



Tag 4b - Mehr zu Feldern und Funktionen

Aufgabe 1: Wechselgeld am Fahrkartenautomaten

Schreibe ein Programm, welches die Wechselgeldrückgabe bei einem Fahrkartenautomaten simuliert: Als Eingabe soll das Programm den Preis der Fahrkarte sowie den eingeworfenen Geldbetrag in Cent erhalten. Dann soll das Programm den Rückgabebetrag sowie die Stückelung der Münzen bei der Rückgabe des Wechselgeldes berechnen und ausgeben. Alle Geldstücke von 1 Cent bis 2 Euro (200 Cent) kommen in Frage. Die Geldrückgabe soll in möglichst großen Münzen erfolgen.

Aufgabe 2: Programmanalyse

Betrachte das folgende Programm:

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3
4 void print_array(int *items, int nitems)
5 {
6     for (int i=0; i<nitems; ++i) cout << items[i] << " ";
7 }
8
9 void treat_array(int *items, int nitems)
10 {
11     for (int i=0; i<nitems-1; ++i)
12     {
13         const int last = nitems-1-i;
14         for (int j=0; j<last; ++j)
15         {
16             if (items[j] > items[j+1])
17             {
18                 int h = items[j];
19                 items[j] = items[j+1];
20                 items[j+1] = h;
21             }
22         }
23     }
24 }
25
26 int main() {
27     const int nitems = 6;
28     int items[] = {97, 43, 24, 2, 7, 12};
29
30     print_array(items, nitems);
31     treat_array(items, nitems);
32     print_array(items, nitems);
33
34     return 0;
35 }
```

- Was macht das Programm? Beschreibe insbesondere die Funktion `treat_array`.
- Ändere das Vorzeichen in Zeile 16. Was passiert?

- (c) In der Praxis wird der Benutzer das Programm kaum immer wieder für das gleiche Feld ausführen wollen. Schreibe eine Funktion, mit dem der Benutzer ein Feld variabler Länge (jedoch maximal mit 1024 Einträgen) zur Laufzeit eingeben kann.
- (d) Binde diese Funktion in das Programm ein, so dass der Benutzer zuerst Zahlen eingibt, in einem `int`-Feld speichert und dann die Funktion `treat_array` aufruft.

Aufgabe 3: Sortieren durch Auswahl

Eine Möglichkeit, eine Liste mit n Zahlen zu sortieren ist das Sortieren durch Auswahl (engl. *selection sort*). Der Algorithmus funktioniert wie folgt:

- Finde das kleinste Element des Feldes und tausche es mit dem ersten Element.
- Finde das zweitkleinste Element des Feldes und tausche es mit dem zweiten Element.
- ...

Beim letzten Element muss nicht mehr getauscht werden und das Feld ist sortiert.

Implementiere dieses Verfahren mit den folgenden Schritten:

- (a) Schreibe eine Funktion `int find_min(int liste[], int n)`, welche das kleinste Element eines Feldes mit n Elementen findet und dessen Index zurückgibt.
- (b) Schreibe eine Funktion `void selection_sort(int liste[], int n)`, welche ein unsortiertes Feld entgegen nimmt und dieses sortiert zurückgibt.
- (c) Teste Deine Funktionen mit dem Beispielprogramm aus Aufgabe 2.
- (d) Schreibe ein Programm, welches aus einer vorgegebenen Datei Zahlen einliest, diese in einem Feld speichert. Anschließend sollen diese sortiert und dann in einer weiteren Datei gespeichert werden (Hinweis: Ein- und Ausgabe in Dateien können in C++ mit `fstream` erfolgen).

Viel Erfolg!