarrow CX, X \rightarrow XA \mid XB \mid AX \mid BX, A \rightarrow a, B \rightarrow b, C \rightarrow c$$

Prüfen Sie mit Hilfe des CYK-Algorithmusses, ob die folgenden Wörter in L liegen.

$$abcabcabc, abbabaa, acacacacac, ccccccccc, bbbcbbbb$$

Aufgabe 4

Konstruieren Sie Turing-Maschinen, die die folgenden Bandinhalte in der angegebenen Weise verändern. Die Turing-Maschinen starten auf dem ersten Non-Blank-Zeichen, und sollen beim Stoppen wiederum auf diesem Feld stehen (Eingabealphabet ist $\{0, 1, a\}$, $n, m \in \mathbb{N}$).

1. $a^n 1 a^m$ nach a^{n-m} , wobei $n-m := \begin{cases} n-m & \text{falls } n \geq m, \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$
2. $a^n 1 a^m$ nach $a^{n \cdot m}$.
3. $a^n 1 a^m$ nach $a^{n//m}$, wobei $n//m$ die ganzzahlige Division von n durch m bezeichnet.
4. $a^n 1 a^m$ nach $a^{n \bmod m}$.
5. a^n nach $\text{bin}(n)$, wobei $\text{bin}(n)$ die Binärdarstellung von n ist (niederwertige Bits hinten).
6. $\text{bin}(n)$ nach a^n .
7. $\text{bin}(n) \square \text{bin}(m)$ nach $\text{bin}(n+m)$.
8. $\text{bin}(n) \square \text{bin}(m)$ nach $\text{bin}(n \cdot m)$.
9. $\text{bin}(n)$ nach $\text{bin}(n^2)$ überführt.

Kommentieren Sie Ihre Programme!

Aufgabe 5

Geben Sie für folgende Sprachen jeweils entscheidende Turing-Maschinen an:

$$\begin{aligned} L_1 &= \{a^n b^m c^{n+m} \mid n, m \in \mathbb{N}\} \\ L_2 &= \{w \in \{a, b\}^* \mid abbb \text{ ist nicht Teilwort von } w\} \\ L_3 &= \{w c w \mid w \in \{a, b\}^*\} \\ L_4 &= \{a^{n^2} \mid n \in \mathbb{N}\} \end{aligned}$$

Kommentieren Sie Ihre Programme!

Aufgabe 6

Geben Sie eine entscheidende Turing-Maschine für $L(\alpha)$ an, wobei α der folgende reguläre Ausdruck ist.

$$\alpha = ((aba \cup bbb)^* \cdot (aaa \cup bbb)^* \cdot (ccc)^*)$$

Kommentieren Sie Ihre Vorgehensweise und Ihr Programm!

Aufgabe 7

Geben Sie eine Turing-Maschine M an, die $\text{bin}(n)$ nach $\text{hex}(n)$ überführt, wobei $\text{hex}(n)$ die Hexadezimaldarstellung von n ist (niederwertige Stellen hinten). Geben Sie einen Lauf von M auf dem Wort 11110100101 an. Kommentieren Sie Ihre Vorgehensweise und Ihr Programm!

E schéine Kréschtdag an e glécklecht neit Joer!
Vrolijk Kerstmis en een een Gelukkig Nieuwjaar!

God Jul och Gott Nytt År!

Joyeux Noël et une Bonne Nouvelle Année!

Frohe Weihnachten und einen Guten Rutsch ins Neue Jahr!
