Inhaltsverzeichnis

1. PROG-Array

☑ Dokumentieren Sie ihr Programm ausreichend!

```
/** Hausübung: Arrays
 * ???? Hier kommt die Kurzbeschreibung her ??????
 * @author ?????, inkl. evtl. Verweis auf Hilfe durch KollegInnen
 * @date ??????
 * @file ???????
 * Meine Zeitschätzung: ??????
 * Tatsächlich gebrauchte Zeit: ????
 */
```

Hinweis: Zufallszahlen in C

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <time.h>
```

```
....
int arr[10];
int i;

srand(time(NULL)); //für immer neue Zufallszahlen
for (i=0; i < 10; i++){
   arr[i]= rand()%45 + 1; // 1 .. 45
}
```

Hinweis: Zufallszahlen in Java

```
int[] arr= new int[10];
Random zufall= new Random();
for (int i=0; i < 10; i++){
   arr[i]= zufall.nextInt(100); // 0..99
}
```

1.1. Dim1: int-Array

1.1.1. RandomSucheMinimumHatDoppelte

1. Schreiben Sie Zufallszahlen (Bereich 0..99) in ein 10-elementiges Array.
2. Suchen Sie im Array nach der Zahl 50. Wenn sie gefunden wurde, soll der Index (also die Position im Array) ausgegeben werden. Ansonsten wird ausgegeben, dass die Zahl 50 nicht im Array ist.
3. Suchen Sie den Index der kleinsten Zahl im Array und geben Sie diesen aus.
4. Geben Sie auch aus, ob im Array Werte doppelt vorkommen.

1.1.2. Rotate

1. Definiere ein int-Array namens a mit 10 Elementen.
2. Schreib mit Hilfe einer for-Schleife die werte 0,1,2,... ins Array
3. Gib das Array aus.
4. Lies von der Tastatur einen int-Wert ein in die Variable index
5. Rotiere alle Arrayelemente um index-Stellen
6. Gib das Array aus

Beispiel: Für index wurde 1 eingegeben
```
0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
1,2,3,4,5,6,7,8,9,0
```

Hinweis:
Rotieren bedeutet:
1. Erstes Arrayelement in eine Hilfsvariable speichern
2. Alle anderen Arrayelemente im Array um eine Stelle nach vorn verschieben
3. zwischengespeicherten Wert hinten ins Array schreiben

1.1.3. Palindrom

1. Lies Zahlen in ein Array ein und
2. bestimme ob es sich um ein Palindrom (vorwärts gelesen ist gleich rückwärts gelesen.) handelt.

Beispiel:
123321 oder 101 oder 11011 sind Palindrome

1.1.4. Permutation

Ein Array int [n] enthält eine »Permutation«,
wenn alle Zahlen 1, ... , n genau einmal als Elemente vorkommen.

Aufgabe: Permutation
Schreiben Sie ein Programm (permutation), das
☑ ein Array namens permutation mit genau 4 Elementen definiert
☑ lesen Sie von der Tastatur 4 Elemente ins Array ein.
Achtung die Werte dürfen nur zwischen 0 bis 4 sein. D.h. Ihr Programm darf keine anderen Werte ins Array einlesen.
☑ Überprüfen Sie, ob die eingegebenen Werte im Array eine Permutation ergeben.
Eine 0 spielt dabei die Rolle eines Jokers, der beliebige Werte 1, ... , n annehmen kann.
☑ Geben Sie nach der Überprüfung das Array und das Ergebnis ihrer Überprüfung aus. (siehe Beispiel unten)

Beispiele:
(2,1,4,3) ist eine Permutation der Zahlen 1, ... ,4.
(1,2,2,3) ist keine Permutation.
(2,0,0,3) kann zur Permutation ergänzt werden.
(2,0,0,2) kann nicht zu einer Permutation ergänzt werden.

1.1.5. Geburtstag

Schreiben Sie ein Programm, das den Geburtstag (int tag, int monat, int jahr) einliest und den entsprechenden Wochentag ausgibt. Achten Sie auch darauf, dass nur gültige Werte eingegeben werden können.

☑ input:
int tag, int monat, int jahr (geburtstag)

☑ output:
der dd.mm.jjjj ist ein ..... (montag, dienstag, ...)

Hinweis: Formel zur Berechnung des Wochentages
w=[a+int((a/4) - int (a/100) + int(a/400) +d] mod 7;

a jahreszahl des vorjahres
d anzahl der tage im gefragten jahr (inkl. gewuenschter tag)
w ist der Wochentag mit
w= 0 so w= 1 mo w= 2 di w= 3 mi w= 4 do w= 5 fr w= 6 sa

Beispiel: Auf welchen Wochentag fiel der 1.03.1984
a=1983
d= 31+29+1=61 (1984 ist ein Schaltjahr)

Hinweise zum Schaltjahr:
1. durch 4 teilbar
2. bei vollem Jahrhundert, das durch 400 teilbar ist,
handelt es sich um ein schaltjahr, sonst nicht
bsp: 1900 kein schaltjahr aber 2000 ein schaltjahr

