

4.3.A Datenstrukturen/Arrays – Arbeitsblatt

Aufgabe 1: Ausgabe von Array-Elementen

Ein Array ist mit folgender Zeile vereinbart und initialisiert worden:

```
1 int widreihe[6]={10,15,22,33,47,68};
```

- a) `arrayausgabe1.c`: Die Elemente des Arrays sollen nacheinander ausgegeben werden.
- b) `arrayausgabe2.c`: Die Elemente des Arrays sollen in umgekehrter Reihenfolge ausgegeben werden.

Hinweis: Sie können diese Aufgabe zunächst ohne Schleife lösen. Anschließend sollten Sie jedoch versuchen, *aus dieser ersten Lösung* eine Version mit Schleife zu erstellen. Dasselbe gilt auch für die folgenden Aufgaben.

Aufgabe 2: Setzen von Array-Elementen

Ein Array ist mit folgender Zeile vereinbart worden:

```
1 int werte[5];
```

- a) `arraysetzen1.c`: Die Elemente des Arrays sollen nacheinander auf den Wert 33604 gesetzt werden. Anschließend sollen sie zur Kontrolle ausgegeben werden.
- b) `arraysetzen1.c`: Die Elemente des Arrays sollen nacheinander auf den Wert gesetzt werden, der zehnmal so groß ist wie der Index des jeweiligen Elements. Das Array hat dann den Inhalt $\{0, 10, 20, 30, 40\}$. Anschließend sollen die Elemente zur Kontrolle ausgegeben werden.

Aufgabe 3: Kennwert eines Arrays ermitteln

Ein Array ist mit folgender Zeile vereinbart worden:

```
1 double strom[5]={7.0, 7.1, 7.0, 6.9, 7.0};
```

- a) `arraysumme.c`: Die Elemente des Arrays sollen addiert werden. Anschließend soll die Summe (das Ergebnis) ausgegeben werden.
- b) `arrayamw.c`: Die Elemente des Arrays sollen addiert werden. Aus der Summe soll der arithmetische Mittelwert berechnet und ausgegeben werden.
- c) Zusatzaufgabe `arrayhwm.c`: Die Kehrwerte der Elemente des Arrays sollen addiert werden. Aus der Summe soll der harmonische Mittelwert berechnet und ausgegeben werden.
- d) Zusatzaufgabe `arrayrms.c`: Die Quadrate der Elemente des Arrays sollen addiert werden. Aus der Summe soll der Effektivwert berechnet und ausgegeben werden.

Aufgabe 4: Prüfen von Array-Elementen

Ein Array ist mit folgender Zeile vereinbart worden:

```
1 int folge[5]={1, -2, 4, -8, 16};
```

- a) `arraypruefen1.c`: Prüfen Sie, ob das Element mit dem Index 0 negativ ist. Wenn ja, soll das dem Benutzer mitgeteilt werden.

- b) `arraypruefen2.c`: Prüfen Sie nacheinander jedes Element, ob es negativ ist. Wenn ja, soll das dem Benutzer sofort mitgeteilt werden.
- c) `arraypruefen3.c`: Prüfen Sie wieder jedes Element, ob es negativ ist. Falls im Array mindestens ein negatives Element vorhanden ist, soll das dem Benutzer (aber nur einmal!) mitgeteilt werden.
- d) `arraypruefen4.c`: Prüfen Sie wieder jedes Element, ob es negativ ist. Abschließend soll der Benutzer erfahren, wie viele negative Elemente es im Array gibt.

Aufgabe 5: Ermitteln von Minimum und Maximum

Ein Array ist mit folgender Zeile vereinbart worden:

```
1 double verbrauch[6] = {7.0, 3.2, 8.1, 2.9, 9.5, 4.1};
```

- a) `arraymax.c`: Ermitteln Sie das größte Element des Arrays und geben Sie es aus!
- b) `arraymin.c`: Ermitteln Sie das kleinste Element des Arrays und geben Sie es aus!

Hinweis: Am Anfang ist Ihr Element Nr. 0 das größte Element. Speichern Sie es ab in eine eigene Variable `max`. Vergleichen Sie `max` mit Element Nr. 1. Falls Element Nr. 1 größer ist, haben Sie ein neues Maximum, nämlich den Inhalt von Element Nr. 1. Diesen müssen Sie nun in der Variablen `max` abspeichern. Genauso geht es weiter mit den folgenden Elementen.

