

Name:

Matr.Nr.:

Stud.Kennz.:

Klausur “Formale Grundlagen 2” (326.933)
31.1.2003

Bitte Folgendes beachten:

- *Es dürfen keine Unterlagen zur Klausur verwendet werden.*
 - *Tragen Sie – noch bevor Sie zu arbeiten beginnen – auf dem Angabenblatt Ihren Namen, Matrikelnummer und Studienkennzahl ein. Schreiben Sie auf jedes Blatt, das Sie verwenden, links oben Ihren Namen.*
 - *Geben Sie das ausgefüllte Angabenblatt zusammen mit Ihren Lösungen ab. Sie finden das Angabenblatt demnächst im Netz.*
 - *Verwenden Sie für jede Aufgabe ein eigenes Blatt (oder mehrere), und geben Sie Ihre Lösungen nach Aufgabennummern geordnet ab, also beginnend mit Aufgabe 1 und endend mit Aufgabe 5.*
-

- (1) Sind folgende Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ regulär? Begründen Sie die Antwort.
- (a) $L_1 = \{w \mid \text{die Anzahl der 1en in } w \text{ ist durch 3 teilbar}\}$
 - (b) $L_2 = \{w \mid w \text{ enthaelt das Teilwort } 1001\}$
 - (c) $L_3 = \{w \mid \text{die Laenge von } w \text{ ist eine Quadratzahl}\}$
 - (d) $L_4 = \{w \mid w = \langle M \rangle \text{ und } 11 \in L(M)\}$
- (2) Welche der Sprachen aus Bsp.1 sind rekursiv? Begründen Sie die Antwort.
- (3) Geben Sie ein Verfahren an (durch umgangssprachliche Beschreibung), um aus einer beliebigen Turing-Maschine M eine modifizierte Turing-Maschine M' zu konstruieren, sodass
- $L(M') = L(M)$ und
 - M' hält auf der Eingabe w genau dann, wenn M' (oder M) die Eingabe w akzeptiert.

bitte wenden !

- (4) Wir erinnern an die Definition der *Kodierung* einer Turing-Maschine: Sei M eine Turing-Maschine mit Zustandsmenge $\{q_1, \dots, q_n\}$, Eingabealphabet $\{0, 1\}$, Bandalphabet $\{0, 1, \sqcup\}$, Anfangszustand q_1 , Endzustandsmenge $F = \{q_2\}$ und Überföhrungsfunktion δ . Wir bezeichnen die Bewegungsrichtungen “links”, “rechts” mit D_1, D_2 und die Symbole $0, 1, \sqcup$ mit X_1, X_2, X_3 . Eine allgemeine Operation von M hat also die Gestalt $\delta(q_i, X_j) = (q_k, X_l, D_m)$. Diese Operation wird kodiert als $0^i 10^j 10^k 10^l 10^m$. Die gesamte Turing-Maschine M wird kodiert als

$$111 \text{ code}_1 11 \text{ code}_2 11 \dots 11 \text{ code}_r 111,$$

wobei jeder Teil code_i die Kodierung einer Operation ist.

Sei nun M_3 die konkrete Turing-Maschine mit Kodierung

$$111 0101010100 11 0100100100100 111 .$$

- (a) Schreiben Sie die Überföhrungsfunktion von M_3 als Tabelle an.
 (b) Geben Sie die Berechnung von M_3 auf 010 an. Ist $010 \in L(M_3)$?
 (c) Was ist die von M_3 akzeptierte Sprache ?
 (d) Hält M_3 auf jeder Eingabe ?
- (5) (a) Geben Sie eine Beschreibung des Post’schen Korrespondenzproblems (PCP).
 (b) Gegeben sei die folgende konkrete Instanz des Post’sche Korrespondenzproblems:

$$\text{Liste } A : w_1 = 0101, w_2 = 11, w_3 = 00,$$

$$\text{Liste } B : x_1 = 10, x_2 = 110, x_3 = 100.$$

Besitzt diese Instanz des PCP eine Lösung? Wenn ja, welche, wenn nein, warum nicht?