

Theoretische Informatik 2

Sommersemester 2014

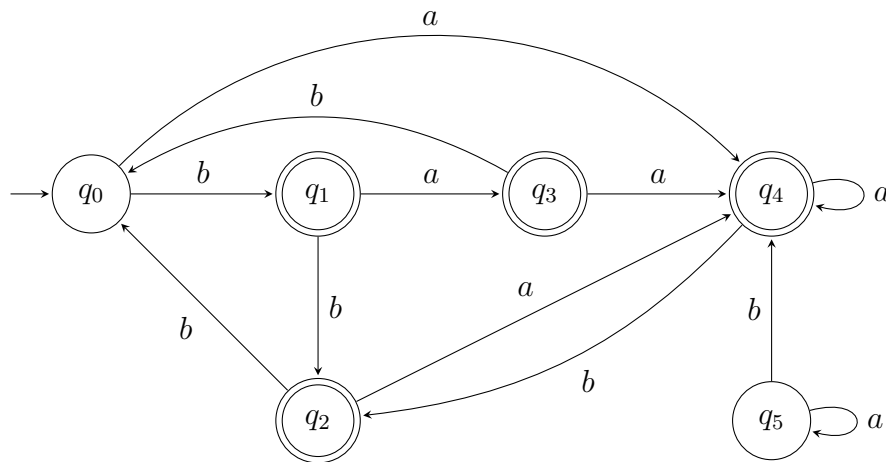
Übungsblatt 3

Abgabe: bis 7. Mai 2014, 14:14 Uhr

Aufgabe 1:

(30 Punkte)

Sei $A := (\{a, b\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \delta, q_0, \{q_1, q_2, q_3, q_4\})$ ein DFA, wobei δ durch folgende Grafik gegeben ist:



Berechnen Sie den Äquivalenzklassenautomaten A' . Dokumentieren Sie dabei nachvollziehbar die Zwischenschritte (wie in der Vorlesung beschrieben).

Aufgabe 2:

(14 + 14 = 28 Punkte)

Beweisen Sie, dass folgende Sprachen nicht regulär sind. Hierfür können Sie z. B. das Pumping-Lemma und das Fooling-Set-Lemma benutzen.

(a) $L_1 := \{a^{n^3} \mid n \in \mathbb{N}\}$

(b) $L_2 := \{a^i b^k a^j \mid i, j, k \in \mathbb{N}, i = k \text{ oder } j = k\}$

Auf der Rückseite finden Sie weitere Aufgaben.

Aufgabe 3:**(8 + 8 + 8 = 24 Punkte)**

Beweisen Sie mit Hilfe der bisher aus der Vorlesung bekannten Abschlusseigenschaften der regulären Sprachen, dass folgende Sprachen nicht regulär sind:

(a) $L_a := \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \in \mathbb{N}, i = j \text{ und } k \in \{0, i + j + 1\}\}$

(b) $L_b := \{w \in \{a, b, c, d\}^* \mid |w|_a = |w|_b \text{ und } |w|_c = |w|_d\}$

(c) $L_c := \{w \in \{a, b, c, d\}^* \mid |w|_a \neq |w|_b \text{ oder } |w|_c \neq |w|_d\}$

Hinweise: Die beiden Sprachen $L_1 := \{a^i b^i \mid i \in \mathbb{N}\}$ und $L_2 := \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$ aus der Vorlesung können als bereits bekannte nicht reguläre Sprachen vorausgesetzt werden. Für L_c können Sie annehmen, dass Sie bereits gezeigt haben, dass L_b nicht regulär ist. Die bisher aus der Vorlesung bekannten Abschlusseigenschaften für reguläre Sprachen sind Schnitt, Vereinigung, Komplement, Differenz und Präfix.

Aufgabe 4:**(18 Punkte)**

Beweisen oder widerlegen Sie:

Die Sprache $L := \{a^k y \mid y \in \{a, b\}^*, |y| \geq k, k \in \mathbb{N}_{\geq 1}\}$ ist regulär.

$\triangle!$ Diese Aufgabe ist trickreich!