```
if ( (jahr%4 ==0) && (jahr%100 !=0) ||   (jahr%400 ==0) )
      // jahr ist ein schaltjahr
else
      //jahr ist kein schaltjahr
```

Hinweis: PAP - Programmablaufplan
1. tag (1-31), monat (1-12), jahr einlesen

2. vorjahr ermitteln
3. anzahl_der_tage ermitteln
4. formel berechnen
5. ausgabe

Hinweis: Zur Berechnung der Tage im Jahr verwenden Sie
int tage_im_jahr[]={0,31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31}; // hier in C

1.1.6. BubbleSort

1. Schreiben Sie in ein int-Array 10 Zufallszahlen (0..99).
2. Sortieren Sie dieses Array nach dem BubbleSort-Algorithmus (siehe: https://de.wikipedia.org/wiki/Bubblesort)
3. Geben Sie das sortierte Array zur Kontrolle aus.

1.1.7. MergeSort

Schreiben Sie ein Programm, dass 2 schon sortierte Arrays in ein Array zusammenmischt, sodass das neue Array auch sortiert ist.

1.1.8. Lotto

Das Programm

1. definiert das Array lotto_mein_tipp mit genau 6 Elementen vom Typ int
2. schreibt **6 garantiert verschiedene Zahlen** im Bereich 1 bis 45 (inkl.) in das Array.
3. gibt das Array aus.
4. definiert das Array lotto_ziehung mit genau 6 Elementen vom Typ int
5. schreibt **6 garantiert verschiedene Zahlen** im Bereich 1 bis 45 (inkl.) in das Array.
6. gibt das Array aus und
7. gibt Ihren eventuellen Gewinn aus. (0er,1er,2er,...)

1.1.9. Haeufigkeiten

1. Schreiben Sie in ein int-Array 10 Zufallszahlen (0..99)
   int arr[10];
2. Berechnen Sie die absoluten Häufigkeiten (=Anzahl) der jeweiligen Zahlen im Array.
   int absH[10];
3. Berechnen Sie die relative Häufigkeiten und
   double relH[10];
4. Geben Sie die obigen Arrays aus.

Hinweis:
https://de.wikipedia.org/wiki/Absolute_H%C3%A4ufigkeit
https://de.wikipedia.org/wiki/Relative_H%C3%A4ufigkeit

1.1.10. MittelwertMedianStandardabweichung

1. Schreiben Sie in ein int-Array 10 Zufallszahlen (0..99)
2. Berechnen Sie Mittelwert, Median und die Standardabweichung
3. Geben Sie das Array und die Kennzahlen aus.

Hinweis: Standardabweichung

$$s_N = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}(x_i - \overline{x})^2}.$$

1.1.11. Tonfilter

Ein Tonsignal wird manchmal als Liste von `int`-Werten gespeichert. Die Werte repräsentieren die Intensität des Signals in aufeinanderfolgenden Zeitintervallen. Natürlich wird in einem Programm das Signal durch ein Array repräsentiert.

Oft ist in dem Signal ein kleiner Anteil von Störgeräuschen enthalten. Störgeräusche sind üblicherweise kleine, momentane Änderungen der Tonhöhe. Ein Beispiel ist das "Geräusch", das zusätzlich zum Ton eines AM Radios zu hören ist.

Das Glätten des Tons entfernt das Störgeräusch und verbessert die Wahrnehmung der Tonqualität. Diese Aufgabe besteht darin, die Werte eines Integerarrays zu glätten.

Angenommen, dass die ursprünglichen Werte in dem Array "signal" sind. Berechnen Sie das geglättete Array, in dem Sie folgendes tun: Jeder Wert `geglaettet[N]` ist der Durchschnitt von drei Werten: `signal[N-1]`, `signal[N]` und `signal[N+1]`.

Berechnen Sie für das erste Element von `geglaettet` den Durchschnitt der ersten zwei Elemente von `signal`. Berechnen Sie für das letzte Element von `geglaettet` den Durchschnitt der letzten zwei Elemente von `signal`.

Verwenden Sie dafür Integerarithmetik , so dass die Werte in `geglaettet` Integer sind.

