Fakultät IV
Fachgebiet NI

Lernerfolgskontrolle (Java)
PPR
Nur zur Übung. Es gibt keinerlei Garantien, dass die tatsächliche Klausur den gleichen Umfang und Schwierigkeitsgrad hat. In der Klausur wird es 40 Punkte für den Rechnerteil und 50 im Programmierteil geben. Die Klausur wird auf 90 Minuten konzipiert sein, ihr habt jedoch 120 Minuten Zeit.

Probeklausur

Name: .....

Matr.-Nr. .....

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Bewertung

Aufgabe	Punkte	Erreichte Punkte
1	8	
2	7	
3	5	
4	9	
5	9	
6	4	
7	5	
8	10	
9	4	
10	11	
Summe	72	

Hinweise:

- Verwenden Sie für die Lösung der Aufgaben **nur** das mit diesem Deckblatt ausgeteilte Papier. Lösungen, die auf anderem Papier geschrieben werden, können **nicht** bewertet werden. Schreiben Sie ihre Lösung auch auf die Rückseiten der Blätter; benötigen Sie für eine Lösung mehr als ein Blatt, finden Sie am Ende der Klausur Leerblätter. Zusätzliches Papier können Sie von den Tutoren bekommen.
- Tragen Sie zu Beginn ihren Namen ein.
- Schreiben Sie deutlich! Unleserliche oder mehrdeutige Lösungen können nicht gewertet werden.
- Schreiben Sie **nicht** mit Bleistift und **nicht** mit rotem Stift, verwenden Sie **kein** Tipp-Ex und **keinen** Tintenkiller.

- Wir geben auch Punkte für Lösungs*ansätze*. Auf jeden Fall mehr als für leere Abgaben...

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Aufgabe 1 (8 Punkte) Zahlensystem.

1. (3 Punkte) Berechen Sie 15-47 unter Verwendung der 8 Bit Zweierkomplementdarstellung. Die Rechenschritte müssen erkennbar sein.

2. (2 Punkte) Die genetischen Informationen sind bei allen Lebewesen in den DNA-Molekülen gespeichert. Ein DNA-Molekül ist eine lineare Sequenz der vier Nukleobasen A,C,G und T. Das menschliche Genom enthält rund 2×10^9 Nukleobasen. Wie groß ist das gesamte Datenvolumen des menschlichen Genoms in Bytes?

3. (3 Punkte) Stellen Sie 30,25 in der 2 Byte binären Gleitkommadarstellung dar.
   (1 Vorzeichenbit, 4 Bit Exponent: 7-Exzess-Darstellung, 11 Bit Mantisse).

Aufgabe 2 (7 Punkte) Logische Schaltungen.

1. (4 Punkte) Erstellen Sie eine logische Funktion, die anhand eines 3-stelligen Nachkommaanteils einer binären Festkommazahl ($\ldots, x_0x_1x_2$) über zwei Ausgänge ausgibt, ob auf- (ab .5) oder abgerundet werden sollte. Falls der Nachkomaanteil einer 0 entspricht, soll weder auf- noch abgerundet werden. Geben Sie die Wertetabelle sowie die Gatterschaltung an!

x_0	x_1	x_2	auf	ab

2. (3 Punkte)

   Sie wollen einen Tabellenspeicher mit 32 Zeilen für einen 8-Bit Rechner bauen!
   Sie können die Ergebnisse qualitativ angeben z.B. $w = 2^n - 1$

   (a) Wieviele BinaryCells benötigen Sie dazu insgesamt?

   (b) Mit welchem Bauteil wird die Adressierung der einzelnen Zeilen des Tabellenspeichers realisiert?

   (c) Wie breit muss der Adressbus sein, um jede Zeile des Tabellenspeichers adressieren zu können?

Aufgabe 3 (5 Punkte) Rechnerarchitektur.

1. (3 Punkte)
   Was versteht man unter einem *Betriebsystem*? Nennen Sie *drei Aufgaben* eines Betriebsystems.

