

66116 Herbst 2014

Datenbanksysteme / Softwaretechnologie (vertieft)

Aufgabenstellungen mit Lösungsvorschlägen



Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Aufgabenübersicht

| | |
|---|---|
| Thema Nr. 2 | 3 |
| Teilaufgabe Nr. 2 | 3 |
| Aufgabe 4 [Wahlsystem] | 3 |
| Aufgabe 2: Kontrollflussorientiertes Testen [Methode „specialSums()“] | 3 |
| Aufgabe 5 [Regal mit DVDs, CDs und BDs] | 5 |



Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Thema Nr. 2

Teilaufgabe Nr. 2

Aufgabe 4 [Wahlsystem]

Sie sollen das Design für ein einfaches Wahlsystem entwerfen. Das System soll dabei die Verteilung der Stimmen auf die einzelnen Parteien ermöglichen. Zusätzlich soll es verschiedene Darstellungen dieser Daten erlauben: Eine Tabelle, in der die Daten gelesen und auch eingegeben werden können, und ein Diagramm als alternative Darstellung der Informationen. Das System soll mit dem *Model-View-Controller* Muster modelliert werden.

(a) Beschreiben Sie das *Model-View-Controller* Muster:

(i) Beschreiben Sie das Problem, welches das Muster adressiert.

Lösungsvorschlag

Das MVC-Muster wird verwendet, um spätere Änderungen bzw. Erweiterungen zu vereinfachen. Dies unterstützt somit auch die Wiederverwendbarkeit.

(ii) Beschreiben Sie die Aufgaben der Komponenten, die im Muster verwendet werden.

Lösungsvorschlag

Im Modell werden die Daten verwaltet, die View ist für die Darstellung der Daten sowie die Benutzerinteraktion zuständig und der Controller übernimmt die Steuerung zwischen View und Modell.

Das MVC-Muster ist aus den drei Entwurfsmustern Beobachter, Kompositum und Strategie zusammengesetzt.

(b) Modellieren Sie das System unter Anwendung des Musters:

(i) Entwerfen Sie ein UML Klassendiagramm.

(ii) Implementieren Sie eine `setup`-Methode, die das Objektmodell erstellt.

Aufgabe 2: Kontrollflussorientiertes Testen [Methode „`specialSums()`“]

Im Folgenden ist ein Algorithmus angegeben, der für eine positive Zahl `until` die Summe aller Zahlen bildet, die kleiner als `until` und Vielfache von 4 oder 6 sind. Für nicht positive Zahlen soll 0 zurückgegeben werden. Der Algorithmus soll also folgender Spezifikation genügen:

$$\text{until} > 0 \Rightarrow \text{specialSums}(\text{until}) = \sum \{y \mid 0 < y < \text{until} \wedge (y \% 4 = 0 \vee y \% 6 = 0)\}$$
$$\text{until} \leq 0 \Rightarrow \text{specialSums}(\text{until}) = 0$$

wobei `%` den Modulo-Operator bezeichnet.

```

public static long specialSums(int until) {
    long sum = 0; // 0
    if (until > 0) { // 1
        for (int i = 1; i <= until; i++) { // 2 // 5
            if (i % 4 == 0 || i % 6 == 0) { // 3
                sum += i; // 4
            }
        }
    }
    return sum; // 6
}

```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/SpecialSum.java](https://github.com/orgs/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/SpecialSum.java)

