

Wintersemester 2014/2015
Übungen zur Vorlesung
Algorithmisches Denken und imperative Programmierung (BA-INF-014)
Aufgabenblatt 3
Zu bearbeiten bis: 7.11.2014

Aufgabe 1 (*Primfaktorzerlegung - 4 Punkte*)

Schreiben Sie ein C-Programm, das die Primfaktorzerlegung einer eingegebenen Zahl zurückgibt.

Aufgabe 2 (*perfekte Zahlen und Defiziente Zahlen - 5 Punkte*)

Eine natürliche Zahl heißt,

- vollkommen (auch perfekt), wenn sie gleich der Summe aller ihrer (positiven) echten Teiler ist (die Summe aller Teiler ohne die Zahl selbst).
- defizient, wenn ihre echte Teilersumme kleiner ist als die Zahl selbst.

Z.B.: 6 ist eine vollkommene Zahl, weil $6 = 3 + 2 + 1$ und 10 ist eine defiziente Zahl, weil $1 + 2 + 5 < 10$.

Schreiben jeweils ein Programm für folgende Aufgaben:

- Testen, ob eine natürliche Zahl n vollkommen ist.
- Testen, ob eine natürliche Zahl n defizient ist.
- Ausgabe aller vollkommenen Zahlen, die kleiner als eine natürliche Zahl r sind.
- Berechnung der Anzahl von defizienten Zahlen, die kleiner als eine natürliche Zahl r sind.

Testen Sie Ihre Programme für $n = 14, 18, 25, 28$ und 51 und für $r = 499$.

Aufgabe 3 (*Schleifen - 5 Punkte*)

Betrachten Sie das folgende Programm:

```
#include <stdio.h>

void untprog1(int z){
    unsigned int mask = 01 << 31;
    int i;
    for(i=31; i>=0; i--) {
        if ((z&mask) !=0)
            printf("1");
        else
            printf("0");

        if((i%8==0) && mask!=1)
            printf(".");

        mask >>= 1;
    }
    printf("\n");
}

int main(){
    int input;
```

```
scanf("%i", &input);
// Aufruf von Unterprogramm "'untprog1'"
// ...
return 0;
}
```

- Erklären Sie, was das Unterprogramm “*untprog1*“ berechnet.
- Ersetzen Sie die for-Schleife im Unterprogramm “*untprog1*“ durch eine while-Schleife.
- Was liefert das Programm für $input = 3, 8$, und 42 .

Aufgabe 4 (*Statistiken auf Arrays - 6 Punkte*)

In dieser Aufgabe sollen Sie das arithmetische Mittel und die korrigierte Stichprobenvarianz eines Arrays von Zahlen bestimmen. Ist eine Stichprobe von n Werten x_1, \dots, x_n gegeben, so ist das arithmetische Mittel \bar{x} definiert als:

$$\bar{x} := \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Die korrigierte Stichprobenvarianz s^2 ist definiert als:

$$s^2 := \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Schreiben Sie ein Programm, das:

1. Den Benutzer zunächst nach der Größe n (Integer) der Stichprobe fragt,
2. Die n Werte (double) einliest und in ein Array speichert.
3. Dann \bar{x} sowie s^2 berechnet und ausgibt.