Hochschule Ingolstadt – Fakultät M
Klausur Ingenieurinformatik
für MB, 21.01.2015
Prof. Dr.-Ing. Jörn Schlingensiepen

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Diese Klausur umfasst 12 Aufgaben zu den Teilgebieten der Ingenieurinformatik, die Sie während der Vorlesung kennengelernt haben. Zur Bearbeitung sind alle schriftlichen Unterlagen und Taschenrechner, die nicht programmierbar sind, zugelassen. Ausgeschlossen sind ferner solche Geräte, die über Telekommunikationsfunktionen verfügen oder programmierbar sind und das Nutzen abgespeicherter Programme erlauben.

Die Klausur umfasst 33 Seiten, die zu einem Stapel geheftet sind, **überprüfen Sie zuerst, ob Ihre Klausur vollständig ist!**

Die Lösung der einzelnen Aufgaben schreiben Sie bitte auf dieses Papier. Verfassen Sie die Lösung für eine Teilaufgabe jeweils auf dem Blatt der Aufgabenstellung oder der Rückseite. Sollten Sie zusätzliche Blätter benötigen fragen Sie bei der Aufsicht danach. Versehen Sie JEDES Blatt mit Ihrer Matrikelnummer. Trennen Sie die Blätter nicht. Wenn Sie eine Lösung verwerfen wollen, dann streichen Sie diese eindeutig durch. Verwenden Sie bei der Bearbeitung **keine** Stifte der Farben rot oder grün.

Die Klausur muss in 90 min bearbeitet werden. Diese Klausur umfasst Aufgabenstellungen für 120 Punkte. Die erreichbare Punktzahl für eine Teilaufgabe finden Sie jeweils in der oberen rechten Ecke. Die Klausur ist so ausgelegt, dass Sie in 90 min ca. 100 Punkte erreichen können. Der Bewertungsmaßstab für 100% (Note 1,0) liegt also bei 100 Punkten. Sie müssen keine Aufgaben zur Bearbeitung auswählen, es werden alle Punkte, die Sie durch teilweises Bearbeiten einer Aufgabe erreichen, gezählt.

Während der Klausur werden die Aufsichten herumgehen und Ihre Anwesenheit überprüfen, legen Sie daher Ihren Studentenausweis schon auf dem Tisch bereit.

Für die nächsten 90 min wünsche ich Ihnen einen guten Wirkungsgrad.

Prüfungssemester	WS14/15
Studiengang	MB
Prüfungsfach	Ingenieurinformatik
Dozent	Schlingensiepen
Datum	21.01.2014
Matrikelnummer	|__|__|__|__|__|
Raumnummer / Platzziffer	_____/_____
Anmerkungen	_____
	_____
	_____

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfragen....3
2. Registermaschine....4
3. Logische Schaltungen....5
4. Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen....7
5. Algorithmen....10
6. Verständnis JAVA-Quelle....13
7. JAVA-Klassen erstellen....15
8. Erstellen eines Datenmodells....20
9. Übertragen eines Datenmodells nach JAVA....22
10. Kontaktdaten-Server....27
11. Kaffeeautomat....29
12. HTML....31

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Punkte |___|_06_|

1. Kurzfragen

Wieviele Sensoren braucht ein Turtlebot mindestens?

Welche Befehle kennt die Registermaschine

Ein Automat mit 4 Zuständen kennt 3 Eingangssignale, wieviele Pfeile finden Sie maximal im Diagramm (Startzustandsanzeigepfeil nicht eingerechnet)?

Mit welchen Schlüsselwort wird in JAVA eine Zählschleife eingeleitet?

Kann man mit einer Registermaschine ein Programm zum Addieren von imaginären Zahlen schreiben?

Warum kann nicht an beiden Enden eines Relationstyps die Kardinalität 1 stehen?

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Punkte |___|_08_|

2. Registermaschine

Erstellen Sie ein Programm für die Registermaschine, welches das Doppelte der kleineren Zahl aus den Registern 1 und 2 in Register 0 schreibt. Nach dem Ablauf des Programms soll in Register 1 und 2 wieder deren Ausgangswerte stehen.

