

# Praktikum IV – TMs

GTI SoSe 2021 A. Siebert, S. Hauke, A. Wallis

## Aufgabe 1. Postsches Korrespondenzproblem

Versuchen Sie, das folgende PCP zu lösen.

PCP-Instanz =  $(mp, ppm), (ppm, p), (pm, pmm), (pm, mpm)$ .

## Aufgabe 2. CSG

a. Entwerfen Sie eine Grammatik für die Sprache

$\Lambda = \{(a+b+c)^* \text{ mit } |a|=|b|=2 \cdot |c|, |c| > 0\}$

Zu  $\Lambda$  gehören z.B. die Worte  $abbca, cbbbabacaa$ , nicht aber  $\varepsilon, abcc, bbaa, caa$ .

b. Lösen Sie das Wortproblem für Ihre Grammatik aus (a) und das Wort  $w = bcbcaaaabb$  systematisch mit der im Skript angegebenen Holzhammer-Methode, d.h. geben Sie alle erforderlichen Generationen  $T_i$  von Sätzen an.

c. Geben Sie Ihre Grammatik in JFLAP ein und testen Sie verschiedene Eingabeworte mittels **Input**  $\rightarrow$  **Brute Force Parse**.

Testen Sie auch Worte der Länge 11, die nicht zu  $\Lambda$  gehören.

## Aufgabe 3. TM [Klausuraufgabe SoSe 2020]

a. Entwerfen Sie eine Turingmaschine über dem Eingabealphabet  $\Sigma = \{c\}$ , welche die Sprache  $\Lambda = \{c^k, k=3^i, i>0\}$  akzeptiert.

Zur Sprache  $\Lambda$  gehören also z.B. die Worte  $ccc, cccccccc (= 3c, 9c, 27c, 81c, \dots)$ , aber nicht die Worte  $\varepsilon, c, cc, cccc, ccccc, ccccccc$ .

b. Welches sind die ersten drei Konfigurationen Ihrer TM für  $w=ccc$ ?

## Aufgabe 4. TM [Klausuraufgabe WS2020/21]

Entwerfen Sie eine Turingmaschine über dem Eingabealphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ , welche das nicht-leere Wort auf dem Eingabeband verdoppelt.

Beispiele:  $a \rightarrow aa, ab \rightarrow abab, bab \rightarrow babbab$ .

## Aufgabe 5. TM

Beschreiben Sie, mit welcher Strategie eine Turingmaschine die Sprache  $\Lambda_{\text{twice}} = \{ww \mid w \in (a+b)^+\}$  erkennen könnte.

Wer möchte, kann die TM auch implementieren.