Aufgabe 6: Substitution von Elementen

Ein Array ist mit folgender Zeile vereinbart worden:

```
1 int kontostand[5] = {-300, 400, -140, 20, -3000};
```

- a) `arraysubst1.c`: Ersetzen Sie jedes negative Element durch den Wert 0! Geben Sie anschließend die Elemente nacheinander aus!
- b) `arraysubst2.c`: Verdoppeln Sie die Werte aller Elemente, so dass das Array anschließend den Inhalt hat: `{-600, 800, -280, 40, -6000}`. Geben Sie anschließend die Elemente nacheinander aus!

Aufgabe 7: Kopieren von Elementen

Zwei Arrays sind mit folgenden Zeilen vereinbart worden:

```
1 int kontostand[5] = {-300, 400, -140, 20, -3000};  
2 int kontokopie[10] = {0};
```

- a) `arraykopieren1.c`: Kopieren Sie die Elemente von `kontostand` an den Anfang von `kontokopie`! Geben Sie anschließend die Elemente von `kontokopie` nacheinander aus!
- b) `arraykopieren2.c`: Kopieren Sie die Elemente von `kontostand` an den Anfang von `kontokopie`, verdoppeln Sie aber die Werte (so dass in den ersten fünf Elementen von `kontokopie` das Doppelte der ersten fünf Elementen von `kontostand` steht)! Geben Sie anschließend die Elemente von `kontokopie` nacheinander aus!
- c) `arraykopieren3.c`: Kopieren Sie die positiven Elemente von `kontostand` an den Anfang von `kontokopie`, wobei Sie die negativen Elemente nicht kopieren, sondern an deren Stelle in `kontokopie` eine Null stehenlassen, so dass in `kontokopie` anschließend der Inhalt `{0, 400, 0, 20, 0, 0, 0, 0, 0, 0}` steht. Geben Sie anschließend die Elemente von `kontokopie` nacheinander aus!

- d) `arraykopieren4.c`: Kopieren Sie die Elemente von `kontostand` an das Ende von `kontokopie`, so dass in `Kontopie` anschließend der Inhalt `{0,0,0,0,0,-300,400,-140,20,-3000}` steht! Geben Sie anschließend die Elemente von `kontokopie` nacheinander aus!

Hinweis: Auch in den folgenden Aufgaben sollen abschließend die Elemente der Arrays zur Kontrolle nacheinander ausgegeben werden.

Aufgabe 8: Stauchen und Strecken von Arrays

Zwei Arrays sind mit folgenden Zeilen vereinbart worden:

```
1 int drehzahl[4]={16,33,45,78};
2 int kopie[8]={0};
```

- a) `arraystrecken1.c`: Kopieren Sie `drehzahl` nach `kopie`, so dass in `kopie` nach jedem Wert aus `drehzahl` eine Null folgt. `kopie` soll also nachher den Inhalt `{16,0,33,0,45,0,78,0}` haben.
- b) `arraystrecken2.c`: Kopieren Sie `drehzahl` nach `kopie`, so dass in `kopie` jeder Wert aus `drehzahl` zweimal nacheinander erscheint. `kopie` soll also nachher den Inhalt `{16,16,33,33,45,45,78,78}` haben.
- c) `arraystauchen1.c`: Kopieren Sie `drehzahl` nach `kopie`, so dass in `kopie` nur jeder zweite Wert (Index gerade) aus `drehzahl` erscheint. `kopie` soll also nachher den Inhalt `{16,45,0,0,0,0,0,0}` haben.
- d) `arraystauchen2.c`: Kopieren Sie `drehzahl` nach `kopie`, so dass in `kopie` nur jeder gerade Wert (Index egal!) aus `drehzahl` erscheint. `kopie` soll also nachher den Inhalt `{16,78,0,0,0,0,0,0}` haben.

Aufgabe 9: Vertauschen von Elementen

Zwei Arrays sind mit folgenden Zeilen vereinbart worden:

```
1 double spannungen[4]={115,230,400,1000};
2 double kopie[4];
```

- a) `arraysumkehr1.c`: Kopieren Sie `spannungen` nach `kopie`, wobei Sie Elemente Nr. 0 und Nr. 1 vertauschen, so dass `kopie` nachher den Inhalt `{230,115,400,1000}` hat!
- b) `arraysumkehr2.c`: Kopieren Sie `spannungen` nach `kopie`, wobei Sie die Reihenfolge umkehren, so dass `kopie` nachher den Inhalt `{1000,400,230,115}` hat!

