

Vorkurs Programmierung

– Übungsblatt 4 (Tag 7) – Fachgruppe für Computergraphik und Multimediasysteme

Andreas Kolb, Nicolas Cuntz, Felix Heide

Aufgabe 1 (Zeiger und Gültigkeitsbereiche)

- a) Die folgende Funktion `swap()` wird fehlerlos übersetzt. Trotzdem vertauscht sie beim Aufruf `swap(&x,&y)`; nicht die Werte von `x` und `y`. Wo liegt der Fehler ?

```
void swap(float *p1, float *p2)
{
    float *temp;    // Hilfsvariable

    temp = p1;
    p1 = p2;
    p2 = temp;
}
```

Wenn Sie die Zeigerversion von `swap()` lauffähig gemacht haben, schreiben Sie eine weitere Version der Funktion `swap()`, die mit Referenzen statt Zeigern arbeitet.

- b) Geben Sie für jede Zeile in der Funktion `main()` im folgend aufgeführten Programmcode an, welchen Wert `i` nach jeder Zeile hat.

```
int i;
int main()
{
    i = 1;
    int i;
    i = 2;
    {
        i = 3;
        int i;
        i = 4;
        ::i = 5;
    }
    i = 6;
}
```

Aufgabe 2 (Arrays)

- a) Schreiben Sie zunächst eine Funktion, die ein `float`-Array als Parameter übergeben bekommt und das drittgrößte Element als Funktionswert zurückliefert. Ihre Funktion soll die Werte im Array NICHT ändern.
- b) Schreiben Sie nun eine Funktion, die ein `float`-Array als Parameter übergeben bekommt und den Mittelwert der im Array befindlichen Funktionswerte zurückliefert. Ihre Funktion soll die Werte im Array NICHT ändern.

Testen Sie beide Funktionen, indem Sie ein Programm schreiben, welches ein float-Array der Länge 100 erzeugt und mit zufälligen float-Werten im Bereich 0 bis 1 füllt. Anschließend soll der Wert des drittgrößten Elementes im Array und der Mittelwert der im Array befindlichen Elemente mit den bereits erstellten Funktionen berechnet und ausgegeben werden.

Aufgabe 3 (Magisches Quadrat)

(optional)

Ein magisches Quadrat ist eine quadratische $n \times n$ -Matrix, bei der alle Spalten-, Zeilen- und Diagonalsummen übereinstimmen und deren Elemente aus den ersten $n \times n$ natürlichen Zahlen bestehen. Falls n ungerade ist, existiert ein einfacher Algorithmus zur Erstellung magischer Quadrate:

- 1) Man beginnt mit einer 1 an der Stelle direkt über der Mitte der Matrix.
- 2) Von da aus schreibt man aufsteigend längs der Diagonalen, die von links unten nach rechts oben verläuft, alle auf 1 folgenden natürlichen Zahlen in die Matrix.
- 3) Kommt man im Verlauf des Verfahrens auf eine bereits besetzte Stelle, dann wird die nächste Zahl im nächsten freien Feld eingetragen, das auf das besetzte Feld aufsteigend in Richtung der Gegendiagonale von rechts unten nach links oben folgt.
- 4) Falls das Verfahren links oder rechts aus der Matrix herausführt, wird in der gleichen Zeile in der Spalte gegenüber weitergemacht.
- 5) Falls das Verfahren oben oder unten aus der Matrix herausführt, wird in der gleichen Spalte der Zeile gegenüber weitergemacht.

Beispiel: $n=5$, d.h. die Zahlen 1 bis 25 sollen eingefügt werden:

23	6	19	2	15
10	18	1	14	22
17	5	13	21	9
4	12	25	8	16
11	24	7	20	3

Schreiben Sie ein Programm, das magische Quadrate mit ungeradem n berechnet und in das Terminal ausgibt. Die Zahl n soll vor der Berechnung eingegeben werden.