

Theoretische Informatik 2

Sommersemester 2014

Übungsblatt 1

Abgabe: bis 23. April 2014, 14:14 Uhr

Abgaben haben immer **vor** Beginn der Vorlesung (spätestens 14:14) oder **früher** durch Einwurf in den Briefkasten neben Raum 114 (Robert-Mayer-Straße 11-15, 1. Stock) zu erfolgen. Nach Beginn der Vorlesung werden keine Abgaben mehr entgegengenommen.

Bitte achten Sie darauf, dass Sie auf der Abgabe Ihrer Lösung Ihren **Namen**, Ihre **Matrikelnummer** und Ihre **Übungsgruppe** angeben. Fehlt eine dieser Angaben, müssen Sie mit **Punktabzug** rechnen. Mehrseitige Abgaben müssen zusammengeheftet werden. Eine verspätete Abgabe ist **nicht** möglich!

Um über Übungspunkte Bonuspunkte für die Klausur angerechnet zu bekommen, müssen Sie mindestens einmal in der Übungsgruppe vorgerechnet haben.

Für dieses Übungsblatt und **alle** folgenden gilt: Eine Aufgabe gilt nur dann als vollständig bearbeitet, wenn neben der Lösung auch die notwendigen Begründungen angegeben sind – es sei denn, in der Aufgabenstellung steht, dass eine solche Begründung nicht erforderlich ist.

Die Übungsblätter werden in der Regel eine Gesamtpunktzahl von 100 haben. Dieses Blatt ist kürzer und hat deswegen insgesamt nur 75 Punkte.

Aufgabe 1:

(30 Punkte)

In seiner Freizeit spielt Mariano gerne das Computerspiel *Gitarrenheld*, welches mit einem einer Gitarre nachempfundenen Eingabegerät mit fünf Tasten der Farben **grün, rot, zitrone, blau, orange** (abgekürzt: **g, r, z, b, o**) gespielt wird. Hierbei stehen die farbigen Tasten für Noten und müssen in der richtigen Reihenfolge gedrückt werden. Mariano spielt bevorzugt das Lied *Durch Wasser und Regen* von *Kraftdrache*. Bei diesem Lied muss Mariano zu Beginn erst zweimal die Tastenfolge **r g z g b g** drücken und danach **o**. Da Mariano die Tastenfolge **r g z g b g** besonders trainieren möchten, baut er sich ein Programm, das beliebig häufige Wiederholungen der Tastenfolge **r g z g b g** gefolgt von exakt einem Druck auf **o** als korrekte Tasteneingabe erkennt. Allerdings soll wie im Originallied die Tastenfolge **r g z g b g** erst mindestens zweimal gespielt werden, bevor die Eingabe mit **o** abgeschlossen wird. Somit wären z. B. **o** und **r g z g b g o** Tastenfolgen, die Marianos Programm *nicht* akzeptieren darf, während die Folgen **r g z g b g r g z g b g o** und **r g z g b g r g z g b g r g z g b g o** akzeptiert werden müssen. Mariano will für die Erstellung seines Programms die Sprache aller erlaubten Tastenfolgen mit einem DFA über dem Alphabet $\Sigma := \{g, r, z, b, o\}$ modellieren, da ein DFA für dieses Problem eine sehr kompakte und übersichtliche Darstellungsform ist.

Geben Sie einen möglichst kleinen DFA an, der die Sprache aller erlaubten Tastenfolgen akzeptiert. Sie müssen die Korrektheit Ihres DFA nicht beweisen.

Auf der Rückseite finden Sie weitere Aufgaben.

Aufgabe 2:**(15 Punkte)**

Zeigen Sie, dass die Klasse FIN unter Konkatenation abgeschlossen ist.

Aufgabe 3:**(30 Punkte)**

Zeigen Sie: $\text{FIN} \subseteq \text{REG}$. Zeigen Sie dazu: Für jedes Alphabet Σ ist $\text{FIN}_\Sigma \subseteq \text{REG}_\Sigma$. Da wir bisher nur DFAs kennengelernt haben dürfen Sie dazu keine NFAs, regulären Ausdrücke oder ähnliches verwenden.

Hinweise: Geben Sie an, wie man zu einer endlichen Sprache $L \subset \Sigma^*$ einen DFA A mit $\mathcal{L}(A) = L$ konstruiert. Sie können sich Ihre Arbeit deutlich einfacher machen, indem Sie die Zustände entsprechend aussagekräftig benennen. Beweisen Sie die Korrektheit Ihrer Konstruktion.