Technische Universität Dresden
Institut für Theoretische Informatik
Professur für Automatentheorie

Sommersemester 2006

Grundlagen der Theoretischen Informatik I

2. Übungsblatt

Hinweis

Die Aufgaben *) und **) dienen der Selbstkontrolle und werden in der Übung nicht besprochen.

*) Wiederholen Sie die Begriffe Transitionssystem, NEA mit Wortübergängen, ε-NEA, ε-Übergang, formale Sprache, unendliche Menge endlicher Wörter.

**) Geben Sie für jede der folgenden formalen Sprachen L_i über $\Sigma = \{a, b\}$ einen NEA $\mathcal{A}_i$ an, welcher L_i akzeptiert:

- L_1 ist die Menge der Wörter, die mit a beginnen und auf a enden und die aus mindestens zwei Zeichen bestehen.
- L_2 ist die Menge der Wörter, die eine gerade Anzahl des Zeichens a und eine gerade Anzahl des Zeichens b enthalten (0 ist auch eine gerade Zahl).

Aufgabe 1

Gegeben sei der endliche Graph $G = (V, E)$ und ein $v_0 \in V$. Gesucht ist die Menge der von v_0 aus erreichbaren Knoten. Dazu werden die Mengen $V_{i+1} = V_i \cup \{v \mid \exists v' \in V_i.(v', v) \in E\}$ mit $i \geq 0$ und $V_0 = \{v_0\}$ konstruiert.

Zeigen Sie:

1. Es gilt $V_i \subseteq V_{i+1}$ für $i \geq 0$.
2. Es gibt ein i mit $V_i = V_{i+1}$. Dann ist V_i die Menge der von v_0 aus erreichbaren Knoten.

Welche Aussage zur Anzahl der Arbeitsschritte in Abhängigkeit von G können Sie für diesen Algorithmus machen?

Aufgabe 2

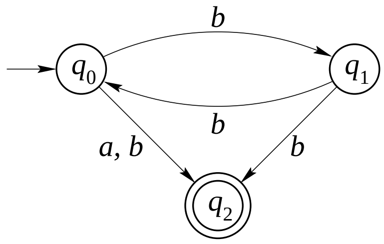
Man gebe jeweils einen DEA $\mathcal{A}_i$ an, der die Sprache L_i akzeptiert:

a) $L_1 = \{a^n bac^m \mid m, n > 0,\ n \text{ ist gerade und } m \text{ ist ungerade}\}$

b) $L_2 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid \exists i \in \{0, 1\}.\ w \text{ endet mit } i \text{ und enthält eine ungerade Anzahl von } i\text{s}\}$

Aufgabe 3

Erklären Sie zunächst, wann zwei NEAs äquivalent sind. Geben Sie dann einen DEA an, der zu folgendem NEA äquivalent ist. Verwenden Sie dazu die Konstruktion aus dem Beweis von Satz 2.4.



Aufgabe 4

Es sei $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, I, \delta, F)$ ein DEA. Ergänzen Sie den Beweis von Lemma 2.9, indem Sie zeigen:

a) Für alle $\{u, v\} \subseteq \Sigma^*$ und $q \in Q$ gilt $\delta(q, uv) = \delta(\delta(q, u), v)$.

b) Ist $\sim_k = \sim_{k+1}$, so ist $\sim_k = \sim_{\mathcal{A}}$.