

## Theoretische Informatik 2

### 6. Übung

Besprechung der mündlichen Aufgaben am 27.-30. November  
Abgabe der schriftlichen Lösungen am 4. Dezember

#### Aufgabe 32 [mündlich]

Zeigen Sie, dass die Klasse der regulären Sprachen nicht unter Teilmengenbildung abgeschlossen ist.

#### Aufgabe 33 [mündlich]

Betrachten Sie die Sprache  $L = \{a^i b^j c^k \mid i = 0 \text{ oder } j = k\}$ .

- Zeigen Sie, dass  $L$  eine endliche Pumpingzahl  $l$  hat. Wie groß ist  $l$ ?
- Zeigen Sie, dass  $L$  (dennoch) nicht regulär ist.

#### Aufgabe 34 [mündlich]

Die folgenden Sprachen sind nicht regulär. Beweisen Sie dies, indem Sie jeweils unendlich viele bzgl.  $R_L$  paarweise nichtäquivalente Wörter angeben. Wenden Sie außerdem noch das Pumping Lemma an.

- $L_1 = \{ww^R \mid w \in \{0, 1\}^*\}$
- $L_2 = \{a^n b^m \mid n > m > 0\}$

#### Aufgabe 35 [mündlich]

Links- und rechtsreguläre Grammatiken wurden auf dem letzten Aufgabenblatt definiert.

- Zeigen Sie allgemein, dass eine Sprache genau dann von einer linksregulären Grammatik erzeugt wird, wenn es eine rechtsreguläre Grammatik für sie gibt.

- Können von Grammatiken, die nur Produktionen der Form  $A \rightarrow a$ ,  $A \rightarrow Ba$ ,  $A \rightarrow aB$  und  $A \rightarrow \varepsilon$  enthalten, auch nicht-reguläre Sprachen erzeugt werden?

#### Aufgabe 36 [mündlich]

In der Vorlesung wurde eine Grammatik angegeben, die reguläre Ausdrücke über einem gegebenen Alphabet  $\Sigma$  erzeugt. Geben Sie einen Kellerautomaten an, der die von dieser Grammatik erzeugte Sprache erkennt. Sie brauchen diese Eigenschaft nicht nachzuweisen.

#### Aufgabe 37 [mündlich]

Sei  $L$  eine beliebige Sprache über dem einelementigen Alphabet  $\Sigma = \{0\}$ . Zeigen Sie, dass  $L^*$  regulär ist.

#### Aufgabe 38 [4 Punkte]

Sei  $A$  eine kontextfreie Sprache und  $B$  sei eine reguläre Sprache.

- Zeigen Sie, dass  $A \cap B$  kontextfrei ist.
- Ist  $A - B$  kontextfrei?

#### Aufgabe 39 Gegeben sei die Sprache [mündlich]

$$L = \{a^n b^m \mid n > m \geq 0\}$$

- Konstruieren Sie einen Kellerautomaten für  $L$ .
- Konstruieren Sie daraus eine kontextfreie Grammatik. Verwenden Sie das Verfahren aus der Vorlesung.

#### Aufgabe 40 Gegeben sei die Sprache [6 Punkte]

$$L = \{a^n b^m c^n \mid n, m \geq 1\}.$$

- Konstruieren Sie einen Kellerautomaten für  $L$ .
- Konstruieren Sie mit dem Verfahren aus der Vorlesung einen Kellerautomaten zu der Grammatik

$$G = (\{S\}, \Sigma, P, S) \text{ mit } \Sigma = \{(\cdot), [, ]\} \text{ und } P : S \rightarrow SS, (S), [S], \epsilon.$$