Punkte |___|_04_|

3. Logische Schaltungen

3.a) Erstellen einer Wahrheitstabelle

An einem Schleusentor ist ein Differenzstandmesser angebracht. Dieser liefert wenn im Oberwasser der Wasserstand höher ist als im Schleusenbecken das Signal '1' und bei Gleichstand das Signal '0'. Über eine Signalleitung wird dem Torcontroller angezeigt in welchen Prozessschritt sich die Schleuse befindet. Ist die Schleuse im Hochschleusvorgang, so zeigt diese Leitung das mit dem Signal '1' an. Während des Hochschleusens soll der Schieberegler im Tor solange geöffnet (Signal '1') sein, bis Gleichstand (gleicher Wasserstand) in beiden herrscht. Herrscht gleicher Wasserstand, dann soll das Tor (Signal '1') geöffnet sein andernfalls soll das Tor geschlossen sein (Signal '0').

Definieren sie die Ein- und Ausgänge einer logischen Schaltung zu Steuerung des beschriebenen Tors und geben Sie die Wahrheitstabelle an.

Punkte |___|_04_|

3.b) Erstellen eines Terms mit dem KV-Diagramm

Gegeben ist die folgende Wahrheitstabelle, übertragen Sie die Werte in das KV-Diagramm und geben dann den Term für die Schaltung an. Vereinfachen Sie den Term soweit möglich.

E1	E2	E3	E4	A
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

	E1	E1	$\overline{E1}$	$\overline{E1}$	
E2					E4
E2					$\overline{E4}$
$\overline{E2}$					$\overline{E4}$
$\overline{E2}$					E4
	E3	$\overline{E3}$	$\overline{E3}$	E3	

Punkte |___|_05_|

4. Rechnen in verschiedenen Zahlensystemen

4.a) Subtraktion im Binärsystem

Führen Sie die Operation „59 - 12“ (neunundfünfzig minus zwölf) im binären Zahlensystem mit Hilfe des 2er-Komplementformats durch. Die Binärzahlen sollen hierbei aus 6 (binären) Ziffern bestehen.

Berechnen Sie die Ausgangswerte im Binärsystem nach der Restwertmethode!

Punkte |___|_04_|

4.b) Rechnen im Hexadezimalsystem

Führen Sie die Operation „3D8 / C“ als schriftliche Division durch. Nehmen Sie dazu keine(!) Umrechnung ins Dezimalsystem vor.

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Punkte |___|_08_|

5. Algorithmen

Den Wert für e^x kann man über folgende Reihe nähern:

$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!} = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \cdots$$

5.a) Ablaufplan

Erstellen Sie einen Ablaufplan zur Berechnung der von e^x mit einer vorgegebene Anzahl Summanden. Das Programm soll den Wert zurückgeben und die Zahlen x und i als Parameter übergeben bekommen. Der Parameter i steht dabei für die Anzahl der Summanden.

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Punkte |___|_05_|

5.b) Wertetabelle

Geben Sie eine Wertetabelle für die Berechnung von e^2 mit 5 Summanden an.

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Punkte |___|_10_|

6. Verständnis JAVA-Quelle

Geben Sie in der rechten Spalte die Ausgaben des folgenden JAVA-Programmes auf der Konsole wieder.

```
public class Stack {

        private Stack Next = null;
        private int Value = 0;
        public Stack (int value)
        {
                Value = value;
        }

        public int getValue ()
        {
                return Value;
        }
        Stack pop()
        {
                if (Next == null) return null;
                Stack res = Next.pop();
                if (res == null)
                {
                        res = Next;
                        Next = null;
                }
                return res;
        }

        void push (Stack entry)
        {
                if (Next == null)
                {
                        Next = entry;
                }
                else
                {
                        Next.push(entry);
                }
        }
```

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

```
public static void main(String[] args)
{
	Stack start = new Stack(1);

	start.push (new Stack (2));
	start.push (new Stack (4));
	start.push (new Stack (8));
	start.push (new Stack (12));

	System.out.println(start.pop().getValue());

	start.push (new Stack(3));
	start.push(new Stack (5));

	System.out.println(start.pop().getValue());
	System.out.println(start.pop().getValue());

	start.push(new Stack (7));

	System.out.println(start.pop().getValue());
	System.out.println(start.pop().getValue());
	System.out.println(start.pop().getValue());
	System.out.println(start.pop().getValue());
}
}
```