   (a)

   (b)

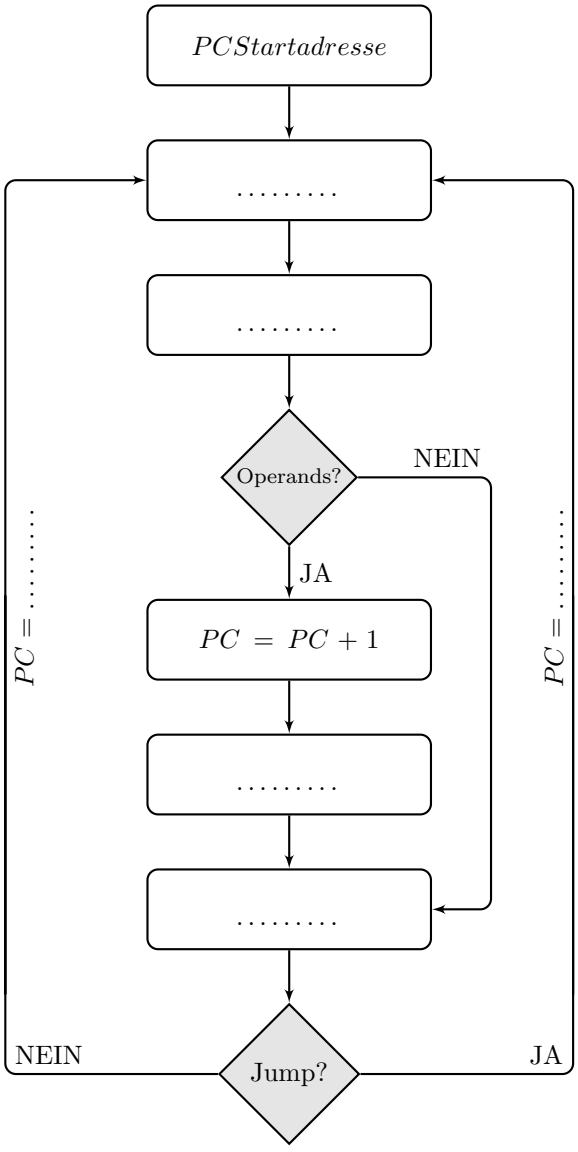
   (c)

2. (2 Punkte)
   Erläutern Sie kurz die Begriffe *RAM* und *ROM*. Nennen Sie 2 Typen für RAM.

Aufgabe 4 (9 Punkte) Programmablauf im Rechner.

1. (2 Punkte) Das folgende Blockschaltbild visualisiert den Befehlszyklus einer CPU. Tragen Sie die folgenden Begriffe an die passenden Stellen in das Blockschaltbild ein. Es werden nur Zuordnungen gewertet, die deutlich erkennbar sind.

   (a) PC+1
   (b) Sprungadresse
   (c) PC+1
   (d) EXECUTE - Befehl ausführen
   (e) FETCH - Befehl holen
   (f) FETCH OPERANDS - Operanden holen
   (g) PC auf Startadresse setzen
   (h) DECODE - Befehl dekodieren



2. (7 Punkte)

Die folgende Tabelle stellt einen Speicherausschnitt vor Beginn der darunter angegeben Befehlsausführung dar. Der Index $_2$ ist benutzt, um anzuzeigen, dass diese Zahl im Binärsystem angegeben ist.

