Institut für Informatik
Dr. Martin Buchholz
Benjamin Peherstorfer

Technische Universität München
WS 2010/2011

Einführung in die wissenschaftliche Programmierung

Übungsblatt 2

1) Berechnung der Quadratwurzel

Mit der Iterationsformel

$$x_{n+1} = \frac{1}{2}\left(x_n + \frac{a}{x_n}\right),$$

kann die Quadratwurzel $\sqrt{a}$ näherungsweise bestimmt werden. Implementieren Sie diese Formel und bestimmen Sie $\sqrt{100}$ auf 5 Stellen genau. Verwenden Sie eine `while`-Schleife um die dazu nötige Anzahl an Iterationen zu bestimmen. Plotten Sie das Konvergenzverhalten.

2) Caesar Verschlüsselung

Bei der Caesar Verschlüsselung werden die Buchstaben des Alphabets zyklisch um eine bestimmte Position s verschoben. Für $s = 3$ ergibt sich z.B. die Tabelle

A	B	C	D	...	W	X	Y	Z
D	E	F	G	...	Z	A	B	C

.

Implementieren Sie ein Programm welches einen String mit diesem Verfahren verschlüsseln kann:

i) Wandeln Sie zuerst den Eingabe String in Kleinbuchstaben um und entfernen Sie dann Leerzeichen. (Gehen Sie davon aus, dass nur Buchstaben und Leerzeichen im String auftreten.)

ii) Die Ordnung des Zeichens `c` innerhalb der ASCII-Tabelle kann mit `ord('c')` bestimmt werden. Das Zeichen der Ordnung `i` können Sie mit `chr(i)` ausgeben. D.h. es gilt:

```
chr(ord('c')) = 'c'
```

3) Sieb des Eratosthenes

Das Sieb des Eratosthenes ist ein Algorithmus zur Berechnung aller Primzahlen bis zu einer Schranke $\leq N$. Die Grundidee ist, dass Vielfache von Primzahlen keine Primzahlen sein können:

i) Es wird eine Liste der Länge N mit den Elementen `False` angelegt.

ii) Man beginnt bei 2 und streicht alle Vielfachen von 2 in der Liste, d.h. man setzt den Listeneintrag an den Stellen $2 \cdot i$ auf `True`.

iii) Man sucht anschließend die kleinste, nicht-markierte Zahl. Diese muss eine Primzahl sein und daher streicht man wieder alle Vielfachen dieser Zahl, usw.

iv) Am Ende gibt man alle nicht-gestrichenen Elemente (bis auf evtl. 0 und 1) aus.

Implementieren Sie diesen Algorithmus in Python. Steigern Sie die Effizienz Ihres Programms indem Sie alle Vielfachen der Primzahl p erst ab p^2 streichen. Warum reicht dies aus?

4) Bubblesort

Bubblesort ist ein einfacher Sortieralgorithmus. Man läuft durch eine Liste in aufsteigender Richtung und vertauscht benachbarte Elemente, falls Sie in der falschen Reihenfolge auftreten. Dies wird so lange wiederholt, bis keine Vertauschung mehr nötig ist. Implementieren Sie Bubblesort und testen Sie Ihr Programm mit Zufallszahlen (siehe Blatt 1, Aufgabe 4).