
**Schriftliche Abiturprüfung
Leistungskursfach Informatik**

- E R S T T E R M I N -

Material für den Prüfling

Teil A

Allgemeine Arbeitshinweise

Tragen Sie auf den Seiten 2 und 3 des Materials für den Prüfling Teil A Ihre Schulchiffre und Ihre Kennzahl ein.

Ihre Gesamtarbeitszeit einschließlich der Zeit für das Lesen der Aufgabentexte für die Prüfungsteile A, B und C beträgt **300 Minuten**.

Ihre Arbeitszeit einschließlich der Zeit für das Lesen der Aufgabentexte für den Prüfungsteil A beträgt **höchstens 100 Minuten**. Geben Sie Ihre Arbeitsmaterialien zum Teil A innerhalb dieser Zeit bei der Aufsicht ab.

Im Teil A sind 40 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar.

Zugelassene Hilfsmittel:

- Zeichengeräte
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung

Handelt es sich bei den Hilfsmitteln um Wörterbücher, sind jeweils nichtelektronische und elektronische Wörterbücher zugelassen, sofern sie geschlossene Systeme ohne Möglichkeit der Speichererweiterung sind. Internetfähige Hilfsmittel sind ausgeschlossen.

Prüflinge, deren Herkunftssprache nicht oder nicht ausschließlich Deutsch ist, können zusätzlich in allen Prüfungsfächern ein zweisprachiges Wörterbuch (Deutsch-Herkunftssprache/Herkunftssprache-Deutsch) verwenden.

Prüfungsinhalt**Teil A**

1 In den Aufgaben 1.1 bis 1.5 ist von den jeweils vier Auswahlmöglichkeiten genau eine Antwort richtig. Kreuzen Sie das jeweilige Feld an.

1.1 Welche Dezimalzahl kann nicht als achtstellige Binärzahl im Zweierkomplement dargestellt werden?

☐

-128

☐

-64

☐

64

☐

128

1.2 Nach welchem Prinzip werden in einem Stapel Daten verarbeitet?

☐First In –
First Out☐Last In –
First Out☐First Out –
Last Out☐Last In –
Last Out

1.3 Welche Eigenschaft eines Algorithmus beschreibt, dass während dessen Ausführung jederzeit eine eindeutige nächstfolgende Anweisung bestimmt ist?

☐

Finitheit

☐

Determiniertheit

☐

Terminierung

☐

Allgemeinheit

1.4 Welche Anforderung an die Informationssicherheit wird nicht mit Hilfe von digitalen Signaturen sichergestellt?

☐

Integrität

☐

Authentizität

☐

Verbindlichkeit

☐

Vertraulichkeit

1.5 Welcher Komplexitätsklasse ist Bubblesort im Average-Case zuzuordnen?

☐

konstant

☐

linear

☐

superlinear

☐

quadratisch

Erreichbare BE-Anzahl: 05

- 2 Bei der Softwareentwicklung ist die Nutzung einer Versionsverwaltung sinnvoll.
Beschreiben Sie dafür zwei Gründe jeweils anhand eines selbstgewählten Beispiels.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

- 3 Gegeben ist die Übergangstabelle eines Automaten (Abb. A3).

δ	0	1
q0	q1	q2
q1	q3	q2
q2	q1	q3
q3	q3	q3

Abb. A3

Weiterhin sind q0 als Anfangszustand sowie q1 und q2 als Endzustände bekannt.

- 3.1 Geben Sie den Übergangsgraphen des Automaten an.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

- 3.2 Geben Sie zwei verschiedene Wörter w_1, w_2 mit Wortlänge $|w_1| = |w_2| = 6$ an, die der Automat akzeptiert.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

- 3.3 Beschreiben Sie verbal, welche Wörter von dem Automaten akzeptiert werden.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

- 3.4 Erläutern Sie die Bedeutung des Zustandes q3 für die vom Automaten akzeptierte Sprache.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

- 3.5 Geben Sie eine reguläre Grammatik an, welche die vom Automaten akzeptierte Sprache erzeugt.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

- 4 Nennen Sie drei verschiedene Methoden des Maschinellen Lernens.

