



Schriftliche Feststellungsprüfung im Fach Informatik

Wintersemester 2015/2016

Dezember 2015

Name: _____

Kurs: _____

Zugelassene Hilfsmittel: Taschenrechner, einsprachiges Wörterbuch, ein handschriftlich beschriebenes Din-A4 Blatt, Laptop mit Prüfungslinux; Windows darf nicht gestartet werden.

Aufgabe 1: (4 P. + 5 P. + 3 P. = 12 Punkte)

- (a) Geben Sie ein Beispiel für eine Boolesche Funktion von drei Variablen A, B, C an, die zwei verschiedene minimale DNF besitzt. Geben Sie von dieser Funktion das Karnaugh-Diagramm und die beiden minimalen DNF an.
- (b) Geben Sie ein Beispiel für eine Boolesche Funktion von vier Variablen an, deren KDNF genau so viele Konjunktionsterme (Minterme) enthält, wie ihre KKNF Disjunktionsterme (Maxterme) enthält. Geben Sie von der Funktion die KDNF und die KKNF an. Zeichnen Sie die Schaltung der KDNF.
- (c) Geben Sie von der Booleschen Funktion $F(A, B, C) = ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + AB\bar{C}$ die Negation \bar{F} an. In Ihrer Darstellung sind nur Negationen einzelner Variablen erlaubt, nicht aber Terme wie zum Beispiel \overline{ABC} .

Aufgabe 2: (4 P. + 4 P. = 8 Punkte)

Wahl des Studienfachs

Die Drillinge Anton, Bernd und Christian stehen davor, sich an der Universität entweder für das Studienfach Mathematik oder für Informatik einzuschreiben, und diskutieren darüber, wer sich für welches Fach entscheiden sollte. Dabei hat jeder der Drei bestimmte Wunschvorstellungen.

- Aussage 1: Bernd will Mathematik studieren, wenn einer seiner Brüder sich für Informatik entscheidet.
 - Aussage 2: Christian will Informatik studieren, wenn Bernd Informatik studiert oder Anton Mathematik studiert.
 - Aussage 3: Wenn Bernd Mathematik studiert, dann tut das auch Anton.
 - Aussage 4: Wenn Anton Informatik studiert, dann studiert auch Christian Informatik.
- (a) Stellen Sie die vier Aussagen durch Boolesche Terme mit den Variablen A, B und C für die jeweiligen Personen dar. Verwenden Sie den Wert „1“ für „will Informatik studieren“ und „0“ für „will Mathematik studieren“, was hier gleichbedeutend ist mit „will nicht Informatik studieren“, da jeder studieren will.
- (b) Verknüpfen Sie alle Aussagen mit „UND“ und vereinfachen Sie den erhaltenen Term so weit wie möglich. Welches Fach sollten Anton, Bernd und Christian jeweils studieren, damit alle Wünsche (Aussagen 1 bis 4) erfüllt sind? Der Rechenweg muss erkennbar sein.

Aufgabe 3: (2 P. + 3 P. + 2 P. + 3 P. + 5 P. + 5 P. = 20 Punkte)

In dieser Aufgabe soll es um Programmierfehler gehen.

- (a) Geben Sie eine `while`-Schleife an, die nicht terminiert (unendlich lang läuft).
- (b) Geben Sie eine `for`-Schleife an, die nicht terminiert (unendlich lang läuft).
- (c) Geben Sie eine `while`-Schleife an, deren Schleifenrumpf niemals ausgeführt wird.
- (d) Geben Sie eine `for`-Schleife an, deren Schleifenrumpf niemals ausgeführt wird.

Gegeben sei die folgende Methode:

```
1 public void methode(){
2     byte a = 0;
3     byte b = 1;
4     for(int i = 0; i < 300; i++){
5         if (b < a){
6             System.out.println("Ausgabe");
7         }
8         b++;
9     }
10 }
```

- (e) Wird bei Aufruf der Methode das Wort „Ausgabe“ geschrieben? Wird es mehrfach geschrieben? Die Antwort muss begründet werden.
- (f) Wie ändern sich die Antworten aus Teilaufgabe e), wenn der Datentyp der Variablen `a` und `b` zu `int` geändert wird? Die Antwort muss begründet werden.