```
#define ANZ 12
int main (  )
  {
    intj;
    int signal[ANZ]  = {5, 5, 4, 5, 6, 6, 7, 6, 5, 4, 1, 4};
    int geglaettet[ANZ];

    // berechnen Sie den geglätteten Wert für jeden Slot
    // von Array geglaettet
    geglaettet[0]  = ???????
    geglaettet[ ANZ-1 ] = ??????
    for ( ???? )
    {
      ????????
    }

    // Geben Sie den Input aus
    for ( j = 0; j < ANZ; j++)
    {

    }

    // Geben Sie das Ergebnis aus
    for ( int j = 0; j < ANZ; j++)
    {

    }

  }
}
```

Denken Sie daran, wenn Sie die Ergebnisse interpretieren, dass Integerdivision den Rest verwirft. Sie berechnet keinen gerundeten Wert. Hier ist, was das Programm ausgibt.

```
./tonfilter.exe
signal: 1 5 4 5 7 6 8 6 5 4 5 4
geglaettet: 3 3 4 5 6 7 6 6 5 4 4 4
```

1.1.12. MischenNachbar

1. Definieren Sie ein int-Array mit genau 10 Elementen
2. schreiben Sie mit einer for-Schleife in das Arrayelement an der Stelle 0 den Wert 0, in das Arrayelement an der Stelle 1 den Wert 1, usw.
3. geben Sie das Array aus.
4. mischen Sie nun die Arrayelemente auf folgende Weise:
    1. 100 mal
       ermittle für die Variable iStelle eine Zufallszahl im Intervall [0,ANZ].

       ermittle für die Variable jStelle eine Zufallszahl im Intervall [0,ANZ].

       tausche die beiden Arrayelemente an der Stelle iStelle und jStelle.
5. gib das Array aus
6. Ermitteln Sie, ob im Array Nachbarn (Bsp: 5→ 6 oder 8→9, ... sind Nachbarn) vorkommen.

1.2. Dim1: char Array

Hinweis: Java-Array-Strings:

String s1= "Hallo";

char[] sArr= s1.toCharArray();

char ch1= s1.charAt(0); // H

char ch2= sArr[0];

String s2= new String(sArr);

String s3= String.valueOf(sArr);

1.2.1. Caesar

Cäsar-Chiffre: Zur Kodierung seiner Nachrichten soll Cäsar folgendes Verfahren angewandt haben: Statt des Buchstabens, den er meinte, schrieb er den Buchstaben auf, der im Alphabet k Positionen rechts vom gemeinten Buchstaben ist. Wenn man bei 'z' ankommt, muss man bei 'a' weiter zählen.

Beispiel: Mit k=4 wird aus "hello world" der verschlüsselte Text "lipps asvph".

Schreiben Sie ein Progamm (Text einlesen, Text verschlüsseln), das **nur** die Buchstaben mit dem Cäsar-Chiffre verschlüsselt, aber alle anderen Zeichen unverschlüsselt lässt. Aus "Hello, world!" soll also "Lipps, asvph!" werden.

Anmerkung: Wenn man zB. zum Zeichen Z kommt muss man beim Zeichen A weiter zählen. (analog z -> a)

