Abt. Formale Konzepte
Fakultät Informatik
Abgabe bis Mittwoch 06.06.2001
Empfohlene Bearbeitungszeit:3 Stunden

Universität Stuttgart
SS 01, 1.06.2001
Zugehörige Übungen am 08.06.2001 8.30 Uhr
Hierbei mindestens zu erreichende Punktzahl: 18.

Übung 3

zu Theoretische Informatik III (für Softwaretechnik)

Aufgabe 1: Analyse einer Turingmaschine (6 Punkte)

Gegeben sei eine Turingmaschine: $M = (\{q_0', q_0, q_1, q_e\}, \{0,1\}, \{ƀ, 0, 1\}, \delta, q_0', \{q_e\}, ƀ, 2)$ mit der zugehörigen Tafel δ:

q_0'	ƀ, ƀ	q_0	ƀ, ƀ	L, L
q_0'	0, ƀ	q_0'	0, 0	R, R
q_0'	1, ƀ	q_0'	1, 1	R, R

q_0	ƀ, ƀ	q_e	ƀ, ƀ	O, O
q_0	ƀ, 0	q_0	0, ƀ	O, L
q_0	0, ƀ	q_0	0, ƀ	L, O
q_0	ƀ, 1	q_0	1, ƀ	O, L
q_0	1, ƀ	q_0	1, ƀ	L, O
q_0	0, 0	q_0	0, ƀ	L, L
q_0	0, 1	q_0	1, ƀ	L, L
q_0	1, 0	q_0	1, ƀ	L, L
q_0	1, 1	q_1	0, ƀ	L, L

q_1	ƀ, ƀ	q_e	1, ƀ	O, O
q_1	ƀ, 0	q_0	1, ƀ	O, L
q_1	0, ƀ	q_0	1, ƀ	L, O
q_1	ƀ, 1	q_1	0, ƀ	O, L
q_1	1, ƀ	q_1	0, ƀ	L, O
q_1	0, 0	q_0	1, ƀ	L, L
q_1	0, 1	q_1	0, ƀ	L, L
q_1	1, 0	q_1	0, ƀ	L, L
q_1	1, 1	q_1	1, ƀ	L, L

Was berechnet diese Turingmaschine? Was bedeuten dabei die Zustände q_0 und q_1? Bestimmen Sie die Zeit- und Platzkomplexität der Turingmaschine.

Aufgabe 2: Konstruktion einer Turingmaschine (6 Punkte)

Konstruieren Sie eine k-Band Turingmaschine, die zu einer gegebenen Zahl x (in Binärdarstellung) entscheidet, ob diese durch 3 teilbar ist oder nicht. Bestimmen Sie die Zeit- und Platzkomplexität der Turingmaschine. Verwenden Sie möglichst wenig Bänder.

Aufgabe 3: ein einfach aussehendes Problem (2+4 Punkte)

Sei k-COLOR die Menge der binären Codierungen von ungerichteten Graphen, die sich mit k Farben färben lassen. Zeigen Sie: k-COLOR liegt in **NP**, 2 - COLOR liegt in **P**. Konstruieren Sie keine Turingmaschine, sondern schreiben Sie einen Lösungsalgorithmus und schätzen Sie dessen Laufzeit ab.

Aufgabe 4: Konstruktion einer Registermaschine (6 Punkte)

Konstruieren Sie eine Registermaschine, die bei Eingabe der Zahlen n in R_0 und m in R_1 die Werte n div m und n mod m berechnet. Bestimmen Sie die Zeit- und Platzkomplexität ihrer Registermaschine.

Aufgabe 5: Backtracking (9 Punkte)

Schreiben Sie einen Backtracking-Algorithmus, der BBT(4) berechnet, unter der Annahme, dass jede haltende BBT(4) nach maximal 200 Schritten anhält. Implementieren Sie diesen Algorithmus und geben Sie das Programm mit der Ausgabe an.