

Wintersemester 2013
Übungen zur Vorlesung
Algorithmisches Denken und imperative Programmierung (BA-INF-014)
Aufgabenblatt 3
Zu bearbeiten bis: 22.11.2013

Aufgabe 1 (*Addition von kleinen Zahlen - 2 Punkte*)

Kompilieren und starten Sie das folgende C-Programm.

```
#include <stdio.h>

int main(){

    char x1,x2,result;

    // Beispiel 1:
    x1 = 50;
    x2 = 70;
    result = x1 + x2;
    printf("Beispiel 1: %hi + %hi = %hi\n",x1 ,x2, result);

    // Beispiel 2:
    x1 = 100;
    x2 = 70;
    result = x1 + x2;
    printf("Beispiel 2: %hi + %hi = %hi\n",x1 ,x2, result);

    return 0;
}
```

Erklären Sie die Ergebnisse des Programms!

Aufgabe 2 (*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 3 (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.

Aufgabe 4 (perfekte Zahlen und Defiziente Zahlen - 7 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 Unterprogramm 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 Unterprogramme für $n = 14, 18, 25, 28$ und 51 und für $r = 499$.