Erläutern Sie eine davon anhand eines selbst gewählten Beispiels.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

5 RSA ist ein bedeutendes Verschlüsselungsverfahren.

5.1 Erläutern Sie die Funktionsprinzipien von symmetrischer und asymmetrischer Verschlüsselung.

Ordnen Sie das RSA-Verfahren einem der Funktionsprinzipien zu.

Erreichbare BE-Anzahl: 05

5.2 Beurteilen Sie die Sicherheit des RSA-Verfahrens.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

6 Gegeben ist das dargestellte funktionstüchtige Rechnernetz (Abb. A6).

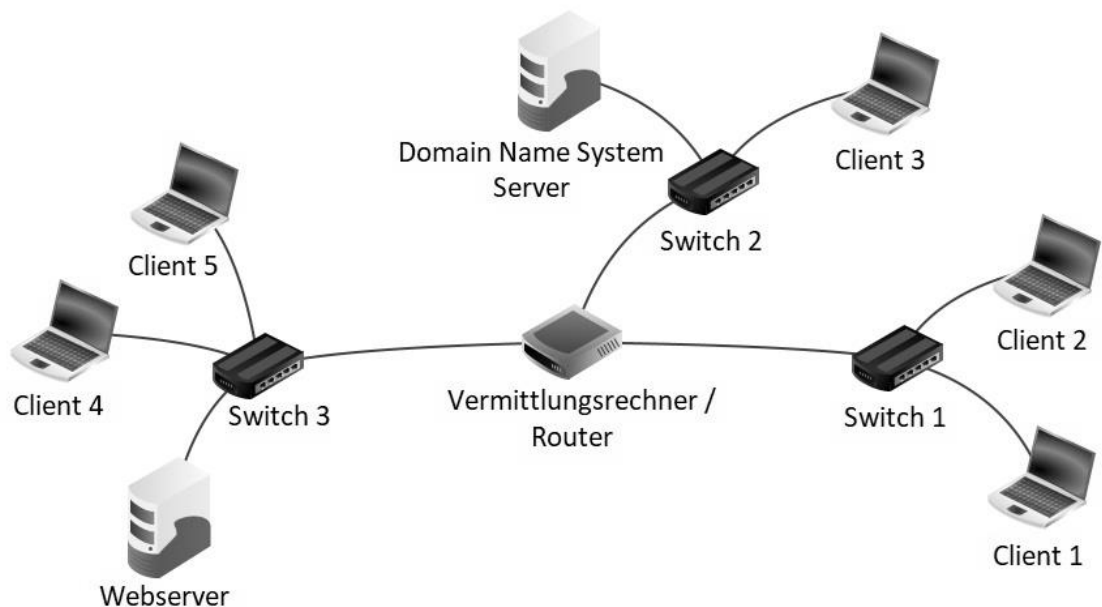


Abb. A6

Client 1 ruft erfolgreich die Webseite <https://machmichschlau.de> vom Webserver auf.

Stellen Sie in der Abbildung A6 den Verlauf der Kommunikation zwischen den beteiligten Geräten ab der Eingabe der URL am Client 1 bis zum Erreichen des Webserver dar.

Erläutern Sie die Aufgaben von Webserver, Switch, Router und DNS-Server.

Erreichbare BE-Anzahl: 07

Schriftliche Abiturprüfung Leistungskursfach Informatik

- E R S T T E R M I N -

Material für den Prüfling

Teil B

Allgemeine Arbeitshinweise

Tragen Sie auf Seite 6 des Materials für den Prüfling Teil B Ihre Schulchiffre und Ihre Kennzahl ein.

Ihre Gesamtarbeitszeit einschließlich der Zeit für das Lesen der Aufgabentexte für die Prüfungsteile A, B und C beträgt **300 Minuten**.

Im Teil B sind 40 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar.

Beachten Sie, dass die Programme auch nach den Gütekriterien, insbesondere nach Verständlichkeit, Lesbarkeit und Strukturierung des Quelltextes bewertet werden.