RAM	
0135	01100110_2
0136	11110000_2
0137	00001100_2
...	
1205	BR
1206	1209
1207	XOR
1208	137
1209	XOR
1210	136
1211	STA
1212	135

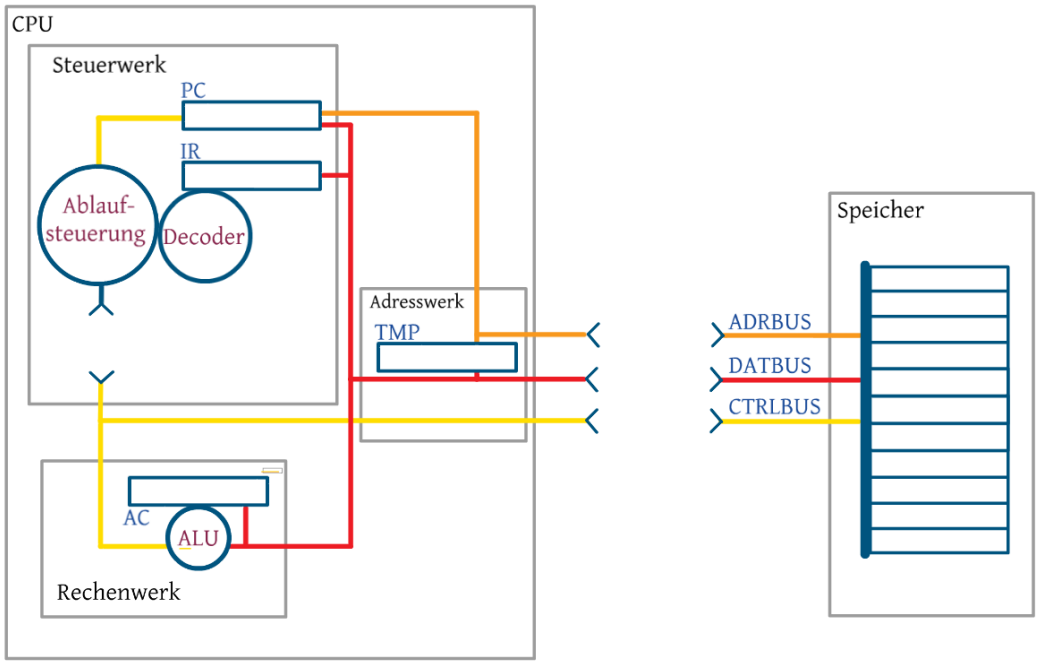
Befehlsbeschreibungen:

CLA	Lädt AC mit 0.
LDA M	Lädt AC mit dem Inhalt der Speicherzelle an Adresse M.
STA M	Speichert den Inhalt von AC in der Speicherzelle an Adresse M.
ADD M	Addiert den Inhalt der Speicherzelle an Adresse M zum Inhalt von AC (und speichert wieder in AC).
SUB M	Subtrahiert den Inhalt der Speicherzelle an Adresse M vom Inhalt in AC (und speichert wieder in AC).
AND M	Bitweises AND des Inhalts der Speicherzelle an Adresse M mit dem Inhalt in AC.
XOR M	Bitweises XOR des Inhalts der Speicherzelle an Adresse M mit dem Inhalt in AC.
BR L	Lädt den Befehlszähler PC mit der Adresse L.

- Vervollständigen Sie nun die folgende Programmablaufstabelle! (Jede Zeile gibt die Belegung nach Ausführung der durch CTRL angegebenen Anweisungen an.)

PC	IR	AC	TMP	CTRL	CBUS	ABUS	DBUS
1205		11001100_2	4321	PC++,PC→ABUS, RAM→DBUS,DBUS→IR	read	1205	
1206		11001100_2	1209	PC++, PC→ABUS,RAM→DBUS,DBUS→TMP	read	1206	1209
		11001100_2	1209		-	1206	1209
	XOR	11001100_2	1209	PC→ABUS,RAM→DBUS,DBUS→IR	read	1209	XOR
	XOR	11001100_2		PC++, PC→ABUS,RAM→DBUS,DBUS→TMP	read	1210	
	XOR	00111100_2		TMP→ABUS,RAM→DBUS,DBUS→ALU	read		
1211	STA	00111100_2	136	PC++, PC→ABUS,RAM→DBUS,DBUS→IR	read	1211	STA
1212	STA	00111100_2	135	PC++, PC→ABUS,RAM→DBUS,DBUS→TMP	read	1212	135
1212	STA	00111100_2	135			135	00001100_2

Das Blockschaltbild zur Erinnerung:



Aufgabe 5 (9 Punkte) Betriebssystem.

