Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr
Moritz Maaß und Hanjo Täubig

Sommersemester 2005
Übungsblatt 5
13. Mai 2005

Informatik IV

Abgabetermin: 27.05.2005 **vor** *der Vorlesung*

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Zeigen oder widerlegen Sie: Die Sprache

$$L = \{wc \mid w \in \{a,b,c\}^* \text{ und } \#_a(w) < \#_b(w)\}$$

ist regulär.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Zeigen oder widerlegen Sie: Die Sprache

$$L = \{ww \mid w \in \Sigma^*\}$$

ist kontextfrei.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Zeigen oder widerlegen Sie: Die Sprache

$$L = \{a^n b^n c^i \mid i \neq n\}$$

ist kontextfrei.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Zeigen Sie: Jede kontextfreie Sprache über dem einelementigen Alphabet $\Sigma = \{a\}$ ist regulär.
Hinweis: Zeigen Sie, dass jede kontextfreie Sprache $L \subseteq \{a\}^*$ aus einer endlichen Kombination von Mengen $L_{p,q} = \{a^{p+lq} \,;\, l \in \mathbb{N}_0\}$ besteht.

Aufgabe 5 (10 Punkte)

Implementieren Sie den CYK-Algorithmus. Der Algorithmus soll die gleichen Argumente erhalten wie in Aufgabe 2 von Blatt 2. Falls die angegebene Datei keine kontextfreie Grammatik in Chomsky-Normalform ist, darf Ihr Programm eine beliebige Ausgabe machen (d.h. Sie müssen das nicht überprüfen). Ist das Wort in der Sprache, soll Ihr Programm einen Ableitungsbaum anzeigen. Verwenden Sie dazu die Klasse `javax.swing.tree.DefaultMutableTreeNode` um die Knoten des Baumes zu implementieren und die Klasse `javax.swing.JTree`.[1]. Falls das Wort nicht in der Klasse ist, soll Ihr Programm dies ausgeben und sich anschließend beenden. Verwenden Sie soweit wie möglich Standard-Klassen aus der Java-Bibliothek.

[1] Siehe auch: `http://java.sun.com/docs/books/tutorial/uiswing/components/tree.html`