

# Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen“

Sommersemester 2008

## 12. Übungsblatt

### 1. Suche in Texten (Programmieraufgabe) (12 Punkte)

Implementieren Sie den Algorithmus von Knuth-Morris-Pratt.

- Schreiben Sie eine Methode `int[] initNext(String pattern)`, die die `next`-Tabelle für einen Musterstring berechnet. Was ist die `next`-Tabelle für die Zeichenkette 'ABCAAB'? (6 Punkte)
- Schreiben Sie die Methode `int kmpSearch(String text, String pattern)`, die nach der Methode von Knuth-Morris-Pratt die Position ermittelt, an der der Musterstring `pattern` im Text `text` vorkommt. Achten Sie bei Ihrer Implementierung darauf, dass der Index in Java mit 0 anfängt (und nicht mit 1 wie im Pseudocode)! (6 Punkte)

### 2. Sprachen, Grammatiken (12 Punkte)

Sei  $L_{01} \subset \{0, 1\}^*$  die Sprache aller 0-1-Folgen mit gleich vielen Nullen und Einsen.

- Entwickeln Sie eine kontextfreie Grammatik  $G_{01} = (\Sigma, \Pi, P, S)$ , so dass  $L(G_{01}) = L_{01}$  gilt (3 Punkte).
- Beweisen Sie, dass  $L(G_{01}) = L_{01}$ . (8 Punkte)
- Stellen Sie den Syntaxbaum des Wortes  $01001011 \in L_{01}$  dar. (1 Punkt)

### 3. Reguläre Ausdrücke $\leftrightarrow$ Kontextfreie Grammatiken (8 Punkte)

Gegeben ist die kontextfreie Grammatik  $G = (\Sigma, \Pi, P, S)$  mit

- $\Sigma = \{a, b\}$ ,
- $\Pi = \{S, A, B\}$ , und
- $P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow A b \mid B a, \\ A \rightarrow A a \mid c, \\ B \rightarrow B b \mid b \end{array} \right\}$ .

- Welche Wörter  $acb$ ,  $caab$ ,  $bbbba$ ,  $bbbb$  befinden sich in der Sprache, die  $G$  erzeugt? Begründen Sie ihre Antwort (durch Angabe des Ableitungsbaums). (4 Punkte)
- Lässt sich die Sprache, die  $G$  erzeugt, durch einen regulären Ausdruck beschreiben? Falls ja, geben Sie diesen an. (2 Punkte)
- Lässt sich die Sprache aller 0-1-Folgen mit gleich vielen Nullen und Einsen (siehe Aufgabe 2) durch einen regulären Ausdruck beschreiben? Falls ja, geben Sie diesen an. (2 Punkte)

---

#### Bemerkungen:

- Jede Seite soll oben rechts den Namen der Abgebenden und die Übungsgruppennummer (wichtig!) enthalten.
- Lösungen für die Übungsaufgaben sind (in der Regel) zu zweit abzugeben.

- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! Besteht eine Lösung aus mehreren Zetteln, so sind diese zusammen zu heften. Bitte keine Hüllen, Mappen, o.ä..
- Bitte schicken Sie *Programmieraufgaben zusätzlich zur Abgabe auf Papier in elektronischer Form per Email* an Ihren jeweiligen Tutor.
- Kommentieren Sie ihren Quelltext bei Programmieraufgaben. Dabei sollen keine Trivialitäten kommentiert werden, also bitte keine Kommentare wie

~~x=5; // Wir weisen nun der Variablen x den Wert 5 zu~~

sondern sinnvolle Kommentare, die Ideen des Quelltextabschnittes beschreiben oder auf Unteraufgaben (z. B. a), b), ...) hinweisen.

- **Hinreichende Bedingung für die Zulassung zur Klausur:** 50% der erreichbaren Punkte bei jedem Übungszettel (bis auf zwei) und einmaliges Vorrechnen in der Übung
- **Zertifikatskriterium:** Das Bestehen der Klausur am Ende des Semesters

**Abgabetermin: Donnerstag, 10.7.2008, nach der Vorlesung**