

Übungsblatt 3

Abgabe: 09.05–13.05

Aufgabe 1

(Präsenzaufgabe)

Betrachten Sie den folgenden DFA $A = (\{p, q\}, \{0, 1\}, \delta, p, \{q\})$ wobei δ durch die folgende Tabelle gegeben ist:

Zustand	0	1
p	p	q
q	p	q

- Zeichnen Sie den entsprechenden Automatengraphen! (**Wichtig:** Machen Sie dabei alle Daten die zu einem DFA gehören kenntlich!)
- Finden Sie ein Wort über dem Eingabealphabet $\{0, 1\}$, das der Automat akzeptiert und ein Wort, das er nicht akzeptiert.
- Benutzen Sie die Konstruktion der Vorlesung, um eine zu dem gegebenen DFA äquivalente reguläre Grammatik anzugeben.
- Stellen Sie eine Vermutung über die formale Sprache aller von A akzeptierter Wörter an! Begründen Sie Ihre Vermutung!
(Betrachten Sie gegebenenfalls weitere Beispiele von Wörtern die akzeptiert werden oder nicht, bis Ihnen die Funktionsweise des Automaten klarer wird!)

Aufgabe 2

(Präsenzaufgabe)

Betrachten Sie die folgende formale Sprache:

$$L = \{w \mid w \in \{a, b\}^* \text{ hat ein } b \text{ als drittletztes Symbol}\}.$$

- Entwerfen Sie einen NFA für die Sprache L .
- Entwerfen Sie einen DFA für die Sprache L .
- Entwerfen Sie eine reguläre Grammatik für L .

Aufgabe 3

(Präsenzaufgabe)

In einer lakonischen Sprache mit nur zwei Buchstaben j, a , ist eine kurze Zustimmung ein einfaches ja mit einer beliebig langen Folge von a (z.B. $ja, jaaa, jaaaaaaaa$ usw.) Beachten Sie, dass $jjja$ (was bedeutet, dass derjenige nicht wirklich überzeugt ist) oder schlimmer noch $aj, a, j, ajjjj, aaaaaj$ etc. ausgeschlossen sind. Eine Zustimmung kann aus beliebig, aber endlich langen Abfolgen von einzelnen Zustimmungen bestehen, also $ja, jajajaaa, jaaaajaaajajaja$ usw. Schweigen kann außerdem auch ein Zeichen für Zustimmung sein. Entwerfen Sie einen DFA und eine reguläre Grammatik, die diese Wörter akzeptieren.

Aufgabe 4

(6 Punkte)

Betrachten Sie den DFA $A = (\{p, q, r\}, \{0, 1\}, \delta, p, \{p\})$ wobei δ durch die folgende Tabelle gegeben ist:

Zustand	0	1
p	q	p
q	r	p
r	r	r

- 2 Punkte (a) Zeichnen Sie den DFA als Graph auf. Finden Sie jeweils zwei von A akzeptierte und zwei nicht akzeptierte Wörter.
- 2 Punkte (b) Stellen Sie eine Vermutung über die formale Sprache aller von A akzeptierten Wörter an! Begründen Sie Ihre Vermutung!
- 2 Punkte (c) Benutzen Sie die Konstruktion der Vorlesung, um eine zu dem gegebenen DFA äquivalente reguläre Grammatik anzugeben.

Aufgabe 5

(5 Punkte)

Geben Sie einen DFA für $L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ beginnt und endet mit } 10\}$ an.

Achtung: L entspricht hier nicht der Menge aller Wörter der Form $10w10$! Bspw. gehört 10 auch zu L .

Aufgabe 6

(6 Punkte)

Ein Kaffee kostet am Automat 1.50 Euro. Der Automat akzeptiert nur Ein-Euro-Münzen bzw. 50-Cent-Münzen, die man nacheinander einwerfen kann, es sei denn, der gesamte bereits eingegebene Beitrag ist mindestens 1.50 Euro, in welchem Fall keine weitere Eingabe möglich ist. Zu jeder Zeit steht es den Kunden frei, über die Taste **Cancel** die eingeworfenen Münzen zurück zu erhalten. Ansonsten, können die Kunde durch einer gesonderten Taste einen Kaffee, sowie eventuell auch das Wechselgeld bekommen, sofern den eingegebenen Eintrag genügt.

Nur wenn der Kaffee erhalten oder die **Cancel**-Taste gedrückt wurde, bevor der Kaffee gekocht wurde, kehrt der Automat in den Ausgangszustand **Ready** zurück. Dieser Ausgangszustand (in dem auf neue Kunden gewartet wird) soll als akzeptierender Zustand betrachtet werden.

Geben Sie einen NFA, der das Verhalten des Kaffeautomaten aus Nutzersicht modelliert an. D.h. die Transitionen müssen Aktionen der Nutzer entsprechen. Bedenken Sie bei der Modellierung des NFA die Notwendigkeit eines geeigneten Alphabets.

Aufgabe 7

(8 Punkte)

In einer Programmiersprache ist ein *Kommentar* das was mit `/**` beginnt, auf `*/` endet und nicht nach Links verkürzt werden kann. Im Gegensatz zu Aufgabe 5 darf sich das vordere `/**` mit dem hinterem `*/` nicht überschneiden. Z.B. ist `/**/****/` kein gültiger Kommentar.

Sei nun L die Sprache aller syntaktisch korrekten Kommentare. Der Einfachheit halber nehmen wir an, dass $\{a, b, /, *\}$ das gesamte Alphabet ist.

- 4 Punkte (a) Geben Sie eine reguläre Grammatik für L an.
- 4 Punkte (b) Verwenden Sie das Verfahren aus der Vorlesung um einen NFA aus L zu konstruieren.

Achtung: Beachten Sie, dass Kommentare nicht *balanciert* sein müssen, weshalb z.B. `/**/****/` ein gültiger Kommentar ist, aber nicht `/**/****/*/`.