



# Universität Karlsruhe (TH)

## Institut für Innovatives Rechnen und Programmstrukturen (IPD)

Informatik I WS 2002/03

Dozent: Prof. Dr.rer.nat. G. Goos

Übungsleiter: Markus L. Noga

<http://eins.info.uni-karlsruhe.de>

[goos@ipd.info.uni-karlsruhe.de](mailto:goos@ipd.info.uni-karlsruhe.de)

[noga@ipd.info.uni-karlsruhe.de](mailto:noga@ipd.info.uni-karlsruhe.de)

Übungsblatt 2

Ausgabe: 25.10.2002

Abgabe: 31.10.2002 13.00 Uhr

Einwurf im Keller des Informatik-Hauptbaus (Geb. 50.34)

### Aufgabe 1: Von Neumann Rechner (Harvard/Princeton) (10 T- Punkte)

#### 1.1

Beschreiben Sie den den Befehlszyklus einer Von-Neumann-Rechnerarchitektur.

#### 1.2

Legen Sie kurz und prägnant die Unterschiede zwischen der Harvard-und Princeton-Implementierung der Von-Neumann-Architektur dar.

### Aufgabe 2: Semi-Thue-Systeme (10 P- Punkte)

#### 2.1

Geben Sie ein Semi-Thue-System zur Verdopplung einer Strichfolge an. Hierbei sei die Strichfolge von zwei s's eingeschlossen. Bsp. s|||s

Im Ergebniswort dürfen die s's nicht mehr vorkommen.

Geben Sie den Ablauf des Algorithmus für die Strichfolge s|||s an.

#### 2.2

Funktioniert die Strichfolgenverdopplung auch ohne die begrenzenden s'? Begründen Sie Ihre Meinung!

### Aufgabe 3: Markov-Algorithmen (20 P- Punkte)

#### 3.1 Klammerkorrektheit

Geben Sie einen Markov-Algorithmus an, der einen Klammerausdruck auf Korrektheit prüft. Verdeutlichen Sie den Algorithmus anhand der folgenden Beispiele:

1. ()((()()))
2. (()
3. (())

#### 3.2

Gegeben ist ein Markov-Algorithmus mit folgendem Zeichenvorrat  $\{A, B\}$  und den Regeln:

- (1)  $BA\alpha \rightarrow A\alpha B$
- (2)  $\alpha BB \rightarrow B\alpha B$
- (3)  $\alpha AA \rightarrow A\alpha A$
- (4)  $\alpha AB \rightarrow A\alpha B$
- (5)  $\alpha BA \rightarrow A\alpha B$
- (6)  $\alpha \rightarrow \text{.Korrekt}$
- (7)  $\varepsilon \rightarrow \alpha$

Als Zeichenreihen werde beliebige Eingaben mit A und B akzeptiert ( Bsp. BAAABBA)  
Kommentieren Sie die Regeln einzeln. Was tut der Algorithmus?

**Aufgabe 4: Chomsky-Grammatiken (20 T- Punkte)**

Geben Sie den einschänkensten Chomsky-Typ der folgenden Grammatiken an, und beründen sie Ihre Aussage durch Analyse einzelner Produktionen.

**4.1**

Gegeben ist die folgende Grammatik.

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

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

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

$P = \{S \rightarrow X$

$X \rightarrow AXB \mid ab$

$A \rightarrow a$

$B \rightarrow b\}$

**4.2**

Gegeben ist die folgende Grammatik.

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

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

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

$P = \{S \rightarrow aX \mid B \mid a$

$X \rightarrow aX \mid B$

$B \rightarrow bB \mid b\}$

**4.3**

Gegeben ist die folgende Grammatik.

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

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

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

$P = \{S \rightarrow X$

$X \rightarrow LXR \mid LR \mid abcd$

$LR \rightarrow Lcd$

$dR \rightarrow Rd$

$cR \rightarrow ccd$

$Lc \rightarrow abc$

$La \rightarrow aL$

$Lb \rightarrow abb\}$

**4.4**

Gegeben ist eine Grammatik, die Palindromwörter erzeugt. Ein Palindrom ist ein Wort, das vorwärts wie rückwärts gelesen gleich ist. (Bsp. aba, abbcba, abaccaaccaba)

Grammatik  $G_4 = \{N, \Sigma, P, S\}$

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

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

$P = \{S \rightarrow ASA \mid BSB \mid CSC \mid a \mid b \mid c \mid \varepsilon$

$A \rightarrow a$

$B \rightarrow b$

$C \rightarrow c\}$

Zeigen Sie, dass mit Hilfe des Ableitungsbaumes das Wort accbccbccca graphisch beschrieben werden kann. Die Palindrom-Grammatik kann ohne weiteres auch auf das ganze Alphabet erweitert werden. Einfach die

Produktionen  $S \rightarrow \#S\#$  und  $\# \rightarrow *$  ( $\#$  steht für alle Grossbuchstaben des Alphabets und  $*$  für den jeweiligen Kleinbuchstaben)

In den Tutorien findet noch ein kleines Gewinnspiel statt:

Wer findet das längste sinnvolle Palindrom? Beispiele: Anna, Otto, Vitaler Nebel mit Sinn ist im Leben Relativ.