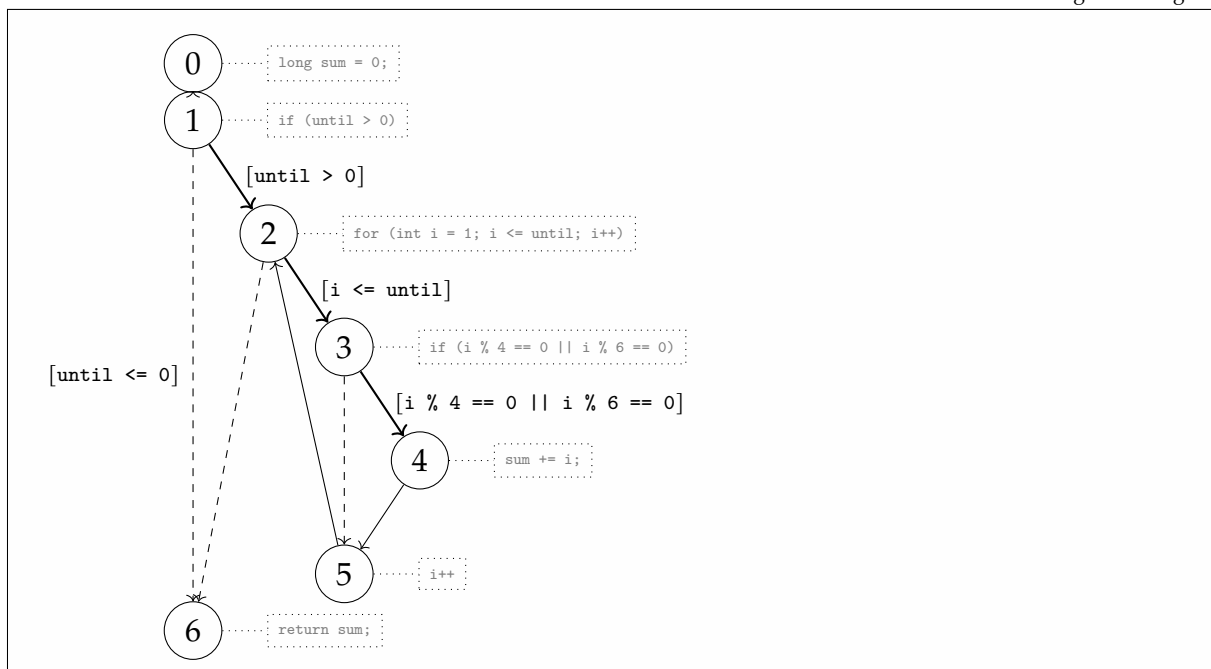
Beachten Sie, dass der Algorithmus nicht der Spezifikation genügt. Der Fehler liegt in der Bedingung der for-Schleife. Der Fehler kann jedoch einfach korrigiert werden indem die Bedingung

$$i \leq \text{until} \text{ in } i < \text{until}$$

geändert würde.

(a) Zeichnen Sie das zum Programm gehörige Ablaufdiagramm.

Lösungsvorschlag



(b) Schreiben Sie einen Testfall, der das Kriterium „100% Anweisungsüberdeckung“ erfüllt, aber den Fehler trotzdem nicht aufdeckt.

Lösungsvorschlag

Der Fehler fällt nur dann auf, wenn `until` durch 4 oder 6 ohne Rest teilbar ist. `until = 0%4` oder `until = 0%6`. Wähle daher den Testfall $\{(1, 0)\}$. Alternativ kann für die Eingabe auch 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 13, ... gewählt werden.

- (c) Schreiben Sie einen Testfall, der das Kriterium „100% Zweigüberdeckung“ erfüllt, aber den Fehler trotzdem nicht aufdeckt.

Lösungsvorschlag

Betrachte den Testfall $\{(0, 0), (5, 4)\}$.

erste if-Bedingung Das erste Tupel mit $\text{until} = 0$ stellt sicher, dass die erste **if**-Bedingung **false** wird.

Bedingung der for-Schleife Für die zweite Eingabe $\text{until} = 5$ werden für i die Werte 1, 2, 3, 4, 5, 6 angenommen. Wobei für $i = 6$ die Bedingung der for-Schleife **false** ist.

Innere if-Bedingung Für $i = 1, 2, 3, 5$ wird die innere if-Bedingung jeweils **false**, für $i = 4$ wird sie **true**.

- (d) Schreiben Sie einen Testfall, der den Fehler aufdeckt. Berechnen Sie Anweisungsüberdeckung und Zweigüberdeckung ihres Testfalls.

Lösungsvorschlag

Anweisungsüberdeckung Wähle $\{(4, 0)\}$. Durch die fehlerhafte Bedingung in der for-Schleife wird der Wert $i = 4$ akzeptiert. Da alle Anweisungen ausgeführt werden, wird eine Anweisungsüberdeckung mit 100% erreicht.

Verzweigungsüberdeckung Da die erste Verzweigung nur zur Hälfte überdeckt wird und die anderen beiden vollständig, gilt für die Verzweigungsüberdeckung:

$$\frac{1+2+2}{2+2+2} = \frac{5}{6}$$

- (e) Es ist nicht immer möglich vollständige Pfadüberdeckung zu erreichen. Geben Sie einen gültigen Pfad des Programmes an, der nicht erreichbar ist. Ein Testfall kann als Menge von Paaren dargestellt werden, wobei jedes Paar (I, O) die Eingabe I und die zu dieser erwartete Ausgabe O darstellt.

Lösungsvorschlag

Ein gültiger Pfad im Kontrollflussgraphen wäre ① - ② - ③ - ④ - ⑤ - ② - ⑥. Der Übergang von ③ auf ④ ist hier aber nicht möglich, da beim ersten Durchlaufen der for-Schleife (②) i immer 1 ist und 1 weder durch 4 noch durch 6 teilbar ist. Somit kann die Bedingung des inneren ifs (③) beim ersten Durchlauf nie *wahr* sein, womit immer der Übergang ③ - ⑤ zu Beginn genommen werden muss. Alle Pfade, die zu Beginn ③ - ④ enthalten, sind somit nicht überdeckbar.

