Klausur:	**Haupttermin**	**Mo, 15.07.2002, 12:00 - 14:00 Uhr, R611**
	Nachtermin	**Mi, 09.10.2002, 14:00 - 16:00 Uhr, R711**

12. Übungsblatt

Ausgabe: 4. Juli 2002 **Abgabe:** 12. Juli 2002

Aufgabe 1: Die Optimierungsversion des TSP (s. Vorlesung) ist $\mathcal{NP}$-schwer (ohne Beweis). In dieser Aufgabe soll bewiesen werden, dass es im Falle $\mathcal{P} \neq \mathcal{NP}$ keinen polynomialen ε-approximativen Algorithmus für die Optimierungsversion des TSP gibt. Zeigen Sie dazu, dass mit Hilfe eines polynomialen ε-approximativen Algorithmus $\mathcal{A}$ für das TSP auch das Entscheidungsproblem HAMILTON CYCLE (s. Blatt 10) in polynomialer Zeit gelöst werden kann.

[Hinweis: Zu einem Problembeispiel $G = (V, E)$ zu HAMILTON CYCLE kann ein Problembeispiel (G', c) von TSP konstruiert werden durch:

$$\begin{aligned} G' &= (V', E') \\ V' &= V \\ E' &= \{\{u,v\} : u, v \in V, u \neq v\} \qquad (G' \text{ ist also vollständiger Graph}) \\ c(\{u,v\}) &= \begin{cases} 1 & \text{falls } \{u,v\} \in E \\ 2 + \varepsilon \cdot |V| & \text{sonst} \end{cases} \end{aligned}$$

Unterscheiden Sie die Werte, die $\mathcal{A}$ zur Eingabe (G', c) liefert, für die beiden Fälle (1) G enthält einen Hamilton Cycle und (2) G enthält keinen Hamilton Cycle.]

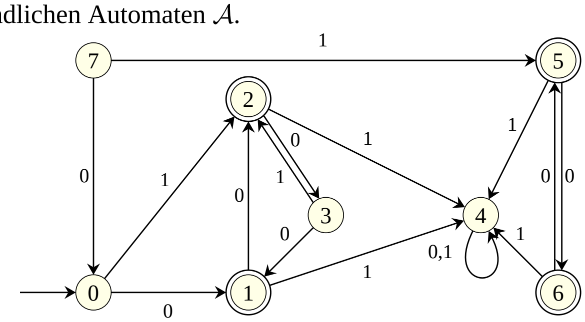
Aufgaben zu früheren Kapiteln:

Aufgabe 2: Betrachten Sie den folgenden deterministischen endlichen Automaten $\mathcal{A}$.

a) Bestimmen Sie den zu $\mathcal{A}$ äquivalenten zustandsminimalen deterministischen endlichen Automaten.

b) Beschreiben Sie die von $\mathcal{A}$ akzeptierte Sprache L durch einen regulären Ausdruck.

c) Bestimmen Sie den Index der Nerode-Relation $\approx_L$ zu L.



Aufgabe 3: Zeigen Sie, dass die Sprache $L = \{0^{k^3} : k \in \mathbb{N}_0\}$ nicht regulär ist.

Aufgabe 4: Entwerfen Sie eine Turingmaschine, die Binärzahlen beliebiger Länge in die 4-äre Zahldarstellung umwandelt. Geben Sie die Konfigurationen an, die Ihre Maschine bei der Umwandlung von 11001 in 121 durchläuft.

Aufgabe 5: Ist die Sprache, deren Wörter die Gödelnummern $\langle \mathcal{M} \rangle$ sind, deren zugehörige Turingmaschine $\mathcal{M}$ auf eine beliebige Eingabe $w \in \{0,1\}^*$ entweder eine `0` oder eine `1` ausgibt, entscheidbar? Begründen Sie Ihre Aussage.