Punkte |___|_15_|

7. JAVA-Klassen erstellen

Ein Voxel ist ein Gitterpunkt in einem dreidimensionalen Gitter, analog zu einem Pixel in einer zweidimensionalen Rastergrafik. Ein Voxel lässt sich über seine Koordinaten (Ganzzahlen, das in Gitterschritten angegeben) und einen Farbcode (hier verwenden wir einfach eine Zahl, die einen Farbwert repräsentiert, z.B. 1-rot, 2-gelb, 3-blau.

Schreiben Sie eine JAVA-Klasse, die einen Voxel repräsentiert und folgende Methoden enthält (s.u.). Legen Sie alle Attribute als interne Attribute an und führen für alle internen Attribute setter- und getter- Methoden aus.

- Parameterloser Konstruktor, der einen Voxel im Ursprung mit der Farbe '0' erzeugt.
- Konstruktor mit Übergabe aller Attribute als Werte.
- Setzen aller Attribute als Werte.
- Setzen der Attribute aus einem anderen Voxel.
- Verschieben des Voxels in drei Raumrichtungen.
- Erzeugen eines an der XY-Ebene 'gespiegelten' Voxels mit gleicher Farbe.

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Punkte |___|_11_|

8. Erstellen eines Datenmodells

In einer Bibliothek werden Bücher, DVDs, Computerspiele und andere Medien vorgehalten. Für die Verwaltung des Bestandes ist der Typ des Mediums nicht wichtig es werden immer Titel, Author, Verlag und Standort als einfache Zeichenketten hinterlegt. Eine einzelnes Medium hat eine Inventarnummer. Die Benutzer der Bibliothek werden über eine Kennung identifiziert, außerdem werden noch Vor- und Nachname, sowie die Adresse hinterlegt.

Entwerfen Sie ein Datenmodell mit dem es möglich ist, dass Benutzer ein Buch oder eine CD vorbestellen und ausleihen können. Es soll zu jedem Zeitpunkt möglich sei festzustellen, was ein Benutzer ausgeliehen oder vorbestellt hat.

Erstellen Sie ein Datenmodell zur Verwaltung der oben beschriebenen Daten.

