

Name:
Studienkennzahl:
Matrikelnummer:

30. Juni 2016

Klausur 30. 06. 2016 (326.712)
Formale Grundlagen der Wirtschaftsinformatik
Zeit: 90 Minuten. Keine Unterlagen erlaubt.

Aufgabe 1 Es sei G ein einfacher ungerichteter Graph. Zeigen Sie:

1. Die Summe der Grade aller Knoten von G ist eine gerade Zahl.
2. Die Anzahl der Knoten mit ungeradem Grad ist gerade.

Aufgabe 2

1. Beweisen Sie das Pumping Lemma für deterministische endliche Automaten.
2. Es sei $L = \{(0^31^3)^k \mid k \in \mathbb{N}\} \cup \{(1^30^3)^k \mid k \in \mathbb{N}\}$. Entscheiden Sie, ob L regulär ist. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Aufgabe 3 Zeigen Sie, wie eine Turingmaschine mit 2 Bändern formal dargestellt werden kann als Produkt von 2 Turingmaschinen mit je einem Band.

Aufgabe 4 Erläutern Sie den Begriff ‘Diagonalsprache’. Zeigen Sie, dass eine Diagonalsprache nicht rekursiv aufzählbar ist.

Aufgabe 5 Die Darstellung einer Turingmaschine $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_1, F, \delta)$ ist

$$\langle M \rangle = \begin{array}{l} 1110101000100100110100100010100110001010100100 \\ 1100010010101001100010001001000100111 \end{array}$$

Dabei ist $\Sigma = \{0, 1\}$, $\Gamma = \{0, 1, \sqcup\}$, $Q = \{q_1, q_2, q_3\}$, $F = \{q_2\}$, $0 = 0^1$, $1 = 0^2$, $\sqcup = 0^3$, $L = 0^1$, $R = 0^2$, $\delta: Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$.

Berechnen Sie das Ergebnis bei Eingabe des Wortes ‘10101’.

Aufgabe 6 Es sei $k \in \mathbb{N}$ eine natürliche Zahl, und $h: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ die Funktion

$$h(x) = \begin{cases} 1 & \dots x = k \\ 0 & \dots else. \end{cases}$$

1. Zeigen Sie, dass h primitiv rekursiv ist. Sie können die Funktion **zero** sowie die modifizierte Differenz als primitiv rekursiv voraussetzen.
2. Schließen Sie aus Punkt 1., dass jede endliche Teilmenge $X \subset \mathbb{N}$ ein primitiv rekursives Prädikat darstellt.