```
ch=ch+key;
if(ch>'Z')
   ch= ch-26;
```

bzw.

```
ch=ch+key;
if(ch>'Z')
   ch= ch-26;
```

Anmerkung: Entschlüsselt wird mit key=26-key;

Beispiel:
Hello, world! (key=4)
Lipps, asvph! (entschluesselt wird mit 22) (vgl: 26 - 4)

Hinweis:
Als Datentyp verwenden Sie unsigned char. (in C)

1.2.2. Anagramm

Lesen Sie 2 Strings ein und bestimmen Sie, ob es sich um ein Anagram handelt.

Hinweis: MEHL ist ein Anagramm zu HELM.

- AMPEL ist ein Anagramm zu LAMPE und PALME.
- VENUS IN BETON ist ein Anagramm zu SUBVENTIONEN.
- NAJA MILCHSOCKE ist ein Anagramm zu MICHAEL JACKSON

1.2.3. Ersetze

Gegeben sei folgender Programmcode (Hier in C):

```
int main()
{     char s1[] = "ueb immer treu und redlichkeit";
      char s2[] = "opqrstu";

      // ??????????????
}
```

Es soll nun der Text `s1` geändert werden, und zwar auf folgende Art:
Jedes Zeichen im Text `s1`, das im Text `s2` vorkommt, soll durch `'*'` ersetzt werden.

Im obigen Beispiel würde s1 dann beinhalten:
`*eb imme* **e* *nd *edlichkei*`

Die im Progamm angegebenen Inhalte von s1 und s2 sind nur Beispiele, es könnte sich auch um andere Texte handeln.

1.2.4. Halt

1. Lies einen Text ein und gibt diesen wieder aus, aber nur bis dass die Wortfolge halt ausgeben wurde. Anmerkung die Buchstaben halt müssen nicht hintereinander im Text vorkommen

Beispiel:

ABHFTAZRLJQWTZBE

AB**H**FT**A**ZR**L**JQW**T**

1.2.5. GetPasswd

Liest eine Länge für einen Passwort-Vorschlag ein und gib dann ein Passwort aus, das aus

folgendem Zeichenvorrat Zeichen wählt: Gross, Kleinbuchstaben, Ziffern, Sonderzeichen „.-<>,;.:-_#+*!$%&/()=?“

1.2.6. IndexOf

Gegeben sei folgender Programmcode (Hier in C):

```
int main() {
        char s1[] = "ueb immer treu und redlichkeit";
        char s2[] = "immer";
        int index=-1;

        // ??????????????
}
```

Ermittle den index in s1, an dem s2 vorkommt.
Im obigen Beispiel würde index dann den Wert 4 haben.

Die im Programm angegebenen Inhalte von s1 und s2 sind nur Beispiele, es könnte sich auch um andere Texte handeln.

1.2.7. HamAbstand

Schreiben Sie einProgramm, das den sogenannten Hamming-Abstand zweier Strings berechnet. Der Hamming-Abstand der beiden Zeichenketten PUPPENKISTEN und SUPPENKASPER ergibt beispielsweise 4 und entspricht der Anzahl der 4 nicht übereinstimmenden Zeichen:

