Technische Universität Dresden
Institut für Theoretische Informatik
Professur für Automatentheorie

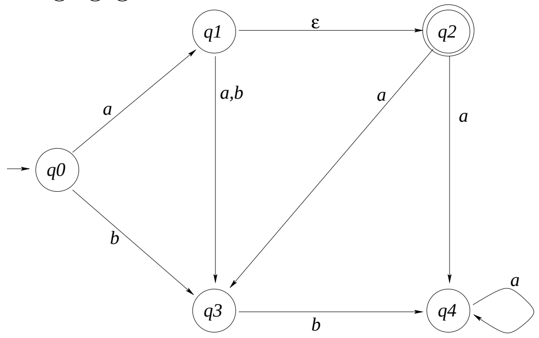
Sommersemester 2006

Grundlagen der Theoretischen Informatik I

4. Übungsblatt

Hinweis

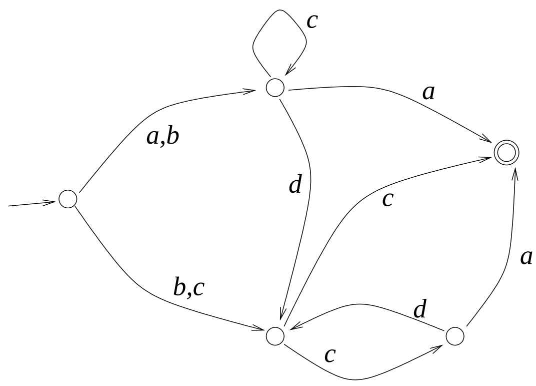
Folgende Aufgabe dient der Selbstkontrolle und wird in der Übung nicht besprochen.
Der ε-NEA $\mathcal{A}$ sei wie folgt gegeben:



a) Konstruieren Sie einen zu $\mathcal{A}$ äquivalenten DEA $\mathcal{A}'$.
b) Geben Sie den zu $\mathcal{A}'$ reduzierten DEA $\mathcal{A}_{\text{red}}$ an.

Aufgabe 1

Es sei folgender NEA $\mathcal{A}$ gegeben:



Geben Sie für jedes $w \in \{adc, cda, bcdc, acdc\}$ alle Zerlegungen $w = xyz$ mit $x, z \in \Sigma^*$, $y \in \Sigma^+$ an, so daß für alle $k \in \mathbb{N}$ gilt: $xy^kz \in L(\mathcal{A})$. Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2

Es sei $L = \{a^p \mid p \text{ ist Primzahl}\}$. Beweisen Sie, daß L nicht erkennbar ist. Verwenden Sie dazu das einfache Pumping-Lemma.

Aufgabe 3

Die Sprache $L = \{w \mid w = 1^k \text{ für } k \geq 0 \text{ oder } w = 0^j 1^p \text{ für } j \geq 1 \text{ und } p \text{ ist Primzahl}\}$ ist nicht erkennbar. Überlegen Sie zunächst, warum dies nicht mit dem Pumping-Lemma in einfacher Version gezeigt werden kann. Verwenden Sie dann das Pumping-Lemma in verschärfter Form, um nachzuweisen, daß L nicht erkennbar ist.

Aufgabe 4

Beweisen Sie für die Operation Kleene-Stern die Aussage aus dem Satz 4.1 der Vorlesung.

Aufgabe 5

Beweisen oder widerlegen Sie unter Verwendung von Resultaten aus der Vorlesung:

a) wenn eine Sprache erkennbar ist, so gibt es einen ε-NEA $\mathcal{A}$ mit $L(\mathcal{A}) = L$.

b) wenn es einen NEA mit Wortübergängen $\mathcal{A}$ mit $L(\mathcal{A}) = L$ gibt, so ist L erkennbar.

c) wenn es ein Transitionssystem $\mathcal{A}$ mit $L(\mathcal{A}) = L$ gibt, so ist L erkennbar.

d) wenn L erkennbar ist und $L \subseteq L'$, so ist L' erkennbar.

e) wenn L erkennbar ist und $L' \subseteq L$, so ist L' erkennbar.

f) wenn L_1, L_2 erkennbar sind und $L = L_1 \cap L_2$, so ist L erkennbar.

g) wenn es $n \in \mathbb{N}$ gibt, so daß $\simeq_L$ (Nerode-Rechtskongruenz) höchstens n Äquivalenzklassen hat, so ist L erkennbar.