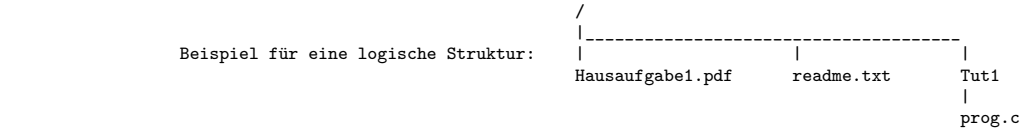
1. (3 Punkte)

   Sie haben gerade die ersten PPR-Hausaufgaben in Ihr home-Verzeichnis heruntergeladen, aber sich leider nicht gemerkt wie die Datei heißt. Ihr home-Verzeichnis ist ziemlich überfüllt und unübersichtlich. Sie sind sich sicher, dass es eine pdf-Datei war. Geben Sie alle notwendigen Befehlsaufrufe für Folgendes an:

   - Wechseln Sie in der Konsole erst in Ihr home-Verzeichnis
   - Um die Datei zu finden, lassen Sie sich alle pdf-Dateien im Home-Verzeichnis anzeigen, inkl. Änderungsdatum.
   - Sie haben nun **Hausaufgabe1.pdf** gefunden: erzeugen Sie jetzt ein Verzeichnis namens **PPR** und **verschieben** Sie die Datei dorthin.

2. (6 Punkte)

   Ermitteln Sie aus folgendem Betriebssystem-internem Zustand des Dateisystems die logische Struktur (Baum), die der Benutzer sieht.



   Betriebssystem-interne Sicht Dateisystem:

   inode-Liste

inode-Id	Dateityp	Speicheradresse(n)
2	d	1-2,22,7
3	-	19
303	d	4-5
304	-	16-18
500	d	23-25,3

   Datenblock

Speicheradresse	Inhalt
1	“.“ id 2
2	“..“ id 2
3	“zitrone“ id 3
4	“..“ id 2
5	“.“ id 303
7	“keks“ id 303
16	Schokolade
17	Streusel
18	Butter
19	für
22	“kuchen“ id 500
23	“.“ id 500
24	“..“ id 2
25	“schoko“ id 304

   Logische Sicht Dateisystem:

Aufgabe 6 (4 Punkte) Prozesse.

Beantworten Sie durch Ankreuzen von „korrekt“ oder „falsch“, ob die folgenden Aussagen richtig sind. Für jedes richtig gesetzte Kreuz gibt es einen halben Punkt.

	korrekt	*falsch*
Sie haben gedit im Hintergrund geöffnet. Der Prozess muss im Zustand “running“ sein.	( )	( )
Unter Unix kann man als Programmierer sicherstellen, dass das eigene Programm genau so oft Rechenzeit bekommt, wie man das möchte, z.B. alle 100ms.	( )	( )
Der Nutzer kann die Priorität von Programmen beeinflussen.	( )	( )
Systemprogramme haben eine höhere Priorität.	( )	( )
Ein negativer nice-Wert bedeutet, dass dieser Prozess die höchste Priorität hat.	( )	( )
Ein Prozess, der viel Rechenzeit benutzt, hat eine höhere Priorität.	( )	( )
Ein Prozess, der länger wartet, hat eine höhere Priorität.	( )	( )
Von 2 ansonsten gleichen Prozessen hat der mit dem niedrigerem nice-Wert die höhere Priorität.	( )	( )

Aufgabe 7 (5 Punkte) Java: Einführung.