```
A:  P U P P E N K I S T E N
        | | | | | |   |   |
B:  S U P P E N K A S P E R
```

Die acht übereinstimmenden und untereinanderstehenden Zeichen der Sequenzen A und B sind mit einem '|' gekennzeichnet.

1.2.8. HamAehnlich

Um die Hamming-Ähnlichkeit A_H zweier Zeichenketten A := $a_1a_2...a_n$ und B := $b_1b_2...b_n$ auszudrücken, wird der Hamming- Abstand $D_H(A;B)$ in Relation zur Gesamtlänge n der beiden Zeichenketten gesetzt und dieser Wert von 1 subtrahiert:

$$\mathrm{A_H}(A,B) := 1 - \frac{D_H(A,B)}{n}$$

Würden alle Zeichen übereinstimmen, so entspräche dies dem Wert 1. Käme es zu keiner Übereinstimmung so entspräche dies einer Hamming-Ähnlichkeit von 0. Für die Sequenzen A und B aus dem obigen Beispiel ergäbe die Berechnung der Hamming-Ähnlichkeit 1–4/12, also das Ergebnis 0,66.

1.2.9. isbn

Zur Kennzeichnung von Waren verwendet man den sogenannten EAN-Code (Europäische

Artikel-Nummerierung mit 13 Ziffern). Bei Büchern ist die ISBN-Nummer üblich. Bei der letzten Ziffer der Nummer handelt es sich um eine sogenannte Prüfziffer, sodass z.B. einfache Eingabefehler erkannt werden können. Die Prüfziffer berechnet sich aus den übrigen Ziffern.

ISBN-13
Zur Berechnung der Prüfziffer bei der ISBN-13 werden alle zwölf Ziffern der noch unvollständigen ISBN addiert, wobei die Ziffern mit gerader Position (also die 2., 4. usw.) dreifachen Wert erhalten.
Bsp: Eine 5 an 6. Stelle beispielsweise fließt als 15 in die Addition ein.
Von dem Ergebnis dieser Addition wird die letzte Stelle bestimmt, die dann von 10 subtrahiert wird.
Bsp: Also etwa 10 − 4 = 6 bei einem Additionsergebnis von 124.
Dieses Endergebnis ist die Prüfziffer. Ist das Endergebnis indessen 10, ist die Prüfziffer 0.

Formel zur Berechnung der Prüfziffer:

$$z_{13}=10-\left(\sum_{i=1}^{n=12} z_i \cdot 3^{(i+1)\,mod\,2}\right) mod\ 10$$

Das (i+1)mod 2 sorgt für die wechselnde Gewichtung von 1 und 3.

Erstreckt man die Summierung auch auf die Prüfziffer (n = 13), so erhält man bei einer fehlerfreien ISBN als Ergebnis 0.

Beispiel:
978-3-7657-2781-?
Lösung:
9 + 8 + 7 + 5 + 2 + 8 + 3 * (7 + 3 + 6 + 7 + 7 + 1) = 39 + 3 * 31 = 39 + 93 = 132
132 mod 10 = 2
10 − 2 mod 10 = 8 d.h. Die Prüfziffer ist 8

1.2.10. Zwei2Eins

In diesem Programm soll aus 2 eingegeben char-Arrays/string ein Array/string gemacht werden. Das neue Array/String soll aber die doppelten Buchstaben nicht wiederholen.
Also z.b

[A]=A B C D E F
[B]=D E F G H I
das neue Array soll so aussehen
[C]=A B C D E F G H I

1.2.11. Lesbar

Lesen Sie wortweise ein und tauschen Sie die Buchstaben des Wortes beliebig oft. Aber lassen Sie den 1. und letzten Buchstaben unvertauscht.
Geben Sie die Wörter aus. Kann man den so erhaltenen Text noch lesen?

1.3. Dim2: Matrix

