



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

noga@ipd.info.uni-karlsruhe.de

Übungsblatt 3

Ausgabe: 31.10.2002

Abgabe: 8.11.2002 14:00 Uhr

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

Aufgabe 1: Grammatik und Sprache (10 T- Punkte)

Sei $G = \{\Sigma, N, P, S\}$ mit $\Sigma = \{a, b, c, y, z\}$, $N = \{D, E, S, U, V, W, X, Y, Z\}$ und Produktionen $P = \{$

$$S \rightarrow X$$

$$X \rightarrow aXb \mid DXE \mid YcZ$$

$$D \rightarrow aa$$

$$E \rightarrow bb$$

$$Yc \rightarrow U$$

$$U \rightarrow yU \mid yW$$

$$V \rightarrow Vz \mid cz$$

$$WZ \rightarrow V$$

$\}$.

1.1 Grammatik \rightarrow Sprache

Geben Sie die von G definierte Sprache $L(G)$ und deren Chomsky-Typ an (Hinweis: G ist CH-0).

1.2 Sprache \rightarrow Grammatik

Definieren Sie eine Grammatik G' mit $L(G') = L(G)$, die in derselben Chomsky-Klasse wie $L(G)$ liegt. Vermeiden Sie Kettenproduktionen und redundante Produktionen.

Aufgabe 2: Halbgruppen und Monoide (15 T- Punkte)

Untersuchen und begründen Sie, welche dieser Strukturen (abelsche) Halbgruppen oder Monoide sind:

- die natürlichen ungeraden Zahlen mit der Addition
- die natürlichen geraden Zahlen ohne Null mit der Addition
- die ganzen geraden Zahlen mit der Multiplikation
- die ganzen Zahlen mit der Verknüpfung $a \cdot b = a + 3b$
- die nicht-negativen reellen Zahlen mit der Addition
- die IEEE-754 Fließkommazahlen einfacher Genauigkeit mit der Addition

Aufgabe 3: Graphen (20 T- Punkte)

Aufgrund der schlechten Wirtschaftslage will sich eine Transportfirma auf ihr Kerngeschäft konzentrieren. Momentan bedient sie alle Länder in der nachstehenden Liste. Zukünftig will sie nur Länder in der Euro-Zone beliefern.

1	Irland	11	Deutschland
2	England	12	Polen
3	Schottland	13	Frankreich
4	Norwegen	14	Schweiz
5	Schweden	15	Spanien
6	Finnland	16	Portugal
7	Dänemark	17	Italien
8	Holland	18	Österreich
9	Belgien	19	Ungarn
10	Luxemburg	20	Tschechien
		21	Rumänien
		22	Bulgarien
		23	Slovenien
		24	Kroatien
		25	Griechenland



3.1

Erstellen Sie für die Firma anhand der Europakarte einen Graphen, der nur Euroländer beinhaltet. Gemeinsame Landesgrenzen werden hierbei als Kanten angesehen. Desweiteren gibt es noch Luftfrachtverbindungen zwischen den Ländern Finnland - Holland, Finnland - Deutschland, Irland - Holland, Irland - Frankreich, Griechenland - Italien, Griechenland - Österreich, die ebenfalls als Kanten gesehen werden.

Ordnen Sie die Länder in der durch obenstehende Tabelle gegebenen Reihenfolge, um die Korrektur zu vereinfachen.

3.2

Welche weiteren Darstellungen gibt es? Stellen Sie Ihre Lösung zu 2.1 in zwei weiteren Repräsentationen dar.

3.3

Welche Ecke des Graphen hat den höchsten Grad?

Ist der Graph zusammenhängend?

Gibt es Endecken?

Gibt es isolierte Ecken?

3.4

Wie lang ist der längste Zyklus im Graphen? Geben Sie diesen an.

Gibt es einen hamiltonschen oder eulerschen Kreis? Geben Sie eine Lösung an oder begründen Sie.

Aufgabe 4: Floyd-Warshall (15 T- Punkte)**4.1**

Die Firma will feststellen, ob ihr Routennetz nach der Umstellung einwandfrei funktioniert.

Der Floyd-Warshall-Algorithmus stellt fest, ob alle Länder erreichbar sind.

Führen Sie den Algorithmus bis zum dritten Schritt aus, d.h. bestimmen Sie die Matrizen $\sigma^{(init)}$ bis $\sigma^{(3)}$.