

1. Zwischenklausur

Zürich, 8. November 2019

Aufgabe 1

- (a) Konstruieren Sie einen deterministischen endlichen Automaten in graphischer Darstellung, der die Sprache

$$L = \left\{ w \in \{0, 1\}^* \mid w = a_1 a_2 \dots a_n \text{ für ein } n \in \mathbb{N} \text{ und } a_1, \dots, a_n \in \{0, 1\} \right. \\ \left. \text{und } \left(\sum_{\substack{1 \leq i \leq n \\ i \text{ ungerade}}} \text{Nummer}(a_i) \right) \bmod 3 = 0 \right\}$$

akzeptiert.

- (b) Geben Sie für jeden Zustand q Ihres in Aufgabenteil (a) konstruierten Automaten die Klasse $\text{KL}[q]$ an.

5+5 Punkte

Aufgabe 2

- (a) Zeigen Sie mit der Methode der Kolmogorov-Komplexität, dass die Sprache

$$L = \{ w \in \{0, 1\}^* \mid w = uvu \text{ und } |u| = |v| \}$$

nicht regulär ist.

- (b) Zeigen Sie, dass die Sprache

$$L = \{ w \in \{a, b\}^* \mid w = aub \text{ für ein } u \in \{a, b\}^* \text{ und } |w|_a \text{ teilt } |w|_b \}$$

nicht regulär ist.

Hierfür dürfen Sie sich eine der beiden folgenden Beweismethoden aussuchen.

- (i) Mit Hilfe von Lemma 3.3 aus dem Buch (oder direkt über den Automaten) oder
- (ii) mit Hilfe des Pumping-Lemmas.

4+6 Punkte

(bitte wenden)

Aufgabe 3

Wir betrachten die Sprache

$$L = \{x00y \mid x \in \{0,1\}^* \text{ und } y \in \{0,1\}\}.$$

- (a) Konstruieren Sie einen nichtdeterministischen endlichen Automaten mit höchstens 4 Zuständen, der L akzeptiert.
- (b) Zeigen Sie, dass jeder deterministische endliche Automat, der L akzeptiert, mindestens 5 Zustände braucht.

4+6 Punkte

Aufgabe 4

- (a) Zeigen Sie, dass die Sprache $(L_{\text{empty}})^{\mathbb{C}}$ rekursiv aufzählbar ist.
- (b) Zeigen Sie, dass $(L_{\text{empty}})^{\mathbb{C}}$ nicht rekursiv ist, indem Sie eine konkrete Reduktion von L_U angeben und die Korrektheit dieser Reduktion beweisen.

4+6 Punkte