



Informatik IV

Sommersemester 1999

Serie 7

7. Juni 1999

Aufgabe 1

(4 Punkte)

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping Lemmas, daß die folgenden Sprachen nicht kontextfrei sind:

- (a) $L_1 = \{a^i \mid i \text{ ist Primzahl}\}$
- (b) $L_2 = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$

Hinweis zu (b): Schneiden Sie L_2 zuerst mit einer geeigneten regulären Sprache und wenden Sie das Pumping Lemma auf den Durchschnitt an.

Aufgabe 2

(4 Punkte)

Aussagenlogische Ausdrücke mit Konstanten (in Präfix-Notation) seien definiert wie aussagenlogische Ausdrücke (Seite 47 im Skript), jedoch mit 0 und 1 an Stelle von Aussagenvariablen. Für einen solchen Ausdruck α sei $|\alpha|$ der Wahrheitswert (0 oder 1), der sich in üblicher Weise aus α durch Auswertung ergibt.

Geben Sie (mit Erläuterung) einen DPDA an, der die Sprache

$$\{\alpha \mid \alpha \text{ ist aussagenlogischer Ausdruck mit Konstanten, } |\alpha| = 1\}$$

erkennt.

Aufgabe 3

(4 Punkte)

Man beweise das folgende "reguläre" Pumping-Lemma:

Zu jeder regulären Sprache L gibt es ein $n \geq 1$ mit folgender Eigenschaft: Für jede Zerlegung $z = u w u'$ eines Wortes $z \in L$ mit $|w| > n$ gibt es eine Zerlegung $w = x v x'$ mit $1 \leq |v| \leq n$ und $u x v^i x' u' \in L$ für alle i .

Aufgabe 4

(4 Punkte)

Beantworten Sie folgende Fragen und beweisen Sie Ihre Behauptungen:

- (a) Welche (unbewerteten) höchstens k -verzweigten Bäume treten (als Definitionsbereich) in Ableitungsbäumen rechtslinearer Grammatiken auf?
- (b) Für welche kontextfreien Grammatiken G gilt:
Jeder Ableitungsbaum geht durch Streichen aller Blätter in einen einzigen Pfad über?

Ausgabe: 8. Juni 1999

Abgabe: 15. Juni 1999, **vor** der Vorlesung (im VL-Saal oder im Schrein)