



Achte auf eine übersichtliche und gut erläuterte Darstellung! Du brauchst keine Hilfsmittel! Bei der letzten Frage musst du nicht alle Teilaufgaben beantworten!!! **(Bearbeitungszeit: 90 Minuten)**

### 0000. Aufgabe

- a) Implementiere den Bubblesort-Algorithmus in Pseudocode, der eine vorgegebene Liste von Zahlen der Größe nach aufsteigend sortiert. **(8 Punkte)**
- b) Führe deinen Algorithmus für die Liste  $\langle 7, 1, 9, 4, 3 \rangle$  exemplarisch durch. **(2 Punkte)**
- c) Wieso heißt der Algorithmus „Bubblesort“? **(1 Punkt)**
- d) Argumentiere anhand der Schleifen, wieso die Laufzeit des Algorithmus mit der Listenlänge  $n$  quadratisch anwächst. **(3 Punkte)**

### 0001. Aufgabe

Du stößt im Internet auf folgenden Code, der in C++ geschrieben wurde:

```
cntr=10;  
space=32;  
num=57;  
while(cntr)  
{  
    putchar(num);  
    putchar(space);  
    num--;  
    cntr--;  
}
```

Die Ausgabe erfolgt in ASCII-Nummern, mehr dazu siehe **Anhang 3!**

- a) Erläutere, was dieser Code bewirkt. **(3 Punkte)**
- b) Vergleiche die Struktur einer while- mit der einer for-Schleife. **(2 Punkte)**
- c) Wofür ist die main-Methode in C-Programmen zuständig? **(1 Punkt)**

### 0010. Aufgabe

Am Englischen Institut soll eine Schuldatenbank angelegt werden. Der Schulleitung ist wichtig, dass folgende Entitäten und Beziehungen in dem ER-Modell auftreten: Klasse, Schüler, Unterrichtsfach, Lehrer, ist in, besucht, unterrichtet.

- a) Was ist eine Datenbank? **(1 Punkt)**
- b) Erstelle ein ER-Modell für das Problem. **(3 Punkte)**
- c) Was ist ein Primärschlüssel? **(1 Punkt)**
- d) Welche Primärschlüssel würdest du in diesem Fall vergeben? **(2 Punkte)**

## 0011. Aufgabe

Beantworte nur zwei der Teilaufgaben a)-f)!

- a) Kryptographie: **(6 Punkte)**
- Was ist ein Hash und wo wendet man ihn an?
  - Erläutere den Hauptunterschied zwischen einem symmetrischen und einem asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren!
  - Was ist ein Private Key?
- b) Turing-Maschine: **(6 Punkte)**
- Was ist eine Turingmaschine?
  - Erläutere die Addition von  $3+4=7$  auf einem Turingband. Notiere dazu die verschiedenen Zustände der Turingmaschine.
- c) Arduino: **(6 Punkte)**
- Welche Hardware- und welche Softwarekomponenten verwendet man bei einer Arduino-Plattform?
  - Was ist ein Sketch?
  - Erläutere ausführlich, wofür das Arduino-Programm im Anhang gut ist und erkläre anhand dieses Programmes, wie ein Arduino-Programm grundsätzlich aufgebaut ist.
- d) Bildbearbeitung: **(6 Punkte)**
- Erläutere den Unterschied zwischen additiven und subtraktiven Farbräumen. Gib jeweils ein Beispiel.
  - Erläutere das Rauschunterdrücken an einem Beispiel.
  - Wie lassen sich Kanten bei Graustufenbildern mathematisch erkennen? Wie geht man bei Farbbildern vor?
- e) Exotische Sprachen: **(6 Punkte)**
- Nenne eine dir bekannte exotische Sprache und erlautere, welche der grundlegenden Eigenschaften „sinnvoller“ Programmiersprachen sie verletzt.
  - Begründe, wieso der Brainf\_ck-Code in Anhang 3 äquivalent zum C-Code aus Aufgabe 0001 ist.
- f) C++: **(6 Punkte)**
- Erläutere anhand einer (sinnvollen) Beispielliste, was der Quellcode im Anhang bewirkt!

## Zusatzaufgabe 00

**(+3 Punkte)**

Kennzeichne dazu eine der Teilaufgaben von 0011 mit einem (Z) und bearbeite sie vollständig!

## Zusatzaufgabe 01

Mach dir bis zur nächsten Informatikstunde Gedanken darüber, was du an unserem Unterricht gut bzw. verbesserungswürdig fandest. Du musst dich in dieser Stunde melden und mindestens einen Beitrag zur Diskussion liefern.

- Mach ich! **(+0.5 Punkte)**
- Mach ich nicht! **(+0.05 Punkte)**

## Anhang 1: Arduino Quellcode

```
/* * Mathe macht Spaß! */

int a = 5;
int b = 10;
int c = 20;

void setup()
{
    Serial.begin(9600);

    Serial.println("Hier ist etwas Mathe: ");

    Serial.print("a = ");
    Serial.println(a);

    Serial.print("b = ");
    Serial.println(b);

    Serial.print("c = ");
    Serial.println(c);

    Serial.print("a + b = "); // Addition
    Serial.println(a + b);

    Serial.print("b - c = "); // Subtraktion
    Serial.println(b - c);

    Serial.print("a * c = "); // Multiplikation
    Serial.println(a * c);

    Serial.print("c / b = "); // Division
    Serial.println(c / b);
}

void loop()
{
    // leer!
}
```

## Anhang 2: C++ Quellcode

```
int* quickSort (int* arr, int left, int right)
{
    int i= left, j=right;
    int temp;
    int pivot = arr[(left+right)/2];

    while (i<=j)
    {
        while (arr[i]<pivot){
            i++;
        }
        while (arr[j]>pivot){
            j--;
        }

        if (i<=j)
        {
            temp = arr[i];
            arr[i]=arr[j];
            arr[j]=temp;
            i++;
            j--;
        }
    }

    if (left<j)
        quickSort(arr, left, j);
    if (i<right)
        quickSort (arr,i,right);

    return arr;
}
```

### Anhang 3: Brainf\_ck Quellcode und Instructions

```
+++++[>>+<<-]  
>>+++++<<  
+++++[>>.-<.<-]
```

#### Nice to know:

Leertaste ASCII-Wert 32

Zahl 9 ASCII-Wert 57

Zahl 8 ASCII-Wert 56 usw.

<u>Instruction</u>	<u>Description</u>
>	Increment the pointer
<	Decrement the pointer
+	Increment the byte at the pointer
-	Decrement the byte at the pointer
.	Output the byte at the pointer
,	Input a byte and store it in the byte at the pointer
[	Start a loop: Execute delimited code until the byte at the pointer equals zero
]	End of loop: Jump back to the matching [