

Grundlagen der Theoretischen Informatik, WS11/12

Selbsttest bzw. Übungssammlung: Formale Sprachen

- Dies ist kein reguläres Übungsblatt. Es können keine Punkte erreicht werden. Lösungen werden in den Tutorien besprochen.

Aufgabe 1. Beantworten Sie die Fragen:

(a) Um zu zeigen, dass eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ *nicht regulär* ist, genügt es ...

- | Ja | Nein | |
|--------------------------|--------------------------|--|
| ☐ | ☐ | ... zu zeigen, daß L nicht kontextfrei ist. |
| ☐ | ☐ | ... einen Kellerautomaten A zu konstruieren mit $L(A) = L$. |
| ☐ | ☐ | ... zu zeigen, dass $\bar{L}$ nicht regulär ist. |
| ☐ | ☐ | ... zu zeigen, es einen DEA gibt, der L nicht akzeptiert. |
| ☐ | ☐ | ... zu zeigen, daß die Aussage des Pumpinglemmas nicht für L gilt. |

(b) Welche der folgenden Aussagen gelten für jeden ε -NDEA $A = (\Sigma, Q, s, F, \Delta)$?

- | Ja | Nein | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| ☐ | ☐ | Zu jedem $q \in Q$ existiert mindestens ein $q' \in Q$ und ein $a \in \Sigma$ mit $(a, q, q') \in \Delta$. |
| ☐ | ☐ | Es existiert ein DEA A' mit $L(A') = L(A)$. |
| ☐ | ☐ | Es existiert ein NDEA A' mit $L(A') = L(A)$. |
| ☐ | ☐ | Es existiert eine rechtslineare Grammatik G mit $L(G) = L$. |
| ☐ | ☐ | $L(A)$ ist deterministisch kontextfrei. |

(c) Sei Σ ein Alphabet mit $a, b, c \in \Sigma$. Welche der folgenden Sprachen ist/sind regulär?

Ja Nein

- | | | |
|--------------------------|--------------------------|---|
| ☐ | ☐ | $L_1 = \{ww^r \mid w \in \Sigma^*, r \leq 100\}.$ |
| ☐ | ☐ | $L_2 = \{a^n b^n c^m \mid n, m \geq 0\}.$ |
| ☐ | ☐ | $L_3 = \{(abc)^n \mid n \geq 0\}.$ |
| ☐ | ☐ | $L_4 = \Sigma^*.$ |

Aufgabe 2. Konstruieren Sie einen Kellerautomaten, der die folgende Sprache akzeptiert

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält genauso viele } as \text{ wie } bs\}$$

(Können Sie auch einen deterministischen KA finden, der L akzeptiert?) Geben Sie außerdem eine kontextfreie Grammatik an, die L erzeugt.

Aufgabe 3. Sei G die kontextfreie Grammatik aus Beispiel 2.3.2. des Skriptes. Zeigen Sie, daß $L(G)$ nicht regulär ist.

Aufgabe 4. Geben Sie einen regulären Ausdruck an, der

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{Die Anzahl der } as \text{ ist gerade}\}$$

erzeugt. Geben Sie außerdem einen DEA an, der L akzeptiert.

Aufgabe 5. Sei A ein beliebiger ε -NDEA über einem Alphabet Σ . Wandeln Sie A schematisch in einen ε -NDEA um, der

$$L = \{uvw \in \Sigma^* \mid u, w \in \Sigma^* \text{ und } v \in L(A)\}$$

akzeptiert. (L ist die Sprache der Wörter, die ein Wort aus $L(A)$ als Teilwort haben).

Aufgabe 6. Sei $\Sigma = \{0, 1\}$ Konstruieren Sie einen DEA A , der nur das Wort 01 erkennt. Wandeln Sie A mit Hilfe der letzten Aufgabe in einen ε -NDEA um, der alle Wörter erkennt, die 01 als Teilwort enthalten. Entfernen Sie die ε -Übergänge und konstruieren Sie den Potenzautomaten.

Aufgabe 7. Sei L eine Sprache. Nach dem Pumping Lemma existiert, wenn L regulär ist eine Zahl N , so daß für alle Wörter x mit $|x| > N$ eine Zerlegung $uvw = x$ mit den Eigenschaften

- $|uv| \leq N$,

- $v \neq \varepsilon$,
- $(\forall i \in \mathbb{N}) uv^i w \in L$.

Welche der Werte N, x, u, v, w, i können Sie “wählen”; welche werden Ihnen vom Pumpinglemma “vorgegeben”?

wählbar	vorgegeben	
☐	☐	N
☐	☐	x
☐	☐	u
☐	☐	v
☐	☐	w
☐	☐	i .

ENDE