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

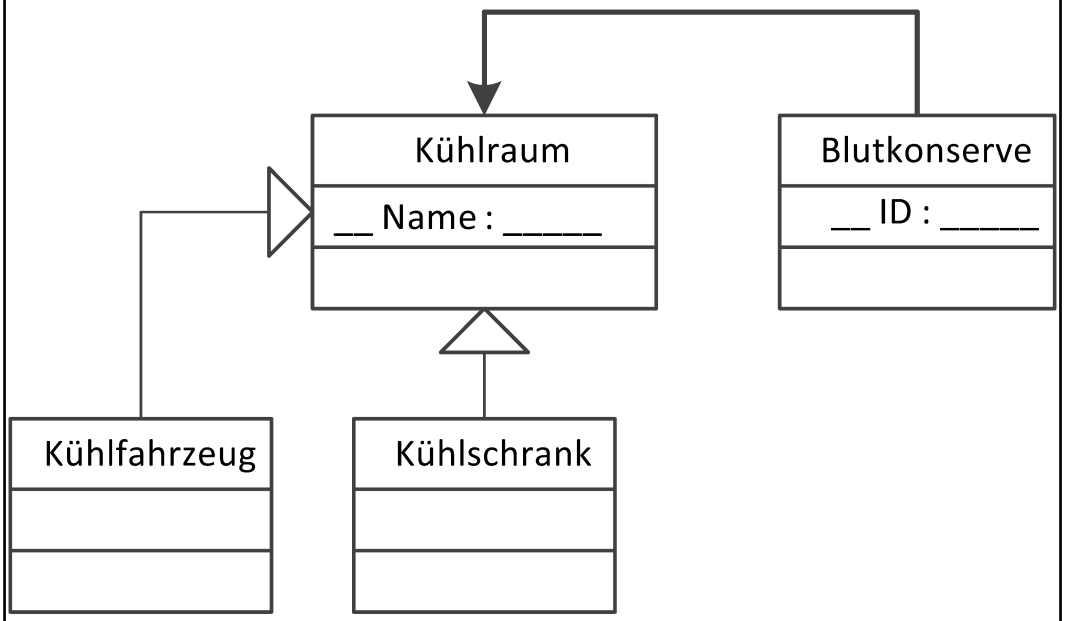
Punkte |___|_16_|

9. Übertragen eines Datenmodells nach JAVA

Zu Sicherstellung der Kühlkette beim Transport von Blutkonserven werden Kühlfahrzeuge und Kühlschränke als Lagerplätze in einem IT-System angelegt. Jede Blutkonserve liegt also immer in einem gekühlten Raum

Vervollständigen Sie das folgende Datenmodell mit sinnvollen Rückgabewerten, Übergabeparametern, Kardinalitäten und Definitionen der Sichtbarkeit (public, private). Übertragen Sie das Modell anschließend in JAVA-Quellcode, legen Sie dabei alle Attribute als private an und erstellen die sinnvollen getter- und setter-Methoden, begründen Sie Ihre Entscheidung.

Beachten Sie, dass dem Konstruktor immer alle notwendigen Informationen übergeben werden müssen, damit ein gültiges Objekt erstellt wird.



Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Punkte |___|_11_|

10. Kontaktdaten-Server

Server bieten Funktionen im Netzwerk an, dazu wird eine Reihe von Befehlen festgelegt, mit denen ein Client auf diese Funktionen zugreifen kann (Protokoll). Jeder Server ist also ein Automat. Mit Hilfe eines sog. Tokenizers zerlegt der Server die Anfragen des Clients in einzelne Wörter, wobei hier ein Leerzeichen oder ein Zeilenumbruch die Wörter voneinander trennt. Bei einem Zeilenumbruch gibt der Tokenizer zunächst das Wort und dann einen NULL-String an den Server weiter.

Zur zentralen Datenhaltung von Kotaktdaten wird ein Kontaktdaten-Server installiert.

Der Server kann folgende Befehle verarbeiten

`login <user> <password>`

Logt einen User ein, die Clientsession wird dann diesem User zugeordnet.

Vor dem Login ist kein anderer Befehl möglich.

`get contacts`

Gibt eine Liste der eigenen Kontakte zurück.

`get email <contact>`

Gibt eine Liste der für einen Kontakt hinterlegten Email-Addressen zurück.

`get phone <contact>`

Gibt eine Liste der für einen Kontakt hinterlegten Telefonnummern-zurück.

`add email <contact> <address>`

Hinterlegt für einen Kontakt eine Email-Adresse.

`add phone <contact> <number>`

Hinterlegt für einen Kontakt eine Telefonnummer.

Zeichnen Sie die graphische Darstellung des Automaten auf das nächste Blatt!

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Graphische Darstellung des Automaten für den Server:

Punkte |___|_08_|

11. Kaffeeautomat

Ein Kaffeeautomat verfügt über einen Münzspeicher in den über einen Einwurf 1€-Stücke und 50Cent-Stücke eingeworfen werden können. Der Automat hat drei Tasten. Einen für die Rückgabe der im Münzspeicher gespeicherten Münzen, einen für einfachen Kaffee (Preis 1€) und einen für Cappuccino (Preis 1,50€). Der Automat soll bei passend eingeworfenem Geldbetrag nach Knopfdruck das entsprechende Produkt auswerfen. Eine Rückgabe von Münzen ist nicht vorgesehen.

Entwerfen Sie einen Controller für den beschriebenen Kaffeeautomaten als endlichen Automat. Der Controller steuert für die Ausgabe des Produktes eine Brüheinheit an, deren innere Abläufe steuert der Controller nicht. Überlegen Sie dazu zunächst, welche Eingangsbefehle der Controller überhaupt benötigt und welche Ausgänge der Controller bedienen muss.

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Graphische Darstellung des Automaten für die Steuerung:

Punkte |___|_05_|

12. HTML

Die Abbildung zeigt einen Screenshot einer HTML-Seite im Browser. Schreiben Sie die dargestellten Übersicht als einfaches HTML-Dokument.

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|

Matrikelnr.
|__|__|__|__|__|