

## Theorie der Informatik (CS 206)

Prof. Dr. M. Helmert, Prof. Dr. C. Tschudin  
Dr. M. Wehrle  
Frühjahrssemester 2013

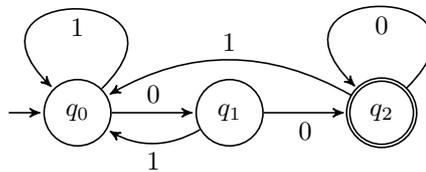
Universität Basel  
Fachbereich Informatik

### Übungsblatt 3

Abgabe: 27. März

#### Aufgabe 3.1 (Grammatiken, 1.5+1.5 Punkte)

- (a) Geben Sie eine Grammatik für die Sprache des folgenden DFA an:



- (b) Geben Sie eine möglichst einfache Beschreibung der Sprache an, die der Automat aus (a) erkennt.

#### Aufgabe 3.2 (DFA und NFA, 1.5+1.5+0 Punkte)

- (a) Konstruieren Sie einen DFA, der die Sprache  $L = \{w \mid \text{die Länge von } w \text{ ist höchstens } 3\}$  mit dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$  erkennt.
- (b) Geben Sie das Zustandsdiagramm für einen NFA mit höchstens vier Zuständen an, der die folgende Sprache erkennt:  $L = \{w \mid w \text{ endet mit } 01 \text{ oder mit } 10\}$ . Das Alphabet ist  $\Sigma = \{0, 1\}$ .

*Hinweis:* In der einfachsten Lösung gibt es einen Zustand mit vier ausgehenden Transitionen, zwei Zuständen mit jeweils einer ausgehenden Transition und einen Zustand ohne ausgehende Transitionen. Einer dieser vier Zustände ist ein Endzustand.

- (c) *Bonusaufgabe (unbewertet):* Wie viele Zustände benötigt ein DFA mindestens, der zu dem NFA aus Teil (b) äquivalent ist? (Beweisen Sie Ihre Antwort.)

#### Aufgabe 3.3 (Pumping-Lemma für reguläre Sprachen, 1.5+1.5 Punkte)

Sind die folgenden Sprachen regulär? Falls ja, beweisen Sie es, indem Sie einen regulären Ausdruck oder einen endlichen Automaten angeben, der die Sprache erkennt. Falls nein, beweisen Sie es mit dem Pumping-Lemma. (Ein Beispiel für einen solchen Beweis wird sich auch auf den Lösungen für die Anwesenheitsaufgaben vom Montag, dem 17. März, finden).

- (a)  $L = \{a^n b c^r \mid n, r \geq 0\}$ ,  $\Sigma = \{a, b, c\}$
- (b)  $L = \{a^n b^{n+s} c^s \mid n, s \geq 0\}$ ,  $\Sigma = \{a, b, c\}$

#### Aufgabe 3.4 (Reguläre Ausdrücke, $6 \times 0.5$ Punkte)

Betrachten Sie die folgenden regulären Ausdrücke. Geben Sie jeweils zwei Wörter an, die in der entsprechenden Sprache liegen, und jeweils zwei Wörter, die nicht in der entsprechenden Sprache liegen. Das Alphabet der Sprachen sei jeweils  $\Sigma = \{a, b\}$ .

- (a)  $a(ba)^*b$

(b)  $a^* \mid b^*$

(c)  $(a \mid b)^* a (a \mid b)^* b (a \mid b)^* a (a \mid b)^*$

(d)  $aba \mid bab$

(e)  $(\epsilon \mid a)b$

(f)  $(a \mid ba \mid bb)(a \mid b)^*$