Universität Karlsruhe
Fakultät für Informatik
ILKD Prof. Dr. D. Wagner

Theoretische Informatik
WS 2003/04
19. Dezember 2003

Musteraufgaben

zur Klausurvorbereitung betreffend Kapitel 1-4
(Achtung: Klausurrelevant ist der gesamte Stoff der Vorlesung sowie der Übungen)

Aufgabe 1

Prüfen Sie folgende Aussagen auf ihre Richtigkeit:

Jede endliche Sprache ist regulär. ☐ Richtig ☐ Falsch

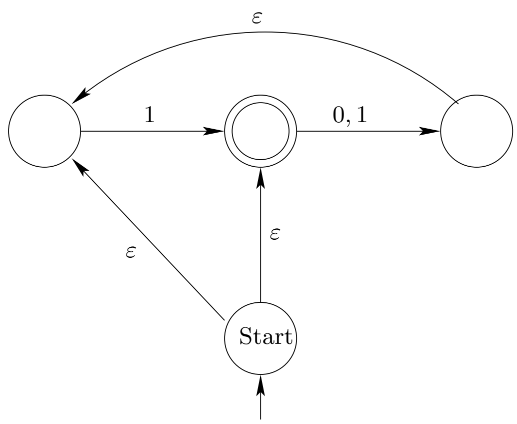
Falls $\mathcal{P} = \mathcal{NP}$, so ist 2SAT $\mathcal{NP}$-vollständig. ☐ Richtig ☐ Falsch

Jedes $\mathcal{NP}$-vollständige Problem ist entscheidbar. ☐ Richtig ☐ Falsch

Der Index der Nerode-Relation einer endlichen Sprache L ist echt kleiner als die Anzahl der Wörter in L. ☐ Richtig ☐ Falsch

Aufgabe 2

Betrachten Sie den nichtdeterministischen endlichen Automaten (NEA), der durch folgendes Zustandsdiagramm gegeben ist:



Welche der folgenden Wörter werden erkannt?

a) 101
b) 01010
c) 1101
d) 01101
e) 1^n für eine gerade natürliche Zahl $n > 0$
f) 1^n für eine ungerade natürliche Zahl $n > 0$

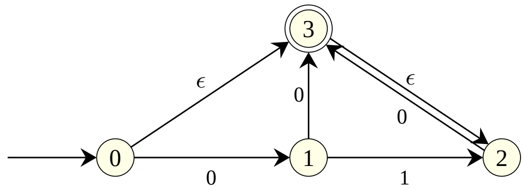
Aufgabe 3

Zeigen Sie, dass folgende Sprache nicht regulär ist:

$$\{0^{k^3} \mid k \in \mathbb{N}_0\}.$$

Aufgabe 4

Konstruieren Sie mit Hilfe der Potenzmengenkonstruktion einen zu dem nebenstehenden endlichen Automaten äquivalenten deterministischen endlichen Automaten.



Aufgabe 5

Gegeben sei folgende Sprache:

$$L = \{\langle \mathcal{M} \rangle \mid \text{ Turingmaschine } \mathcal{M} \text{ akzeptiert Eingabe } \langle \mathcal{M} \rangle \text{ nicht } \}$$

Zeigen Sie, dass L nicht entscheidbar ist.

Aufgabe 6

Die Sprache TWO-CLIQUE ist definiert durch

$$\{\langle G, k \rangle \mid G \text{ ist ein Graph und hat (mindestens) zwei Cliquen der Grösse } k\}.$$

Zeige Sie, dass TWO-CLIQUE $\mathcal{NP}$-vollständig ist.

Aufgabe 7

Die Optimalwertversion von INDEPENDENT SET ist folgendes Probem: Gegeben ein Graph $G = (V, E)$, wie groß ist eine maximale unabhängige Menge von Knoten $V' \subset V$ (d.h. für alle $u, v \in V'$ mit $u \neq v$ gilt $\{u, v\} \notin E$)?
Zeigen Sie: Falls $\mathcal{P} \neq \mathcal{NP}$ ist, so gibt es keinen absoluten Approximationsalgorithmus für dieses Problem.