Prof. Dr. A. Weber
Dr. Hassan Errami

Universität Bonn
Institut für Informatik II
24.11.2014

Wintersemester 2014/2015

Übungen zur Vorlesung
Algorithmisches Denken und imperative Programmierung (BA-INF-014)
Aufgabenblatt 5

Zu bearbeiten bis: 28.11.2014

Aufgabe 1 *(Potenzierung - 5 Punkte)*

Die Fibonacci-Folge f_n ist eine unendliche Folge von Zahlen (den Fibonacci-Zahlen), bei der sich die jeweils folgende Zahl durch Addition ihrer beiden vorherigen Zahlen ergibt: $0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \ldots$. Das rekursive Bildungsgesetz ist wie folgt definiert:

$$f_n = \begin{cases} 0 & \text{falls } n = 0 \\ 1 & \text{falls } n = 1 \\ f_{n-1} + f_{n-2} & \text{falls } n \geq 2 \end{cases}$$

Implementieren Sie in C eine Funktion **long fib_rec(long n)**, welche f_n berechnet.

Aufgabe 2 *(Parameterübergabe - 5 Punkte)*

Gegeben sei das folgende C-Programm.

```
#include <stdio.h>

void cbR(int *x) {
printf("Ergebnis 1: %d.\n", *x);
(*x) += 12;
printf("Ergebnis 2: %d.\n", *x);
}

void cbV(int x) {
printf("Ergebnis 4: %d. \n", x);
x += 12;
printf("Ergebnis 5: %d.\n", x);
}



int main() {
int a=10;

cbR(&a);
printf("Ergebnis 3: %d.\n", a);

cbV(a);
printf("Ergebnis 6: %d.\n", a);

return 0;
}
```

Welche Ergebnisse liefert das Progamm? Begründen Sie Ihre Antwort!

Aufgabe 3 *(Structs - 10 Punkte)*

Komplexe Zahlen können in der Form $a + b * \mathrm{i}$ dargestellt werden, wobei a und b reelle Zahlen sind und i die imaginäre Einheit ist. Auf die so dargestellten komplexen Zahlen lassen sich die üblichen Rechenregeln für reelle Zahlen anwenden, wobei i^2 stets durch -1 ersetzt werden kann und umgekehrt.
Mehr zu komplexen Zahlen finden Sie unter `http://de.wikipedia.org/wiki/Komplexe_Zahl#`.

a) Schreiben Sie einen Datentyp (*Complex*) zur Speicherung von komplexen Zahlen. Dieser soll Real- und Imaginärteil jeweils als double speichern.

b) Implementieren Sie die Funktionen *add, sub, mult und div* zur Berechnung der Grundoperationen(+,-,*,/) von zwei komplexen Zahlen sowie eine Funktion *conj*, die zu einer komplexe Zahl $z = a + b * \mathrm{i}$ die konjugiert komplexe Zahl $\bar{z} = a - b * \mathrm{i}$ zurückgibt.

c)

- Schreiben Sie eine Datenstruktur *Vect* für Vektoren mit beliebiger Länge über die komplexen Zahlen.
- Implementieren Sie Funktionen zur Berechnung von Addition und Multiplikation von zwei Vektoren (*Vect*) sowie eine Funktion für die Skalarmultiplikation eines Vectors (*Vect*) mit einem Skalar.