

Theorie der Informatik (CS 206)

M. Helmert, G. Röger
Frühjahrssemester 2014

Universität Basel
Fachbereich Informatik

Übungsblatt 4

Abgabe: 26. März

Hinweis: Für Abgaben, die ausschliesslich mit L^AT_EX erstellt wurden (eingebundene Scans von handschriftlichen Lösungen gelten also nicht!), gibt es einen Bonuspunkt. Bitte geben Sie nur die resultierende PS- oder PDF-Datei bzw. einen Ausdruck davon ab.

Aufgabe 4.1 (Prädikatenlogik, 0.5 + 1.5 Punkte)

Betrachten Sie eine Signatur mit Prädikatsymbolen P , Q und R , Funktionssymbolen g und f , Konstantensymbolen c und u und Variablensymbolen x , y und z .

- (a) Markieren Sie die freien Variablenvorkommen in

$$\varphi = (\exists x \forall y (P(g(x), y) \vee Q(x, z)) \vee \neg \forall x R(c, x, f(y))).$$

- (b) Verwenden Sie die Äquivalenzen aus der Vorlesung, um eine Formel in Pränexnormalform zu finden, die logisch äquivalent ist zu $\psi = (\exists x \forall y (P(g(x), y) \vee Q(x, z)) \vee \neg \forall x R(c, x, f(u)))$. Sie müssen nicht jede einzelne Umformung angeben und benennen, Ihre Umformung sollte aber gut nachvollziehbar sein.

Aufgabe 4.2 (DFAs, 1+1+1 Punkte)

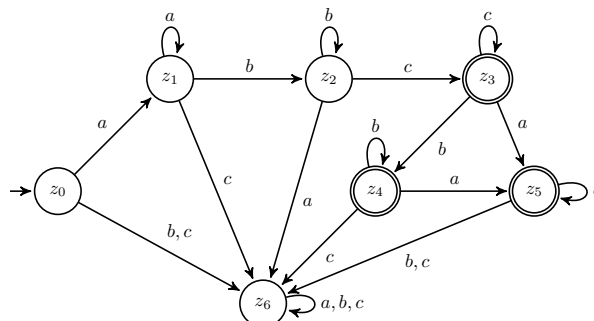
Geben Sie deterministische endliche Automaten an, die jeweils die folgenden Sprachen akzeptieren.

- (a) Die Sprache der Wörter über $\Sigma = \{0, 1\}$ mit Suffix 1010 (d.h., die mit 1010 enden)
- (b) Die Sprache aller Wörter über $\Sigma = \{a, b, c\}$, die *nicht* die Zeichenfolge abc enthalten
- (c) Die Sprache der natürlichen Zahlen (in Dezimalschreibweise), deren Quersumme gerade ist. Dabei sei 0 in den natürlichen Zahlen enthalten (0 ist gerade).

Achtung: Weitere Aufgaben auf Seite 2

Aufgabe 4.3 (DFA und reguläre Grammatik, 1+1 Punkte)

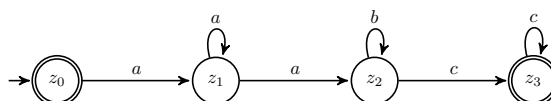
Betrachten Sie folgenden DFA M :



- (a) Welche Sprache akzeptiert der DFA?
- (b) Geben Sie eine reguläre Grammatik an, die die gleiche Sprache erzeugt.

Aufgabe 4.4 (NFAs, 1+2 Punkte)

- (a) Welche Sprache akzeptiert folgender NFA M ?



- (b) Geben Sie das Zustandsdiagramm für einen NFA mit höchstens vier Zuständen an, der die Sprache $L = \{w \mid w \text{ endet mit } 01 \text{ oder mit } 10\}$ akzeptiert: 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.