Zugelassene Hilfsmittel:

- für die Prüfung zugelassener Computer mit entsprechender Umgebung
- Dokumentationen für Python 3 und Java
- Tabellen- und Formelsammlung
- Zeichengeräte
- grafikfähiger, programmierbarer Taschenrechner mit oder ohne Computer-Algebra-System
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung

Handelt es sich bei den Hilfsmitteln um Wörterbücher, sind jeweils nichtelektronische und elektronische Wörterbücher zugelassen, sofern sie geschlossene Systeme ohne Möglichkeit der Speichererweiterung sind. Internetfähige Hilfsmittel sind ausgeschlossen.

Prüflinge, deren Herkunftssprache nicht oder nicht ausschließlich Deutsch ist, können zusätzlich in allen Prüfungsfächern ein zweisprachiges Wörterbuch (Deutsch-Herkunftssprache/Herkunftssprache-Deutsch) verwenden.

Schulchiffre:

Kennzahl:

Abitur 2025
Leitungskursfach Informatik
Protokoll abgegebene Dateien

Tragen Sie in der Tabelle nur das ein, was bewertet werden soll.

Aufgabe	Dokumentation des Prüflings	
	Handschriftlich/ Ausdruck ¹	Dateinamen ²

Teil B

B 1.1		
B 1.2		
B 1.3		
B 2.1		
B 2.2		
B 2.3		
B 3.1		
B 3.2		
B 3.3		

Teil C1³

C 1.1		
C 1.2		
C 1.3		
C 1.4		
C 1.5		

Teil C2³

C 2.1		
C 2.2		
C 2.3		
C 2.4		

¹ Tragen Sie ein, wenn Sie eine Lösung auf Papier abgeben.

² Tragen Sie den vollständigen Dateinamen inklusive Dateiendung ein.

³ Tragen Sie Ihre Angaben nur für die gewählte Wahlaufgabe ein.

Prüfungsinhalt

Teil B

- 1 Axels Schwester kommt von der Schule entweder mit dem Bus, dem Zug oder mit dem Fahrrad nach Hause.
Axel fragt sie: „In welchen Fällen fährst du mit dem Fahrrad nach Hause?“.
Seine informatikbegeisterte Schwester antwortet: $F = \overline{(B \wedge Z)} \vee (\overline{B} \wedge Z) \vee (B \wedge \overline{Z})$
Dabei gilt: B = Bus fährt; Z = Zug fährt; F = Sie fährt Fahrrad.

- 1.1 Stellen Sie den booleschen Ausdruck F in einer Schaltung grafisch dar.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

- 1.2 Ermitteln Sie für F einen vollständig vereinfachten booleschen Ausdruck.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

- 1.3 Interpretieren Sie F im Sachzusammenhang.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

- 2 Carl, Dirk und Tina erfassen ihre Messebesuche in einer relationalen Datenbank. Der aktuelle Zustand der verwendeten Tabelle ist in untenstehender Darstellung (Abb. B2) zu lesen.

Messebesuche								
<u>PID</u>	Name	GebDatum	<u>MesseID</u>	<u>Datum</u>	Institution	Ort	Stadt	BL*
42	Carl	14.12.1988	36C3	27.12.2019	CCC	Congress Center	Leipzig	SN
			KST24	19.01.2024	Karriere24	Messehallen	Dresden	SN
51	Dirk	05.07.1995	KST24	19.01.2024	Karriere24	Messehallen	Dresden	SN
			KST24	21.01.2024	Karriere24	Messehallen	Dresden	SN
			LBM24	24.03.2024	Buchmesse	Messe	Leipzig	SN
67	Tina	15.06.1986	37C3	27.12.2023	CCC	Congress Center	Hamburg	HH

*BL = Bundesland

Abb. B2

- 2.1 In der Datenbank hat sich ein Tippfehler eingeschlichen: Die Messe KST24 fand in der Messehalle 1 in Dresden statt.

Erläutern Sie ein Problem, das bei der Korrektur dieses Fehlers auftreten könnte.
Beschreiben Sie zwei weitere Arten von Problemen, die bei der Nutzung der Datenbank in dieser Form vorkommen könnten.

Erreichbare BE-Anzahl: 06

2.2 Geben Sie die Kriterien für die ersten drei Normalformen an.

Begründen Sie mit je einem Beispiel aus der gegebenen Tabelle, dass alle Kriterien der jeweiligen Normalformen nicht erfüllt sind.