Aufgabe 4: (5 P. + 8 P. + 7 P. = 20 Punkte)

- (a) Begründen Sie, warum es einfacher ist Rechnungen in einem Stellenwertsystem durchzuführen, als in einem Additionssystem.
- (b) Geben Sie die Additionstabelle für Zahlen im System zur Basis 4 an. Wie sieht also das Ergebnis der Addition $[24]_{10} + [13]_{10}$ aus, wenn Sie die Rechnung im 4er System durchführen? Geben Sie den Rechenweg an!
- (c) Erklären Sie ausführlich die Unterschiede der drei Verfahren zur Darstellung negativer Zahlen im Dualsystem: Vorzeichen-Betrag-Darstellung, Einerkomplementdarstellung und Zweierkomplementdarstellung. Geben Sie hierbei Beispiele zu den einzelnen Verfahren an.

Aufgabe 5: (1P. + 2 P. + 4 P. + 2 P. + 5 P. + 5 P. + 5 P. + 8 P.+ 8 P. = 40 Punkte)

Im Folgenden soll ein Programm geschrieben werden, in dem eine lineare Funktion beschrieben wird.

- (a) Erzeugen Sie zunächst ein Projekt, das Ihren Namen trägt. Erstellen Sie nun eine Klasse mit dem Namen **Gerade** und fügen Sie Ihren Namen als Kommentar ein.
- (b) Diese Klasse besitzt zwei Attribute vom Typ **double** für die Steigung **m** und den y -Achsenabschnitt **b** und zwei vom Typ **double[]** für die x -Werte und die y -Werte einer Wertetabelle. Fügen Sie die Attribute ein.
- (c) Schreiben Sie den Konstruktor zu dieser Klasse. Wählen Sie die Größe der Arrays so, dass die Wertetabelle nur ganzzahlige Werte innerhalb des Definitionsbereichs $[0; 20]$ enthält. Befüllen Sie direkt das Array für die x -Werte. Die Steigung ist gegeben mit $m = 2$ und der y -Achsenabschnitt mit $b = -5$.
- (d) Schreiben Sie einen Getter für die Länge des Arrays der y -Werte.
- (e) Schreiben Sie eine Methode **berechneY**, die ein **double**-Array zurückgibt und keine Parameter übergeben bekommt. In dieser Methode sollen die y -Werte der Geraden berechnet werden. Zur Erinnerung:

$$y = m \cdot x + b$$

- (f) Schreiben Sie eine Methode **anzahlPositiv**, die einen **int** zurückgibt und keine Parameter übergeben bekommt. Diese Methode soll die Anzahl der positiven Funktionswerte für ganzzahlige x -Werte des Definitionsbereichs zurückgeben.
- (g) Schreiben Sie eine Methode **verschiebungInY**, die ein **double**-Array zurückgibt und den Parameter **double verschiebung** übergeben bekommt. Diese Methode soll die gesamte Funktion um den Wert **verschiebung** in y -Richtung verschieben.
- (h) Schreiben Sie eine Methode **integral**, die einen **double** zurückgibt und zwei Parameter vom Typ **double** übergeben bekommt. Diese beiden Parameter sollen die Integralgrenzen für die Berechnung der Fläche unterhalb der Funktion darstellen.
Mathematisch wird das Integral der Kurve berechnet durch:

$$\int_{\text{start}}^{\text{ende}} y \, dx = [0.5 \cdot m \cdot x^2 + b \cdot x + c]_{\text{ende}} - [0.5 \cdot m \cdot x^2 + b \cdot x + c]_{\text{start}}$$

Schreiben Sie die Methode so, dass das Integral der Funktion berechnet wird und das Ergebnis zurückgegeben wird. Verwenden Sie für den Parameter c den Wert 0.

- (i) Schreiben Sie die **main**-Methode zu dieser Klasse. Dort sollen durch Aufruf der Methode **berechneY** die Funktionswerte als Text am Bildschirm ausgegeben werden. Außerdem soll die Anzahl der positiven Zahlen als Text ausgegeben werden, sowie die Funktionswerte nach einer Verschiebung um -3 in y -Richtung. Lassen Sie nun noch das Integral der Funktion im Intervall $[2; 17]$ als Text am Bildschirm ausgeben.