1. (3 Punkte)

   Beantworten Sie durch Ankreuzen von „korrekt“ oder „falsch“, ob die folgenden Aussagen richtig sind. Für jedes richtig gesetzte Kreuz gibt es einen halben Punkt.

	korrekt	*falsch*
`public double int;` deklariert eine Kommazahl-Variable.	( )	( )
Bei Bezeichnern in Java wird Groß- und Kleinschreibung nicht unterschieden.	( )	( )
Interfaces sind Instanzen von Klassen.	( )	( )
Die Funktion `public void getValue( int a )` gibt einen String zurück.	( )	( )
Der Schleifenrumpf von `for ( int i = 10; i >= 0; i-- ){...}` wird 10 Mal ausgeführt.	( )	( )
Objekt und Objektvariable ist nicht das gleiche.	( )	( )

2. (2 Punkte) Schreiben Sie für folgende Funktionalitäten jeweils einen passenden *Methodenkopf* auf.

   (a) die Methode gibt die Geschwindigkeit zurück, berechnet anhand der übergebenen Strecke (m) und Zeit (s).

   (b) die Methode gibt alle Primzahlen zwischen zwei übergebenen beliebigen Zahlen auf dem Bildschirm aus.

   (c) die Methode gibt zurück, ob eine übergebene Zahl eine Primzahl ist.

Aufgabe 8 (10 Punkte) Java.

1. (5 Punkte) Führen Sie eine Handsimulation durch.

   - Tragen Sie die Variablenbelegungen, `nach Ausführung der Zeile` in die Tabelle ein. Achten Sie dabei auf die korrekte Darstellung des jeweiligen Typs.
   - Kennzeichnen Sie aktuell nicht existierende Variablen mit `-`.
   - Kennzeichnen Sie existierende Variablen, die noch nicht mit einem Wert belegt sind mit `undef`.
   - Schreiben Sie bei Methodenaufrufen zusätzlich die aufrufende Zeile in Klammern hinter die momentane Zeilennummer. Bsp: Wir befinden uns in Zeile 14 in einer Funktion, die in Zeile 34 aufgerufen wurde. `Zeile: 14 (34)`
   - Beachten Sie bei Methodenaufrufen, dass die erste Zeile der aufgerufenen Methode der zugehörige Methodenkopf ist.
   - Nach Aufruf eines `return`-Statements ist die nächste ausgeführte Zeile der Methodenabschluss (}).
   - Die letzte Zeile einer Methode ist immer die schließende Klammer }.
   - Die Zahl der Zeilen in der Tabelle ist abgezählt, d.h., so viele Zeilen werden im Code durchlaufen und von euch bitte beschrieben.

```
1  public class Handsimulation{
2      public static int mod(int x, int y){
3          int z = x / y;
4          if( z == 0 ){
5              return 0;
6          }
7          return x-(z*y);
8      }
9      public static void sub(int x){
10         x=x-1;
11     }
12     public static void main(String[] args){
13         int x = 3;
14         sub(x);
15         int erg = mod(x,2);
16         boolean b = (erg == x);
17     }
18 }
```

Zeile	x(main)	erg	b	x(sub)	x(mod)	y	z
12	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-

2. (2 Punkte)

```
public static void f(boolean a, boolean b) {
  boolean c;
  if ( !(a || b) && !(b && !a) ){
    c = true;
  }else{
    c = false;
  }
  System.out.println(c);
}
```

Geben Sie in der folgenden Tabelle an, was die Methode *f* bei der jeweiligen Belegung der Parameter ausgibt.

a	b	Ausgabe von f(a,b)
false	false	
false	true	
true	false	
true	true	

3. (3 Punkte) Schreiben Sie eine Methode `oddNumber`, die ein Array von Ganzzahlen übergeben bekommt und jede Zahl des Arrays ausgibt, falls sie ungerade ist. Beachten Sie, dass der Methode `oddNumber` beliebig lange Arrays übergeben werden könnten.
Hinweis: Gegeben sei eine Klasse *FunMath*, die eine statische Methode `isEven(int x)` beinhaltet. Die statische Methode `isEven(int x)` gibt *true* zurück, wenn es sich um eine gerade Zahl handelt, andernfalls gibt sie *false* zurück.

Aufgabe 9 (4 Punkte) Java.

