



2. Übungsblatt zur Vorlesung Theoretische Informatik

Hinweise

- Übungsblätter erscheinen in der Regel freitags nach der Vorlesung.
- Übungsblätter müssen von jedem Studenten selbstständig bearbeitet werden
- Abgabe in **Briefkasten „Informatik III WS2016/17“** in Geb. 51
- Die abgegebenen Lösungen werden von den Tutoren mit Punkten bewertet und in den Übungsgruppen besprochen.
- **Schreiben Sie unbedingt die Nummer ihrer Übungsgruppe auf die Lösung!**

Aufgabe 1: Reguläre Sprachen I

2+2 Punkte

Zeigen Sie, dass die folgenden Sprachen regulär sind, indem Sie einen DEA konstruieren. Geben Sie den DEA als 5-Tupel an (so wie in den Beispielen 2.1 und 2.4 im Skript). Beschreiben Sie das Funktionsprinzip und die Bedeutung von Zuständen und Transitio-
nsfunktion kurz, damit Ihr Tutor besser versteht, wie Ihr Automat arbeitet.

- (a) $\{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ und es existiert } n \in \mathbb{N} \text{ so dass } w = \text{Binärdarstellung}(4^n)\}$.
- (b) $\{w \mid w \in \{a, \dots, z\}^* \text{ und jedes in } w \text{ enthaltene Zeichen kommt mindestens zwei mal vor}\}$

Aufgabe 2: Reguläre Sprachen II

4 Punkte

Zeigen Sie mit Hilfe des Satz von Nerode, dass die folgende Sprache regulär ist.

$$L = \{x^n y x^m \mid m * n \equiv_5 0\}$$

Zur Erinnerung:

- $x \equiv_5 y$ gdw $x \bmod 5 = y \bmod 5$
- $(x * y) \bmod 5 = (x \bmod 5 * y \bmod 5) \bmod 5$

Aufgabe 3: Nicht-reguläre Sprachen

2+2 Punkte

Zeigen mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass die folgenden Sprachen *nicht* regulär sind:

- (a) $\{x^{2^n} \mid n \in \mathbb{N}\}$

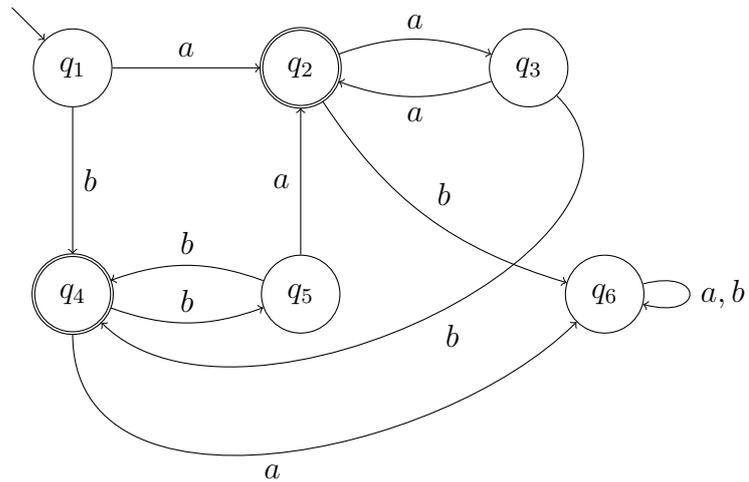
(b) $\{a^i b^j \mid i, j \in \mathbb{N} \text{ und } i - j = 5\}$

Aufgabe 4: Minimierung

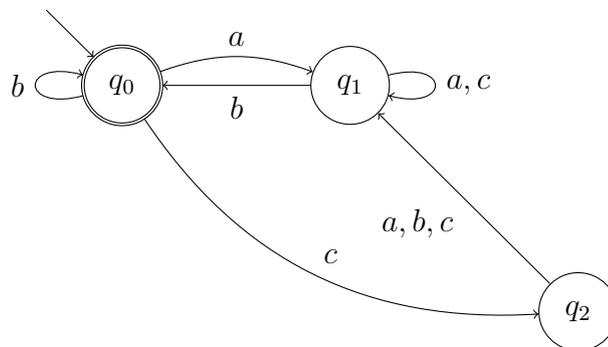
4 Punkte

Beweisen Sie oder widerlegen Sie, dass die folgenden DEAs minimal sind.

(a)



(b)



(c)

