

## ZUSATZAUFGABEN ZUM 3. PRAKTIKUM „PROGRAMMIEREN I“

### ZUSATZAUFGABE 3.1

In C kann man ja Variablen an Funktionen übergeben, aber die Übergabe von ganzen Arrays ist in C nicht möglich. Dazu muss man einen Umweg gehen: Man übergibt die Adresse des ersten Array-Elements und die Größe des Arrays.

Am folgenden Beispiel kann man diese Methode gut verstehen:

```
#include <stdio.h>

// summiert Arrayelement auf
float summiere (float * array, int anzahl) {
    int i;
    float summe=0;

    for (i=0; i<anzahl; i=i+1) // alle von 0 bis anzahl-1
        summe = summe + array[i]; // aufsummieren

    return summe;
}

int main (void) {

    float zahlen[4] = { 1.0, 4.0, 7.7, 10.9 }; // Beispiel
    float summe;

    summe
        = summiere(&zahlen[0],4); // Adresse vom Anfang
                                // und Größe des Arrays
    printf("Die Summe ist %4.2f\n",summe);

    return 0;
}
```

Erweitern Sie diese Programm nun um eine Funktion für den Durchschnitt:

```
float durchschnitt (float * array, int anzahl)
```

Was passiert, wenn man `anzahl` zu klein bzw. zu groß wählt?

Diese Möglichkeit kann man nutzen, um mit den aus der Mathematik bekannten Vektoren zu arbeiten. Man kann einen  $n$ -dimensionalen Vektor

$$\begin{pmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix}$$

in C einfach als Array der Größe  $n$  darstellen. Mit  $n = 5$  könnte das so aussehen:

```
double vektor[5]; // 5-dimensionaler Vektor
```

Schreiben Sie ein Programm, das den User nach zwei 3-dimensionalen Vektoren fragt und dann das Skalarprodukt ausrechnet. Ihr Programm sollte also die Funktion

```
double skalarprodukt(double * vektor1, double * vektor2, int dim)
```

enthalten. Das Skalarprodukt ist so definiert:

$$\begin{pmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} := \sum_{i=1}^n a_i \cdot b_i = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n$$

Schreiben Sie ein Programm, das den User nach zwei 3-dimensionalen Vektoren fragt und dann den Abstand zwischen den Punkten berechnet, die durch die Vektoren beschrieben werden. Ihr Programm sollte also die Funktion

```
double abstand(double * vektor1, double * vektor2, int dim)
```

enthalten. Der Abstand ist so definiert:

$$\left| \begin{pmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_n \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} b_1 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix} \right| := \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2} = \sqrt{(a_1 - b_1)^2 + \dots + (a_n - b_n)^2}$$

### ZUSATZAUFGABE 3.2

Schreiben Sie ein Programm, das Auskunft über die Fußball-Weltmeister gibt. Wenn die eingegebene Jahreszahl ein Jahr ist, in dem eine Fußball-WM stattfand, soll es den entsprechenden Turniersieger ausgeben. Ansonsten soll es ausgeben, dass keine WM stattfand.

Verwenden Sie dazu `if`-Befehle. Die Wörter „Deutschland“, „Brasilien“, „Italien“ usw. dürfen im gesamten Programmtext nur *einmal* auftauchen.