



Übungsblatt 9

19.06., 20.06. und 23.06

Problem 9.1: Zeiger als Funktionsparameter

Nun vergewissern wir uns noch, dass Zeiger auch als Funktionsparameter auftreten können – und dass dadurch etwas ähnliches wie Referenzparameter realisierbar ist.

Schreiben Sie die Funktion `tausch` aus Aufgabe 6.2.1 noch einmal, aber die Parameter sollen diesmal keine Referenzparameter sein, sondern zwei Zeiger auf `int`, also Zeiger auf die beiden zu vertauschenden Variablen.

Was ändert sich dadurch in der Funktion und was beim Funktionsaufruf?

Problem 9.2: C-Arrays

In dieser Aufgabe üben wir grundlegende Techniken mit C-Arrays (Breyman, Kap. 4.2):

- Deklaration und Definition eines C-Arrays
- Zugriff auf die Elemente
- Schleifen über die Elemente eines Arrays

Der Benutzer wird dazu Zahlen eingeben können, die wir in einem Array speichern und von denen wir die Summe und den maximalen Wert bestimmen.

1. Legen Sie ein Programm an, in dem in der `main`-Funktion ein C-Array `a` von 100 `double`-Werten definiert wird.
2. Dann soll der Benutzer gefragt werden, wie viele Zahlen er eingeben will; diese Anzahl `n` soll eingelesen werden – falls sie kleiner als 1 oder größer als 100 ist, geben wir eine Fehlermeldung aus und beenden das Programm mit Returncode 1.
3. Dann lesen wir in einer Schleife die ersten `n` Elemente a_0, \dots, a_{n-1} des Arrays ein (jeweils mit einer passenden Aufforderung an den Benutzer) und geben in einer weiteren Schleife alle eingelesenen Werte zur Kontrolle wieder aus.
4. Dann berechnen wir die Summe

$$s := \sum_{i=0}^{n-1} a_i$$

aller `n` gespeicherten Werte und geben sie aus.

5. Dann berechnen wir den maximalen Wert `m` und dessen Index i_m :

$$m := \max_{0 \leq i < n} a_i, \quad i_m := \arg \max_{0 \leq i < n} a_i$$

(also so, dass $m = a_{i_m}$ gilt) und geben beides aus (wenn der maximale Wert mehr als einmal in `a` vorkommt, soll i_m der Index irgendeines dieser maximalen Elemente sein).

Ein Dialog mit dem Programm könnte dann so aussehen (Eingaben des Benutzers unterstrichen):

Wieviele Daten: 3
Wert a[0]: -2
Wert a[1]: 3.141
Wert a[2]: 0
a[0] = -2
a[1] = 3.141
a[2] = 0
Summe: 1.141
Maximal ist a[1] = 3.141

Problem 9.3: C-Arrays und Zeiger

Als nächstes studieren wir den Zusammenhang zwischen C-Arrays und Zeigern (vgl. Breymann, Kap. 4.2), dazu schreiben wir die Maximumsberechnung aus Aufgabe 9.2.5) noch einmal, aber diesmal mit Zeigern.

1. Ersetzen Sie zunächst Elementzugriffe der Art $x[i]$ durch Zeigerausdrücke der Art $*(a + i)$.
2. (Dieser Teil ist etwas schwieriger – Sie können ihn auch erstmal zurückstellen.)
Nun speichern wir nicht mehr den Index des bisher gefundenen maximalen Elements, sondern einen Zeiger auf dieses Element.
Fangen Sie mit der Deklaration der Zeigervariablen p an und weisen Sie ihr einen Zeiger auf das erste Element des Arrays zu.
Laufen Sie nun in einer Schleife alle Elemente des Arrays ab; wenn Sie ein Element finden, das größer ist, als das, auf das der Zeiger zeigt, setzen Sie den Zeiger auf dieses Element.
Geben Sie zum Schluss das maximale Element aus. Wenn Sie auch dessen Index ausgeben wollen, ist das etwas trickreicher (wir haben ja nur den Zeiger, aber nicht den zugehörigen Index), aber durch Zeigerarithmetik möglich (Breymann, Kap. 4.2.3).
3. Freuen Sie sich nun darüber, dass Sie den Zusammenhang von Zeigern und C-Arrays verstanden haben...