Gegeben seien folgende Java-Klassen:

```
01    class X {
02        static int s = 2;
03        void f1(){
04            System.out.println("X::f1");
05        }
06        void f2(){
07            System.out.println("X::f2");
08        }
09    }
10
11    class Y extends X {
12        static int s = 1;
13        void f1(){
14            System.out.println("Y::f1");
15        }
16        void f3(){
17            System.out.println("Y::f3");
18        }
19    }
20
21    public class Test {
22        public static void main (String[ ] args) {
23            X x = new Y();
24            Y y = new Y();
25            //***
26        }
27    }
```

Geben Sie an, was die Ausgabe der folgenden Anweisungen ist, wenn sie anstelle des Kommentars in Zeile 25 eingefügt werden. Neben der Ausgabe sind auch *Compilierfehler* bzw. *Laufzeitfehler* mögliche Antworten.

1. `((Y) x).f1();`
2. `((X) y).f1();`
3. `System.out.println(x.s);`
4. `y.f3();`
5. `y.f2();`
6. `y.f1();`
7. `Y z = new X(); z.f1();`
8. `X z = new X(); ((Y) z).f1();`

Aufgabe 10 (11 Punkte) Java.

1. (2 Punkte) Klaus verkauft Artikel bei Ebay:

   - *Musik:* Beschrieben durch Artikelnummer, Preis, Titel und Länge
   - *Videokassette:* Beschrieben durch Artikelnummer, Preis, Titel, Länge und Aufnahmejahr
   - *DVD:* Beschrieben durch Artikelnummer, Preis, Titel und Erscheinungsjahr

   Stellen Sie die Vererbungshierarchie grafisch dar. Verwenden Sie (wenn nötig) auch zusätzliche Klassen um Redundanzen zu vermeiden.

2. (6 Punkte) Betrachten Sie folgende Klassen und das dazugehörige Interface. Das Uboot und das Flugzeug implementieren beide das Interface Fahrzeug. Die Attribute von Uboot und Flugzeug sind nur innerhalb der Klasse sichtbar. Befüllen Sie die Lücken und implementieren Sie die unten stehende Testklasse anhand der gegebenen Kommentare.

```
public interface Fahrzeug{
    public void beschleunigen();
}
```

```
public class Uboot _____ _____ {

    _____ double knoten; // Geschwindigkeit

    public Uboot(double k){
        this.knoten = k;
    }
    // Methode beschleunigen
    _____ void beschleunigen(){
        knoten++;
    }
}
```

```
public class Flugzeug _____ _____ {

    _____ double kmh; // Geschwindigkeit des Flugzeugs

    // Methode beschleunigen
    _____ void beschleunigen(){
        kmh= ((int)Math.random()*100)*kmh;
    }
}
```

```
public class TestFahrzeug {
    public static void main (String[] args){
        // Erzeugen Sie eine ArrayListe vom Typ List




        // Fuegen Sie ein Uboot zur Liste hinzu




        // Fuegen Sie ein Flugzeug zur Liste hinzu




        // Geben Sie die Laenge der Liste auf dem Bildschirm aus.




    }
}
```

3. (3 Punkte)

   Beantworten Sie durch Ankreuzen von „korrekt“ oder „falsch“, ob die folgenden Zeilen korrekten Java-Code darstellen. Jede richtige Antwort gibt 0,5 Punkte, für jede falsche Antwort werden 0,5 Punkte abgezogen. Insgesamt können aber nicht weniger als 0 Punkte erreicht werden.

	korrekt	*falsch*
`boolean b = Fahrzeug instanceof Uboot;`	( )	( )
`Fahrzeug fz = new Fahrzeug();`	( )	( )
`Flugzeug ub = new Uboot();`	( )	( )
`Flugzeug uf = new Fahrzeug();`	( )	( )
`Fahrzeug ub = new Uboot();` `ub.beschleunigen();`	( )	( )
`Fahrzeug uf = new Flugzeug();` `uf.beschleunigen();`	( )	( )