

# Theoretische Informatik

Prof. Dr. B. Nebel, Prof. Dr. G. Lausen  
M. Ragni, K. Simon und C.-N. Ziegler  
WS 2004/2005

Universität Freiburg  
Institut für Informatik

## Übungsblatt 9

Abgabe: 7. Januar 2004

**Aufgabe 9.1** (Stark NP-vollständig – 4 Punkte)

Zeigen Sie:

TSP ist stark NP-vollständig.

**Aufgabe 9.2** (Orakel-Turingmaschine – 4 Punkte)

Eine Sprache  $L \subseteq \Sigma^*$  heißt selbstreduzierbar, wenn eine deterministische, polynomiell zeitbeschränkte Orakel-Turingmaschine  $M$  existiert, die mit Orakel  $L$  die Sprache  $L$  akzeptiert, aber auf Eingaben der Länge  $n$  nur Queries auf Wörter der Länge  $\leq n - 1$  ausführen darf.

Zeigen Sie: Die Sprache SAT ist selbstreduzierbar.

**Aufgabe 9.3** (Endliche Automaten – 4 Punkte)

Gegeben seien die folgenden Sprachen:

$$\begin{aligned} L_1 &= \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ besitzt weder } aa \text{ noch } bb \text{ als Teilwort}\} \\ L_2 &= \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält sowohl } ab \text{ als auch } ba \text{ als Teilwort}\} \end{aligned}$$

- Geben Sie zu  $L_1$  die entsprechende Übergangstabelle für den DFA an.
- Zeichnen Sie zur Sprache  $L_2$  einen DFA als Zustandsdiagramm.

**Aufgabe 9.4** (Minimierung endlicher Automaten – 4 Punkte)

Es sei der in Abbildung 1 gezeigte endliche Automat  $M$  gegeben:

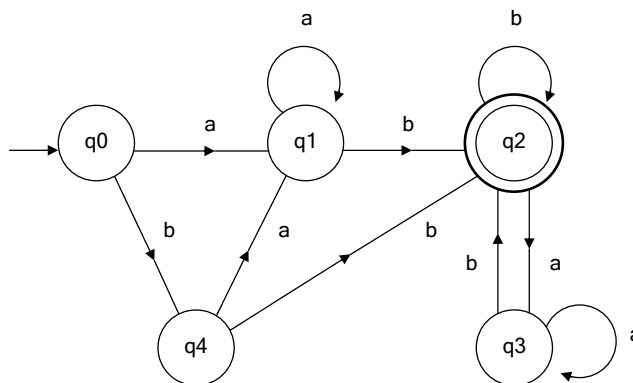


Abbildung 1: Automat zu Aufgabe 9.4(a)

- Minimieren Sie den Automaten, gemäß dem in der Vorlesung vorgestellten Minimierungs-Verfahren (siehe auch I. Wegener, *Theoretische Informatik*, 1999, Seite 96). Dokumentieren Sie hierbei die einzelnen Schritte.

- (b) Bei einem minimalen DFA entspricht jeder Zustand einer *Äquivalenzklasse*.  
Geben Sie die zur jeweiligen Äquivalenzklasse zugehörigen Wörter an.

**Achtung:** Die Voraussetzungen für die Zulassung zur Klausur umfassen die Teilnahme an den Übungen sowie die sinnvolle Bearbeitung der Übungsblätter. Die Übungsblätter sollen in Gruppen von zwei Studenten bearbeitet werden. Bitte schreiben Sie beide Namen, die Nummer Ihrer Übungsgruppe und den Namen Ihres Tutors auf den Lösungszettel.

**Abgabe** bis 11.15 Uhr in der Vorlesung oder Einwurf in die entsprechenden Briefkästen im Erdgeschoss von Gebäude 51.

**Hinweis:** Die Übungsgruppen finden aufgrund der Weihnachtspause in der Woche vor Weihnachten wie folgt statt:

Tag	Gebäude/Raum	Zeit	Tutor
Mo, 20.12.	101 00 010/ 014	17:00 - 19:00 Uhr	M. Ragni, T. Tibilovi
Di, 21.12.	51 SR 03-026	9-11 Uhr	A. Kimmig
Di, 21.12.	101 SR 01-009/13	14-16 Uhr	M. Degen
Di, 21.12.	51 SR 00-034	14-16 Uhr	L. Wissmann
Mi, 22.12.	101 00 010/14	16:00 - 18:00 Uhr	M. Exner, B. Kremer