Erreichbare BE-Anzahl: 06

2.3 Überführen Sie die gegebene Tabelle in ein Relationenmodell in der dritten Normalform.

Kennzeichnen Sie Primär- und Fremdschlüssel.

Erreichbare BE-Anzahl: 06

3 Bucketsort ist ein Sortierverfahren, das wie folgt funktioniert:

Gegeben ist eine Menge n -stelliger ($n > 2$), paarweise verschiedener Zahlen, die in aufsteigender Reihenfolge sortiert werden sollen. Nun werden folgende Schritte ausgeführt:

- Die zu sortierenden Elemente werden nacheinander auf Buckets (engl. für Eimer) verteilt. Dazu werden die n -stelligen Zahlen zuerst entsprechend der ersten Ziffer in die Buckets 0 bis 9 sortiert. Die Buckets repräsentieren die Zehnerpotenz 10^{n-1} .
- Innerhalb jedes Buckets wird durch eine weitere Anwendung von Bucketsort der Inhalt entsprechend der zweiten Ziffer der gegebenen Zahlen auf weitere Buckets 0 bis 9 verteilt. Diese weiteren Buckets repräsentieren die Zehnerpotenz 10^{n-2} .
- Die Verteilung der gegebenen Zahlen erfolgt für jedes Bucket entsprechend der kleiner werdenden Zehnerpotenzen solange auf weitere Buckets, bis in jedem Bucket maximal eine Zahl steht.
- Die Inhalte der sortierten Buckets werden anschließend in aufsteigender Reihenfolge notiert.

Gegeben sind die dreistelligen natürlichen Zahlen: 271, 312, 179, 152, 214, 447, 277, 135 und 117.

3.1 Sortieren Sie die gegebenen Zahlen mit Bucketsort.

Stellen Sie die Zwischenschritte durch Angabe der Buckets und ihrer Inhalte dar. Dabei müssen leere Buckets nicht angegeben werden.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

3.2 Das Programm Bucket_Anfang leistet folgendes:

- Das Programm enthält ein Unterprogramm für die Sortierung dreistelliger Zahlen ausschließlich nach der Hunderterstelle in die Buckets.
- Das Programm gibt anschließend alle Buckets mit den in ihnen gespeicherten Zahlen aus.

Implementieren Sie das Programm Bucket_Anfang.

Testen Sie das Programm mit den gegebenen Zahlen.

Dokumentieren Sie das Ergebnis.

Erreichbare BE-Anzahl: 07

3.3 Begründen Sie, dass Bucketsort z.B. zur Sortierung von Briefen in Deutschland verwendet werden kann.

Erreichbare BE-Anzahl: 02

Schriftliche Abiturprüfung Leistungskursfach Informatik

- E R S T T E R M I N -

Material für den Prüfling

Teil C

Allgemeine Arbeitshinweise

Ihre Gesamtarbeitszeit einschließlich der Zeit für das Lesen der Aufgabentexte für die Prüfungsteile A, B und C beträgt **300 Minuten**.

Wählen Sie für die Bearbeitung von Teil C aus den Aufgaben C1 und C2 **genau eine** aus.

Im Teil C sind 40 Bewertungseinheiten (BE) erreichbar.

Beachten Sie, dass die Programme auch nach den Gütekriterien, insbesondere nach Verständlichkeit, Lesbarkeit und Strukturierung des Quelltextes bewertet werden.

Zugelassene Hilfsmittel:

- für die Prüfung zugelassener Computer mit entsprechender Umgebung
- Dokumentationen für Python 3 und Java
- Tabellen- und Formelsammlung
- Zeichengeräte
- grafikfähiger, programmierbarer Taschenrechner mit oder ohne Computer-Algebra-System
- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung

Handelt es sich bei den Hilfsmitteln um Wörterbücher, sind jeweils nichtelektronische und elektronische Wörterbücher zugelassen, sofern sie geschlossene Systeme ohne Möglichkeit der Speichererweiterung sind. Internetfähige Hilfsmittel sind ausgeschlossen.