Aufgabe 10: Temperaturaufzeichnung – Ein- und Ausgabe

Zwischen 0:00 Uhr und 23:00 Uhr hat zu jeder vollen Stunde eine Temperaturmessung stattgefunden. Nach Eingabe der 24 Werte in Grad Celsius soll die Ausgabe erscheinen.

```
Terminal
Bitte die Temperatur um 0 Uhr eingeben: 7
Bitte die Temperatur um 1 Uhr eingeben: 6
Bitte die Temperatur um 2 Uhr eingeben: 6
(... es folgen weitere Zeilen ...)
Bitte die Temperatur um 23 Uhr eingeben: 8
0:00 7 Grad
1:00 6 Grad
2:00 6 Grad
```

```
...
23:00 8 Grad
```

- a) temp1.c: Erstellen Sie das Programm!
- b) temp2.c: Nun soll die Ausgabe als Balkendiagramm erscheinen:

```
Terminal
0:00 *****
1:00 *****
2:00 *****
3:00 *****
4:00 *****
5:00 *****
6:00 *****
7:00 *****
...
23:00 *****
```

Jeder Stern soll dabei einem Grad Celsius entsprechen. Beschränken Sie sich dabei auf positive Temperaturen!

- c) temp3.c: Wieder soll die Ausgabe als Balkendiagramm erscheinen. Positive Temperaturen sollen nun durch einen Balken aus Pluszeichen und negative Temperaturen durch einen Balken aus Minuszeichen dargestellt werden!

Aufgabe 11: Wahl – Häufigkeiten

Bei einer Wahl darf nacheinander jeder Wähler an einem Rechner einen von fünf Kandidaten auswählen (durch Eingabe von 0 bis 4). Bei Eingabe der Zahl 5 wird die Wahl beendet, und es soll ausgegeben werden, wie viele Stimmen jeder Kandidat erhalten hat (ein sogenanntes Histogramm):

```
Terminal
Ihre Wahl (0-4, Ende mit 5): 1
Ihre Wahl (0-4, Ende mit 5): 3
...
Ihre Wahl (0-4, Ende mit 5): 5
Kand. 0: 6 Stimmen
Kand. 1: 10 Stimmen
Kand. 2: 4 Stimmen
Kand. 3: 11 Stimmen
Kand. 4: 8 Stimmen
```

- a) wahl1.c: Schreiben Sie dieses Programm! Stellen Sie dabei sicher, dass Fehleingaben nicht zu falschen Ergebnissen oder zum Absturz führen!
- b) wahl2.c: Nun soll die Ausgabe als Balkendiagramm erfolgen. Jede Stimme soll durch einen Stern dargestellt werden:

```
Terminal
Kand. 0: *****
Kand. 1: *****
Kand. 2: ****
Kand. 3: *****
Kand. 4: *****
```

Aufgabe 12: Klassenspiegel – Häufigkeiten

Bei Klassenarbeiten wird manchmal ein so genannter Klassenspiegel angegeben, der die Häufigkeiten der einzelnen Noten dokumentieren soll.

- a) `klassenspiegel1.c`: Nach Eingabe der absoluten Häufigkeiten der Noten 1 bis 6 soll ein Klassenspiegel ungefähr in folgender Form ausgegeben werden (Benutzereingaben in Fettdruck):

```

Terminal
Wie oft kam Note 1 vor: 0
Wie oft kam Note 2 vor: 2
Wie oft kam Note 3 vor: 5
Wie oft kam Note 4 vor: 5
Wie oft kam Note 5 vor: 2
Wie oft kam Note 6 vor: 0
Klassenspiegel:
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |AMW|ANZ|
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| 0 | 2 | 5 | 5 | 2 | 0 |3.5| 14|
+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

- b) `klassenspiegel2.c`: Ebenso, allerdings sollen jetzt die Noten anhand einer Notenliste (z.B. 3, 5, 2, 4, 2, 3, 5, 4, 3, 4, 3, 4, 3, 4) eingegeben werden können.

```

Terminal
Bitte die Note des naechsten Schülers eingeben (Ende mit 0): 3
Bitte die Note des naechsten Schülers eingeben (Ende mit 0): 5
Bitte die Note des naechsten Schülers eingeben (Ende mit 0): 2
(... es folgen 11 weitere Schülernoten ...)
Bitte die Note des naechsten Schülers eingeben (Ende mit 0): 0
Klassenspiegel:
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |AMW|ANZ|
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| 0 | 2 | 5 | 5 | 2 | 0 |3.5| 14|
+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

Hinweis: Zur Vereinfachung bietet es sich an, ein Array mit sieben statt sechs Elementen zu benutzen und Element Nr. 0 freizulassen.