

Praktikum zu
**Einführung in die Informatik für
 LogWings und WiMas**
 Wintersemester 2011/12

Probeklausur 1
 Bearbeitungszeit:
 60 Minuten

- Stellen Sie Ihr Handy auf lautlos.
- Verhalten Sie sich so wie in der richtigen Klausur: Unterhalten Sie sich nicht und schauen Sie nicht auf die Blätter Ihrer Nachbarn.
- Es sind maximal 50 Punkte zu erreichen.
- Die Lösung wird im Nachhinein besprochen werden.

Aufgabe 1 – Boolesche Ausdrücke

(8 Punkte)

a) Nehmen Sie an, dass folgendes Quelltextfragment bereits ausgeführt wurde:

```
int a = 0;
int b = -31;
boolean x = true;
boolean y = false;
```

Kreuzen Sie für die gegebenen Ausdrücke an, ob das Ergebnis `true` oder `false` ist. (Richtige Antworten: 1 Punkt. Falsche Antworten: -1 Punkt, aber es gibt insgesamt mindestens null Punkte.) (6 Punkte)

Ausdruck	true	false
<code>a < b</code>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<code>y (a >= 1)</code>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<code>true y</code>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<code>x && !y</code>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<code>!(b > -100) && (!y x)</code>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<code>(b > -31) (a != 0) !true !(x && !y)</code>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b) Gegeben sind drei boolesche Variablen `d`, `e` und `f`.

Der Ausdruck `e && f` wird zu `false` ausgewertet und der Ausdruck `d && e` zu `true`. Welchen Wert müssen `d`, `e` und `f` demzufolge haben? (2 Punkte)

Aufgabe 2 – Schleifen

(8 Punkte)

In einer Methode steht folgendes Quelltextfragment:

```
int a = 20;
int b = 0;
int c = 19;
while (c > 0) {
    if (a % c == 0) {
        b++;
    }
    c--;
}
```

a) Welchen Wert hat die Variable *b* nach Ablauf der `while`-Schleife?

(3 Punkte)

b) Schreiben Sie das Fragment so um, dass eine äquivalente `for`-Schleife verwendet wird.

(5 Punkte)

Aufgabe 3 – Wurzelberechnung

(8 Punkte)

Programmieren Sie eine statische Methode `wurzel`, die folgende Funktion implementiert:

$$\text{wurzel}(x, w, n) = \begin{cases} -1 & \text{falls } n < 0, \\ w & \text{falls } n = 0, \\ \text{wurzel}\left(x, \frac{w+x}{2}, n-1\right) & \text{sonst.} \end{cases}$$

x und w sind hierbei reelle Zahlen und n ist ganzzahlig. Wählen Sie einen geeigneten Rückgabebetyp für die Methode.

Aufgabe 4 – Fehlersuche

(10 Punkte)

Folgendes Programm soll Mittelwert und Varianz berechnen:

```
1 class Mittelwert {
2     static double mittelwert(double[] a) {
3         double summe = 0,0;
4         for (int i = 0; i <= a.length; ++i) {
5             summe += a[i];
6         }
7         result summe / a.length;
8     }}
9
10    static double varianz(double[] a) {
11        int n = a.length();
12        double = summe 0.0;
13        double quadratsumme = 0.0;
14        for (int i = n; i < n; ++i) {
15            summe += a[int i];
16            quadratsumme += a[i]*a[i]
17        }
18        return summe / n - (summe*summe) / (n*n);
19    }
20
21    public static void main(String[] args) {
22        dable[] werte = {1.0, 4.0, 17.8};
23        System.out.println("Mittelwert: "+mittelwert(werte));
24        System.out.println("Varianz: "+varianz(werte));
25    }
26 }
```

- a) Das Programm enthält **6** Syntaxfehler, die dazu führen, dass das Programm nicht kompiliert werden kann. Geben Sie die Nummern der Zeilen an, in denen sich Syntaxfehler befinden. Geben Sie jede dieser Zeilen in korrigierter Form an. (Schreiben Sie jeweils die komplette korrigierte Zeile, nicht nur Teile davon.) (6 Punkte)

- b) Werden Laufzeitfehler auftreten, wenn das Programm nach der Korrektur der Syntaxfehler ausgeführt wird? Wenn ja: Welche Laufzeitfehler erwarten Sie, in welchen Zeilen tauchen sie auf und wie können sie behoben werden? (2 Punkte)

- c) Enthält das Programm außerdem Semantikfehler, die dazu führen, dass das Programm nicht das berechnet, was von ihm erwartet wird? Wenn ja: In welchen Zeilen tauchen die Fehler auf und wie müssen die Fehler korrigiert werden?

Zur Erinnerung: Für n reelle Zahlen x_1, \dots, x_n lauten die Formeln zur Berechnung des Mittelwerts

$$\bar{x} := \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

und der Varianz

$$\text{Var}(x) := \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n^2} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 .$$

(4 Punkte)

Aufgabe 5 – Quicksort

(6 Punkte)

- a) Sortieren Sie das folgende Array mit dem Algorithmus Quicksort. Das ganz rechts stehende Element soll dabei immer als Pivotelement gewählt werden. Die Rekursion wird immer zuerst für das linke Teilarray ausgeführt. Geben sie nach jeder Tauschoperation das Array an und markieren das Pivotelement und die getauschten Elemente deutlich. (5 Punkte)

9	13	11	7	-9	12
---	----	----	---	----	----

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

- b) Nennen sie noch ein weiteres Sortierverfahren, das sie kennengelernt haben.

(1 Punkt)

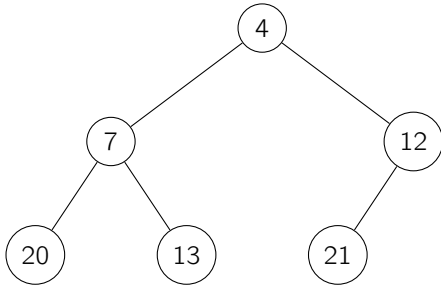
Aufgabe 6 – Heaps

(10 Punkte)

- a) Führen Sie auf folgendem Heap nacheinander diese Operationen durch: *Entfernen des Minimums*, *Entfernen des Minimums* und *Einfügen(11)* (jeweils ausgehend vom im vorherigen Schritt entstandenen Heap). Zeichnen Sie jeweils den nach jeder Operation entstandenen Heap auf (Sie sollen also drei Heaps zeichnen). Benutzen Sie die aus der Vorlesung bekannten Operationen.

(8 Punkte)

Ausgangsheap:



- b) Stellt das folgende Feld einen Minimum-Heap dar (gehen Sie hier davon aus, dass das erste Element (die 13) den Index 1 hat)? (1 Punkt)
[13, 17, 14, 37, 21, 15]
-

- c) Vorausgesetzt, alle Elemente in einem Minimum-Heap sind unterschiedlich, an welcher Stelle im Baum kann das größte Element gespeichert sein? Kreuzen Sie in folgender Baumdarstellung des Heaps alle entsprechenden Knoten an. (1 Punkt)