Aufgabe 5 [Regal mit DVDs, CDs und BDs]

Lösen Sie folgende Aufgabe in einer objektorientierten Programmiersprache Ihrer Wahl. Ein Regal habe 5 Fächer, in die je 30 Disks passen. Das Regal beinhaltet DVDs, CDs und BDs der Genres *Musik*, *Action*, *Komödie*, *Thriller* und *Fantasy*. Jede Disk ist mit 1 bis 10 bewertet, wobei 10 für sehr gut steht.

- Deklarieren Sie einen Aufzählungsdatentyp für den **Typ** der Disk. Deklarieren Sie einen weiteren Aufzählungsdatentyp für das **Genre** der Disk.

Lösungsvorschlag

```
public enum Typ {  
    DVD, CD, BD  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Typ.java](#)

```
public enum Genre {  
    MUSIK, ACTION, KOMOEDIE, THRILLER, FANTASY  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Genre.java](#)

- Deklarieren Sie eine Klasse **Disk**, die den Typ, das Genre, die Bewertung, sowie den Titel der Disk speichert.

Lösungsvorschlag

```
public class Disk {  
    private Typ typ;  
    private Genre genre;  
    private int bewertung;  
    private String titel;  
  
    /**  
     * Erzeuge eine neue Disk. Die Bewertung wird automatisch mit Hilfe des Genres  
     * berechnet.  
     *  
     * @param typ    Typ der Disk  
     * @param genre  Genre der Disk  
     * @param titel  Titel der Disk  
     */  
    public Disk(Typ typ, Genre genre, String titel) {  
        this.typ = typ;  
        this.genre = genre;  
        this.titel = titel;  
        this.bewertung = (int) erstelleStdBewertung(this.genre);  
    }  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Disk.java](#)

- Deklarieren Sie ein Array **Regal**, mit den Abmessungen des oben genannten Regals, das Disks enthält. Initialisieren Sie das Array als leeres Regal.

Lösungsvorschlag

```
public class Regal {  
    private Disk[] [] regal = new Disk[5][30];  
  
    /**  
     * Erzeuge eine neues (leeres) Regal.  
     */  
}
```

```

public Regal() {
    for (int i = 0; i < regal.length; i++) {
        for (int j = 0; j < regal[i].length; j++) {
            regal[i][j] = null;
        }
    }
}

```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Regal.java](https://github.com/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Regal.java)

- Initialisieren Sie die Bewertung einer Disk. Schreiben sie dazu eine rekursive Methode `erstelleStdBewertung`, der ein Genre einer Disk übergeben wird und die die Bewertungen für alle Disks nach folgenden Regeln bezüglich des Genres vergibt:
 - Eine Disk mit Genre Musik wird mit einer 3 bewertet.
 - Komödien werden mit 2 bewertet.
 - Thriller werden mit dem zweifachen einer Komödie bewertet
 - Ein Fantasy-Film wird mit dem 1,5 fachen eines Thrillers bewertet.
 - Ein Actionfilm wird wie ein Thriller bewertet.

Lösungsvorschlag

```

public double erstelleStdBewertung(Genre genre) {
    if (genre.equals(Genre.MUSIK)) {
        return 3;
    } else if (genre.equals(Genre.KOMOEDIE)) {
        return 2;
    } else if (genre.equals(Genre.THRILLER)) {
        return 2 * erstelleStdBewertung(Genre.KOMOEDIE);
    } else if (genre.equals(Genre.FANTASY)) {
        return 1.5 * erstelleStdBewertung(Genre.THRILLER);
    } else if (genre.equals(Genre.ACTION)) {
        return erstelleStdBewertung(Genre.THRILLER);
    } else {
        return 0;
    }
}

```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Disk.java](https://github.com/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Disk.java)

- Schreiben Sie eine Methode `mittlereBewertung`, die die mittlere Bewertung der Disks im Regal berechnet.

Lösungsvorschlag

```

public double mittlereBewertung() {
    int anzahl = 0;
    int bewertungspunkteGesamt = 0;
    for (int i = 0; i < regal.length; i++) {
        for (int j = 0; j < regal[i].length; j++) {
            if (regal[i][j] != null) {
                anzahl++;
                bewertungspunkteGesamt += regal[i][j].gibBewertung();
            }
        }
    }
    return bewertungspunkteGesamt / anzahl;
}

```

```
        }  
    }  
}  
if (anzahl == 0) {  
    // Falls das Regal komplett leer ist.  
    return 0;  
}  
return bewertungspunkteGesamt / anzahl;  
}  
}
```

Code-Beispiel auf Github ansehen: [src/main/java/org/bschlangaul/examen/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Regal.java](https://github.com/bschlangaul/examen_66116/jahr_2014/herbst/regal/Regal.java)