

Wintersemester 2014/2015
Übungen zur Vorlesung
Algorithmisches Denken und imperative Programmierung (BA-INF-014)
Aufgabenblatt 2
Zu bearbeiten bis: 31.10.2014

Aufgabe 1 (*Addition von kleinen Zahlen - 4 Punkte*)

Kompilieren und starten Sie das folgende C-Programm.

```
#include <stdio.h>

int main(){

    char x1,x2,result;

    // Beispiel 1:
    x1 = 35;
    x2 = 85;
    result = x1 + x2;
    printf("Beispiel 1: %hi + %hi = %hi\n",x1 ,x2, result);

    // Beispiel 2:
    x1 = 85;
    x2 = 85;
    result = x1 + x2;
    printf("Beispiel 2: %hi + %hi = %hi\n",x1 ,x2, result);

    return 0;
}
```

Erklären Sie die Ergebnisse des Programms!

Aufgabe 2 (*Potenzierung - 7 Punkte*)

Es seien $a \in \mathbf{R}$ und $n \in \mathbf{N}$. Schreiben Sie jeweils ein iteratives Programm zur Berechnung von a^n , das folgendes Verfahren verwendet.

a) $a^n = a \cdot a^{n-1}$

b)

$$a^n = \begin{cases} 1 & \text{falls } n = 0 \\ a^{\frac{n}{2}} \cdot a^{\frac{n}{2}} & \text{falls } n \bmod 2 = 0 \\ a \cdot a^{\frac{n-1}{2}} \cdot a^{\frac{n-1}{2}} & \text{falls } n \bmod 2 \neq 0 \end{cases}$$

Wieviel Schritte braucht jedes Verfahren um a^{17} zu berechnen.

Aufgabe 3 (*Collatz-Problem - 9 Punkte*)

Eine Folge natürlicher Zahlen wird gestartet mit einer beliebigen natürlichen Zahl a_0 . Ein beliebiges Element a_{n+1} der Folge errechnet sich aus seinem Vorgänger nach

$$a_{n+1} = \begin{cases} \frac{a_n}{2} & \text{falls } a_n \bmod 2 = 0 \\ 3a_n + 1 & \text{falls } a_n \bmod 2 \neq 0. \end{cases}$$

Collatzsche Vermutung: Diese Folgen enden bei beliebigem Startwert mit der Sequenz $\dots, 4, 2, 1$.

Beispiel: Mit dem Startwert $a_0 = 11$ erhält man die Folge 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1.

- Schreiben Sie ein Programm, das nach Einlesen einer positiven, ganzen Zahl n , die Länge der Collatzsche Folge zurückgibt.
- Berechnen Sie die Länge der Collatzsche Folge für 99, 208, und 5436.
- Welche Zahl $x < 1000$ hat die längste Collatzsche Folge.