Prüflinge, deren Herkunftssprache nicht oder nicht ausschließlich Deutsch ist, können zusätzlich in allen Prüfungsfächern ein zweisprachiges Wörterbuch (Deutsch-Herkunftssprache/Herkunftssprache-Deutsch) verwenden.

Prüfungsinhalt

Teil C

Aufgabe C1

Eine Firma hat je einen frei wählbaren Namen und genau eine Stamm-Abteilung.
Die Stamm-Abteilung hat einen Namen sowie ein gewisses Budget und kann beliebig viele Sub-Abteilungen gründen.
Die Sub-Abteilungen haben wiederum Namen, ein Budget und können ihrerseits wiederum Sub-Abteilungen gründen, usw.
Gegeben sind die Klassen Firma und Abteilung (siehe Abb. C1a und Dateien des Ordners **C1_AbteilungsbaumVorgabe**).

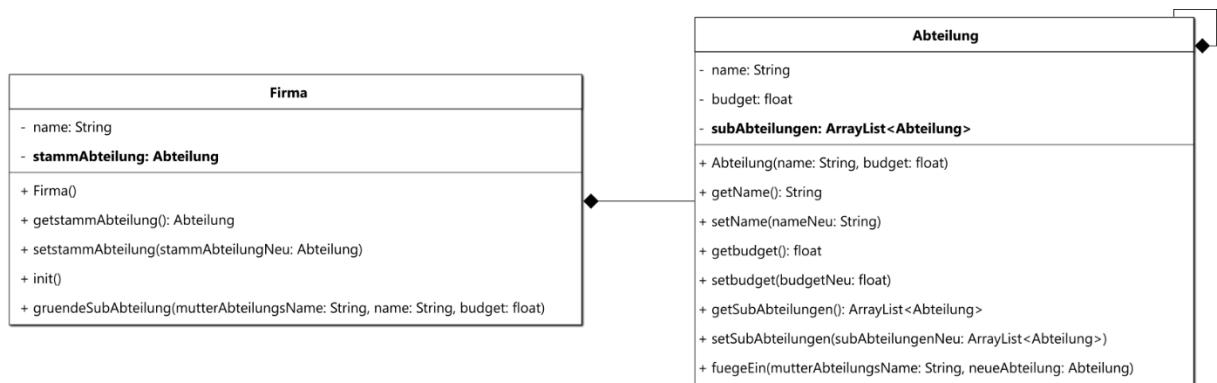
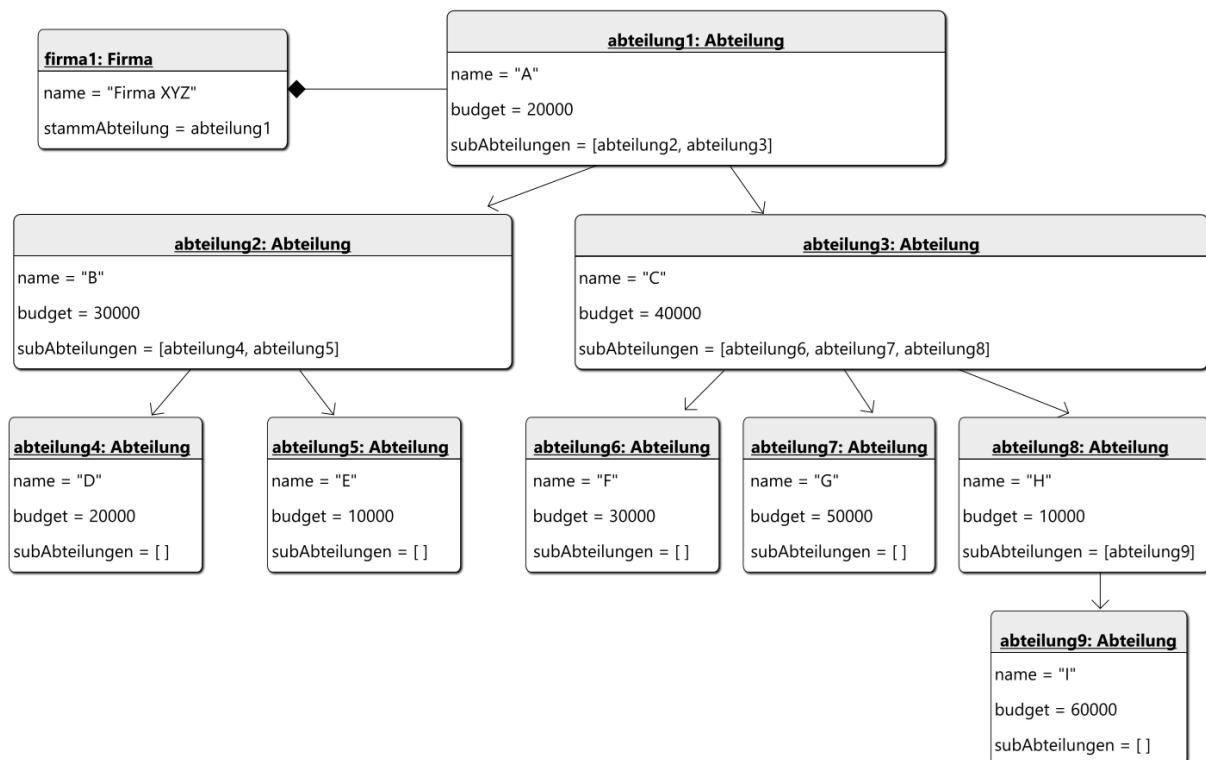


