

**Einführung in die Theoretische Informatik**

Sommersemester 2020 – Übungsblatt 6

**AUFGABE 6.1.**

Bearbeiten Sie die Aufgaben *Skylines* and *Logical formulae* unter der Kategorie *PDA Construction* auf Automata-Tutor.

0,5P + 0,5P

**AUFGABE 6.2.**

Gegeben sei ein PDA  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \delta)$  mit  $|Q| = r$ ,  $|\Sigma| = s$ , und  $|\Gamma| = t$ . Außerdem hat jeder String der in einer Transition auf den Stack gelegt wird maximal die Länge  $u$ , das heißt es gilt für jede Transition  $(q, \alpha) \in \delta(q, a, Z)$  dass  $|\alpha| \leq u$ .

Geben Sie eine möglichst genaue obere Schranke für die Anzahl der Variablen und Produktionen der CFG an, die durch das Verfahren nach Satz 4.60 aus  $M$  hervorgeht. Begründen Sie Ihre Aussage.

1P

**AUFGABE 6.3.** (Mit DPDA's auf reguläre Sprachen schießen)

Gegeben sei eine reguläre Sprache  $R$ . Zeigen Sie: Es existiert ein DPDA  $P$ , der  $R$  akzeptiert. Konstruieren Sie hierfür einen DPDA aus einer geeigneten Darstellung von  $R$ . Beweisen Sie die Korrektheit Ihrer Konstruktion.

1,5P

**AUFGABE 6.4.** (Hast du den Schleifentrick erst raus...)

Ein *Schleifomat*  $M$  ist ähnlich zu einem Kellerautomat, aber bevorzugt es seinen Speicher in einer Schleife anstatt in einem Stapel zu speichern. Formell ist ein Schleifomat ein 6-Tupel  $(Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \delta)$ , wobei  $Q$  die Zustandsmenge,  $\Sigma$  das Eingabealphabet,  $\Gamma$  das Schleifenalphabet,  $q_0 \in Q$  der Startzustand,  $Z_0 \in \Gamma$  der initiale Schleifeninhalt und  $\delta : Q \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \times \Gamma \rightarrow \mathcal{P}(Q \times \Gamma^*)$  die Übergangsfunktion ist. Die Übergänge eines Schleifomats können graphisch genauso dargestellt werden, wie die eines Kellerautomaten.

Eine Konfiguration eines Schleifomats ist ein Tripel  $(q, w, \gamma) \in Q \times \Sigma^* \times \Gamma^*$ , wobei  $q$  der aktuelle Zustand,  $w$  das noch zu lesende Wort und  $\gamma$  der aktuelle Schleifeninhalt ist. Die Übergangsrelation  $\rightarrow_M$  ist dann wie folgt definiert:

1,5P

$$(q, aw, Z\gamma) \rightarrow_M (q', w, \gamma\gamma') \quad :\stackrel{\text{Def.}}{\iff} \quad (q', \gamma') \in \delta(q, a, Z)$$

Die mit leerer Schleife akzeptierte Sprache eines Schleifomats ist definiert als

$$L_\varepsilon(M) := \{w \in \Sigma^* \mid \exists q \in Q. (q_0, w, Z_0) \rightarrow_M^* (q, \varepsilon, \varepsilon)\}.$$

Geben Sie einen Schleifomat für die nicht kontextfreie Sprache

$$L := \{u\nabla v \mid u, v \in \{a, b\}^*, |u| = |v|, u \neq v\}$$

an. Beschreiben Sie ihre Idee (informell).

**Hofstadter's Law:** It always takes longer than you expect, even when you take into account Hofstadter's Law.

— Douglas R. Hofstadter in *Gödel, Escher, Bach – ein Endloses Geflochtenes Band*