1.3.1. MatrixAB

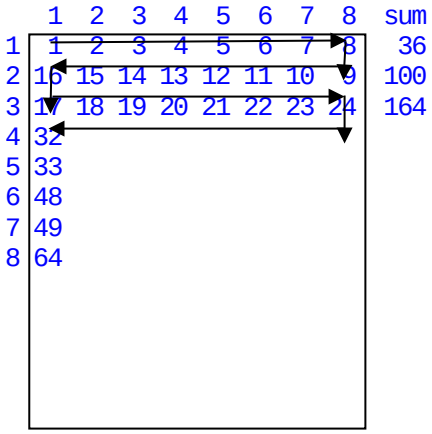
Lesen Sie eine zahl ein (darf nur zwischen 3 und 10) sein:
Erstellen Sie eine 2-dim Matrix und schreiben Sie A und B auf folg. Weise ein und geben Sie die Matrix aus:

Beispiel: (4 wurde eingegeben)
ABABAB

BABABA
ABABAB
BABABA

1.3.2. Maeander

Erzeugen sie eine zweidimensionales (int) Matrix, mit je n Spalten und Zeilen und befüllen sie die Matrix zeilenweise von links nach rechts, bzw. von rechts nach links alternierend (mäanderförmig) aufsteigend mit den natürlichen Zahlen. Geben sie es mit den jeweiligen Quersummen der Zeilen wie abgebildet aus. Definieren sie n als leicht änderbare Konstante, sodass das Verfahren mit beliebigen n>2 funktioniert.



1.3.3. AddTable

Lesen Sie eine Dimension ein (zw. 3 und 10)

Erstellen Sie eine sog. Additions-Tabelle nach dem Beispiel unten.

	0	**1**	**2**	**...**
0	0	1	2	...
1	1	2	3	...
2	2	3	4	...
..	...	...	..	...

1.3.4. MulTable

wie oben aber eine Multiplikations-Tabelle.

1.3.5. TransMatrix

Schreiben Sie ein Programm, dass eine quadratische Matrix transponiert. Beim Transponieren, wird die Matrix an ihrer Hauptdiagonale gespiegelt. Das Element a, dass in der i-ten Zeile und j-ten Spalte steht, steht in der transponierten Matrix in der j-ten Zeile und i-ten Spalte.

1.3.6. MagischesQuadrat

Ein magisches Quadrat ist eine quadratische Anordnung mit n Zeilen und n Spalten von Zahlen derart, dass die Summe der Zahlen in einer beliebigen Zeile, Spalte, oder in der Hauptdiagonale alle gleich sind.

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Wenn n ungerade ist, kann man ein magisches Quadrat folgendermaßen erstellen. Im Feld Q[i][j] (i=1..n, j=1..n) wird eingetragen:

1. Setzen Sie *k = j - i + (n -1)/2* und *m = 2*j - i*.
2. Wird *k >= n*, ersetzen Sie *k* durch *k - n* und fahren Sie fort bei Schritt 4.
3. Wird *k < 0*, ersetzen Sie *k* durch *k + n*.
4. Wird *m > n*, so ersetzen Sie *m* durch *m - n* und fahren Sie fort bei Schritt 6.
5. Wird *m <= 0*, ersetzen Sie *m* durch *m + n*.
6. Ergebnis: *Q[i][j] = K*n + m*.

Erstellen Sie ein Programm, das mit diesen Regeln bei Benutzereingabe von ungeradem n ein magisches Quadrat erzeugt, das in einem Array gespeichert und dann am Bildschirm schön formatiert ausgegeben wird.

1.3.7. AddMatrix

Lies int-Werte für 2 Matrizen ein (3*3). Kann auch durch Zufallszahen geschehen.
Gib die Matrizen aus und
Berechne die Multiplikation (C= A+B) ($c_{ij}= a_{ij} + b_{ij}$)
Gib die Matrix C aus.

1.3.8. MulMatrix

Lies int-Werte für 2 Matrizen ein (3x3). Kann auch durch Zufallszahen geschehen.
Gib die Matrizen aus und
Berechne die Multiplikation (C= A*B) (c_{ij}= summe($a_{ik} * b_{kj}$)
Gib die Matrix C aus.

1.3.9. ShortestPath.java

todo