



**Universität Karlsruhe**

**Informatik 1 WS 00/01**

Institut für Telematik, Forschungsgruppe C&M  
Prof. Dr. S. Abeck, R. Scholderer

Abgabe bis: 14.11.2000 14:00 Uhr

## Übungsblatt 3

### Aufgabe

#### 1. Semi Thue System: Kaffeedosenspiel (3 Punkte)

- Erstellen sie ein Kaffeedosenspiel dessen Regeln so aufgebaut sind, daß jeweils drei Bohnen aus der Kaffeedose entnommen werden und eine Bohne wieder zurückgelegt wird. Dabei gelten folgende Regeln: Überwiegt die Zahl der weißen Bohnen, die in einem Zug aus der Dose genommen werden, so wird eine weiße Bohne zurückgelegt, andernfalls eine schwarze. Zu Beginn sei wenigstens eine Bohne in der Dose.  
Formulieren Sie das Kaffeedosenspiel als Semi-Thue-System.
- Führen Sie das Spiel mit 6 schwarzen Bohnen und 3 weissen Bohnen dreimal durch, wobei Sie die Regeln des Aussortierens in unterschiedlicher Reihenfolge anwenden.
- Zeigen Sie, daß das Kaffeedosenspiel stets terminiert.
- Was lässt sich über das Ergebnis aussagen? (Hinweis: Wieviele Bohnen verbleiben nach dem letzten Zug in der Dose?) Ist das Ergebnis anhand des Eingabewortes eindeutig bestimmt? (Beweis oder Gegenbeispiel)

---

### Aufgabe

#### 2. Markov-Algorithmus: Klammerkorrektheitstest (1,5 Punkte)

Geben sie einen gesteuerten Markov-Algorithmus an, der einen Klammersausdruck auf Korrektheit prüft.

Beispiel eines korrekten Klammersausdrucks: (( ))( ( ))

Beispiele für nicht korrekte Klammersausdrücke: ( ( ) , ( ) ) , )(.

---

### Aufgabe

#### 3. Markov-Algorithmus: Strichfolgen-Subtraktion (1,5 Punkte)

Geben Sie einen Markov-Algorithmus zur Subtraktion zweier durch Strichfolgen dargestellter positiver ganzer Zahlen an.

Geben Sie den Ablauf des Algorithmus für die Eingabeworte  $|||-|$  und  $||-||$  an.  
Hinweis: Das Ergebnis der Subtraktion kann auch negativ oder null sein.

---

## Aufgabe

### 4. Chomsky-Grammatiken (3 Punkte)

Geben Sie den einschränkendsten Chomsky-Typ der folgenden Grammatiken an, und begründen Sie Ihre Aussage durch eine Analyse der einzelner Produktionen. Geben Sie jeweils die von der Grammatik erzeugte Sprache an.

a) Gegeben ist folgende Grammatik

Grammatik  $G_1 = \{N, \Sigma, P, S\}$

$N = \{S, A, B, X\}$

$\Sigma = \{a, b\}$

$P = \{$   
     $S \rightarrow X$   
     $X \rightarrow AXB \mid ab$   
     $A \rightarrow a$   
     $B \rightarrow b \}$

b) Gegeben ist folgende Grammatik

Grammatik  $G_2 = \{N, \Sigma, P, S\}$

$N = \{S, B, X\}$

$\Sigma = \{a, b, c\}$

$P = \{$   
     $S \rightarrow aX \mid B \mid a$   
     $X \rightarrow aX \mid B$   
     $B \rightarrow bcB \mid bc \}$

c) Gegeben ist folgende Grammatik

Grammatik  $G_3 = \{N, \Sigma, P, S\}$

$N = \{S, L, R, X\}$

$\Sigma = \{a, b, c, d\}$

$S \rightarrow X$

$P = \{$   
     $X \rightarrow LXR \mid LR \mid abcd$   
     $LR \rightarrow Lcd$   
     $dR \rightarrow Rd$   
     $cR \rightarrow ccd$   
     $Lc \rightarrow abc$   
     $La \rightarrow aL$

Lb → abb }

---

## Aufgabe

### 5. Optimierung des JAVA-Programms ggT (1 Punkt)

Verwenden Sie das in der Musterlösung des Übungsblatts 2 angegebene Java-Programm und optimieren Sie es, indem Sie nur eine while-Schleife verwenden.

---