



Informatik II: Algorithmen und Datenstrukturen

SS 2002

1. Übungsblatt

Aufgabe 1 (Aufwand der Matrixmultiplikation, 2T)

Bestimmen Sie den Aufwand von

Algorithmus „Matrixmultiplikation“

Eingabe: $p, q, r \in \mathbb{N}$, $A \in \mathbb{R}^{p \times q}$, $B \in \mathbb{R}^{q \times r}$

Ausgabe: $C = A \cdot B \in \mathbb{R}^{p \times r}$

für alle $1 \leq i \leq p$, $1 \leq j \leq r$

$$c_{ij} := \sum_{k=1}^q a_{ik} \cdot b_{kj}$$

indem Sie die genaue Zahl der benötigten Additionen und Multiplikationen angeben.

Aufgabe 2 (Division mit Rest, 2T)

Für zwei ganze Zahlen $a, b \in \mathbb{Z}$ ist die *Division mit Rest* die eindeutige Darstellung

$$a = m \cdot b + r, \quad \text{mit } m \in \mathbb{Z}, r \in \mathbb{N}_0, 0 \leq r < |b|.$$

a) Geben Sie die Division mit Rest an in folgenden Fällen:

$$a = 50, b = 4; a = 17, b = -3; a = -32, b = 7;$$

$$a = -6, b = 22; a = 42, b = -6.$$

b) Mit welchen Befehlen der Programmiersprache C lassen sich m und r einfach bestimmen?

Aufgabe 3 (Euklidischer Algorithmus, 4T)

Der Euklidische Algorithmus berechnet den größten gemeinsamen Teiler zweier ganzer Zahlen a und b :

Algorithmus „Euklidischer Algorithmus“

Eingabe: $a, b \in \mathbb{Z}$

Ausgabe: der größte gemeinsame Teiler $g \in \mathbb{N}$ von a und b

solange $b \neq 0$

bestimme m und r bei der Division mit Rest $a = m \cdot b + r$

setze $a = b$, setze $b = r$

setze $g = a$

- a) Führen Sie den Euklidischen Algorithmus durch („von Hand“) für $a = 40, b = 5$ und $a = -6, b = 22$.
- b) Begründen Sie, weshalb der Algorithmus für jede Eingabe terminiert, dass also die solange-Schleife für jede Eingabe irgendwann verlassen wird.
- c) Was ergibt sich für den größten gemeinsamen Teiler, falls $b = 0$?

Ein Applet zum Euklidischen Algorithmus finden Sie z.B. unter

<http://www.math.sc.edu/~sumner/numbertheory/euclidean/euclidean.html>

Abgabe: Mi., 24.04.2002, 14 Uhr

Prüfung / Leistungsnachweis:

Am Montag, dem 30.09.2002, findet eine zweistündige Klausur statt. Durch regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben können 25 Bonuspunkte erreicht werden, die bei der Klausur angerechnet werden. Dies wird *dringendst* empfohlen.

Regeln für die Übungsaufgaben:

- Die Ausgabe der Übungsblätter erfolgt jeweils montags in der Vorlesung. Sie finden die Übungsblätter auch unter <http://www.math.uni-wuppertal.de/~arndt/AuD/Uebungsblaetter>. Die Lösungen können am Mittwoch der folgenden Woche bis 14 Uhr abgegeben werden.
- Es gibt Theorieaufgaben (markiert mit T) und Programmieraufgaben (markiert mit P). Man muss die Hälfte aller möglichen T-Punkte *und* die Hälfte aller möglichen P-Punkte *sowohl* auf den Blättern 1 bis 7 *als auch* auf den Blättern 8 bis 13 erreichen.
- Die Lösungen der T-Aufgaben werfen Sie bitte (versehen mit dem Termin der Übungsgruppe) in den Briefkasten Arndt (vor D.13.13), Programme senden Sie bitte per e-mail direkt an Ihren Übungsgruppenleiter. Die Adressen sind:
 - mehrig@wmit00.it.math.uni-wuppertal.de (Michael Ehrig)
 - dfritzsche@mail.aic.uni-wuppertal.de (David Fritzsche)
 - agraeper@wmpi06.math.uni-wuppertal.de (Andreas Graeper)
 - jhillenb@wmit00.it.math.uni-wuppertal.de (Jens Hillenbach)
 - ckahl@wmit00.it.math.uni-wuppertal.de (Christian Kahl)

Denken Sie daran, Ihre Programme ausreichend zu kommentieren, damit auch ein Außenstehender diese ohne zusätzliche Hilfe des Programmierers verstehen und benutzen kann.

- Abgabe in Zweiergruppen.

Sonstiges

- Sprechstunde Holger Arndt: mittwochs, 15 – 16 Uhr, G.14.16
- Ausgabe der Zugangskarten für die Rechnerräume und Beantragung von Accounts:
 - Mi., 17.04.2002, 15 – 17 Uhr
 - Do., 18.04.2002, 15 – 17 Uhr
 - Mo., 22.04.2002, 15 – 17 Uhr
 - Mi., 24.04.2002, 15 – 17 Uhr

jeweils in G.14.16.