Abb. C1a

Nach Aufruf des Konstruktors der Klasse Firma entsteht für Testzwecke folgendes Ausgangsszenario (siehe Abb. C1b).



1.1 Nennen Sie die zugrundeliegende Datenstruktur.

Ordnen Sie dem Ausgangsszenario drei Bestandteile dieser Datenstruktur zu.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

1.2 Gegeben ist der Pseudocode einer Methode $m(x)$ der Klasse Abteilung.

```
Funktion  $m(x)$ 
    wenn budget > x dann
        x = budget
    wiederhole für alle s in subAbteilungen
        x = s.m(x)
    gib x zurück
```

Anmerkung: Bei x handelt es sich um eine Fließkommazahl.

Der Aufruf *abteilung3.m(0)* löst bei weiteren Objekten weitere Aufrufe aus.

Stellen Sie alle betroffenen Objekte inklusive des jeweils übergebenen Parameters und des Rückgabewertes in einem geeigneten Schema dar.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

1.3 Nennen Sie ein Traversierungsverfahren.

Geben Sie die Reihenfolge der Abteilungsnamen nach Anwendung dieses Verfahrens auf das Ausgangsszenario an.

Erreichbare BE-Anzahl: 03

1.4 Implementieren Sie eine allgemeingültige Methode *ermittleBudget()* in der vorgegebenen Klasse Firma, welche zu einem übergebenen Abteilungsnamen das zugehörige Budget zurückgibt.

Beispiel: *firma1.ermittleBudget("C")* gibt das Budget 40000 zurück.

Ergänzen Sie gegebenenfalls auch die vorgegebene Klasse Abteilung geeignet.

Erreichbare BE-Anzahl: 08

- 1.5 In den Abteilungen arbeiten jeweils mehrere Mitarbeiter. Diese werden durch ihren Namen beschrieben.

Es gibt Angestellte mit einem individuellen Vollzeitlohn und einer individuellen Teilzeitquote in der Einheit Prozent (z.B.: 80 für 80 %), welche somit den Lohn bestimmen.

Andererseits gibt es Honorarkräfte, welche eine individuelle Stundenzahl zu einem vereinbarten Stundenlohn tätig sind.

Die angestrebte Umsetzung soll Datenkapselung unterstützen, modularisiert und leicht erweiterbar sein. Falls die Firma beispielsweise künftig auch andere Mitarbeiter beschäftigt, deren Lohn sich völlig anders als der von Angestellten oder Honorarkräften berechnet, so soll diese Erweiterung möglichst minimale Auswirkungen auf das bestehende Programm haben.

Ergänzen Sie die entsprechenden Klassen so, dass diese Vorgaben abgebildet werden.

Implementieren Sie zwei Methoden, mit denen Mitarbeiter in eine Abteilung eingestellt bzw. auch aus dieser entlassen werden können.

Implementieren Sie eine Methode *zahleLoehne()*, welche das Budget der Abteilung um die berechneten Löhne aller Mitarbeiter dieser Abteilung reduziert.

Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit Ihrer Lösung mithilfe eines geeigneten, selbst gewählten Beispiels.

Erreichbare BE-Anzahl: 21

Aufgabe C2

Bei einem Sportfest einer Schule werden die Ergebnisse protokolliert.

Gegeben ist der Programmcode (Abb. C2a und Abb. C2b, sowie die zugehörigen Dateien **C2_sort_check.py** und **C2_sort_check.java**). Der Code beinhaltet eine Funktion `sort_check()`, der eine Liste mit ganzen Zahlen übergeben wird. Diese Funktion soll für eine übergebene, aufsteigend sortierte Liste den Wert `True`, ansonsten `False`, zurückgeben. Im Code befinden sich mehrere Fehler.

```
01 def sort_check(zahlen):
02     ist_sortiert = False
03     vorgaenger = 0
04
05     for i in range(len(zahlen)+1):
06         if zahlen[i] > vorgaenger:
07             ist_sortiert = True
08         else:
09             ist_sortiert = False
10             vorgaenger = zahlen[i]
11
12     return ist_sortiert
13
14 liste = [-4, 2, 5, 11, 11]
15 print(sort_check(liste))
```

Abb. C2a

```
01 public class C2_sort_check {
02
03     public static void main(String[] args) {
04         int[] liste = {-4, 2, 5, 11, 11};
05         System.out.println(sort_check(liste));
06     }
07
08     static boolean sort_check(int[] zahlen){
09         boolean ist_sortiert = false;
10         int vorgaenger = 0;
11
12         for (int i=0;i<zahlen.length+1;i++){
13             if (zahlen[i] > vorgaenger){
14                 ist_sortiert = true;
15             }
16             else {
17                 ist_sortiert = false;
18             }
19             vorgaenger = zahlen[i];
20         }
21         return ist_sortiert;
22     }
23 }
```

Abb. C2b

- 2.1 Wählen Sie eine der angegebenen Programmversionen.
Erläutern Sie zwei Fehler in der Funktion *sort_check()*.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

- 2.2 Implementieren Sie eine fehlerfreie Funktion *sort_check()*.

Erreichbare BE-Anzahl: 04

- 2.3 Die Zeiten der Teilnehmenden beim Crosslauf sollen in weiteren Methoden verarbeitet werden:

- Die Methode *einlesen()* soll die Werte aus der Datei „**C2_Ergebnisse_roh.csv**“ importieren und im Programm speichern.
- Die Methode *ermittleZeit()* soll zu einem übergebenen Namen die erreichte Zeit anzeigen.
- Die Methode *ermittleRueckstand()* soll eine Liste der Rückstände zur Bestzeit zurückgeben.
- Die Methode *speichern()* soll in eine Datei „**C2_Ergebnisse_Auswertung.csv**“ zusätzlich zu den Werten aus „**C2_Ergebnisse_roh.csv**“ noch die jeweiligen Rückstände den Namen zuordnen.

Implementieren Sie diese Methoden.

Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit der von Ihnen implementierten Methoden.

Erreichbare BE-Anzahl: 20

- 2.4 Bei der Sportolympiade findet außerdem ein Mehrkampf statt. Dieser besteht aus den Disziplinen Lauf, Wurf und Weitsprung. In Vorbereitung auf das Sportfest erzählte Sportlehrer Peter folgendes:

- „Ihr werdet erfolgreicher sein, wenn ihr nicht den Sprint (100m-Lauf), sondern die Mittelstrecke (800m-Lauf) wählt, da dort erfahrungsgemäß höhere Punkte erzielt werden.“
- „Die Mehrzahl von euch wird im Mehrkampf mehr als 300 Punkte erreichen.“

In einer Datenbank (**C2_Schulolympiade**) wurden die Ergebnisse des Sportfests festgehalten.

Untersuchen Sie mit geeigneten Abfragen, ob sich die Prognosen von Sportlehrer Peter mit der vorliegenden Datenbasis für das aktuelle Sportfest bestätigen lassen.

Beurteilen Sie das Untersuchungsergebnis kritisch.

Erreichbare BE-Anzahl: 12

LEERSEITE