

Klausur

Theoretische Informatik

WS 04/05

Bearbeitungszeit: 3 Stunden

Name:

Matrikelnummer:

I Automatentheorie und Formale Sprachen

Aufgabe 1 (18 Punkte)

Gegeben sei die Sprache

$$L = \{w \in \{0, 1\}^* : w \text{ enthält nicht das Teilwort } 011\}$$

- a) Gib einen DFA M an, der die Sprache L akzeptiert.
- b) Zeichne den zugehörigen Zustandsgraphen.
- c) Begründe, warum dein DFA die Sprache L akzeptiert.

Aufgabe 2 (18 Punkte)

Beweise, dass die folgende Sprache nicht kontextfrei ist

$$L = \{a^i b^j c^k : 0 \leq i \leq j \leq k\}$$

II Berechenbarkeitstheorie

Aufgabe 4 (16 Punkte)

Beschreibe in Worten die Arbeitsweise einer deterministischen Einband-Turingmaschine M zur Erkennung der Sprache

$$L = \{a^i b^j c^k : i, j, k \geq 1 \text{ und } ij = k\}$$

Aufgabe 5 (16 Punkte)

Konstruiere ein LOOP-Programm, das folgende Funktion berechnet

$$\text{prim}(x_1) = \begin{cases} 1 & \text{falls } x_1 \text{ Primzahl} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Neben den Standardoperationen für LOOP-Programme kann ebenfalls die Operation MOD benutzt werden.

Des weiteren darf Gebrauch gemacht werden von IF-Anweisungen des Typs „=“ bzw. „ \leq “.

III Komplexitätstheorie

Aufgabe 6 (18 Punkte)

Das Problem *DHP* (=DIRECTED HAMILTONIAN PATH) für gerichtete Graphen $G = (V, E)$ ist wie folgt definiert

Eingabe: Ein gerichteter Graph $G = (V, E)$.

Frage: Besitzt G einen Hamilton-Pfad (dies ist ein Pfad, der jeden Knoten von G genau einmal besucht)?

Zeige, dass *DHP* \mathcal{NP} -hart ist.