

**Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl für Verteilte Systeme und Betriebssysteme**

**Schriftliche Vordiplomprüfung**

**Grundlagen der Informatik I  
(Maschinenbau, Werkstoffwissenschaften, Wirtschaftsingenieurwesen)**

Aufgabe 1	Aufgabe 2	Aufgabe 3	Aufgabe 4	Aufgabe 5	Aufgabe 6	Aufgabe 7	Aufgabe 8	Aufgabe 9	Gesamt
15	10	10	7,5	10	7,5	10	10	20	100

\_\_\_\_\_ (Name)      \_\_\_\_\_ (Vorname)      

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

 (Matrikel-Nr.)  
 \_\_\_\_\_ (Fachrichtung)      \_\_\_\_\_ (Semester)

**Organisatorische Hinweise**

Die folgenden Informationen bitte aufmerksam lesen und die Erklärung am Blattende unterschreiben.

- Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
- Es sind **keine** Hilfsmittel zugelassen.
- Schmierpapier darf **nicht** mit abgegeben werden. Die Lösung einer Aufgabe soll auf das Aufgabenblatt in den dafür vorgesehenen freien Raum geschrieben werden, der jeweils der Aufgabe folgt. Sollte der Platz nicht ausreichen, so können Sie die Rückseiten der Aufgabenblätter mitverwenden.
- Bei Bedarf sind von der Aufsicht Schmierpapier (**farbig**) und zusätzliche Lösungsblätter (**weiß**) zu erhalten. Vermerken Sie vor dessen Verwendung **unbedingt** Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer darauf! **Schmierpapier darf nicht mit abgegeben werden!**
- Fragen zu den Prüfungsaufgaben können grundsätzlich **nicht** beantwortet werden.
- Tragen Sie Ihren Namen und Vornamen, Ihre Matrikelnummer, Studienfachrichtung und Fachsemesterzahl auf dem Deckblatt der Klausur ein.
- Bitte legen Sie Ihren Studenten- und einen Lichtbildausweis zur Kontrolle bereit.
- Sie dürfen den Raum nicht verlassen, bevor Ihre Personalien überprüft wurden und Sie die Klausurunterlagen der Aufsicht zurückgegeben haben.
- Bleiben Sie bitte am Ende der Bearbeitungszeit solange an Ihrem Platz sitzen, bis alle Klausurunterlagen eingesammelt sind.

**Die Klausurergebnisse werden bis zum 19.04.2005 (bis 12:00) am Schwarzen Brett des Lehrstuhls für Verteilte Systeme und Betriebssysteme (vor Raum 0.047, Martensstr. 1 - Erdgeschoss) und im Netz veröffentlicht. Ebenso die Termine für eine evtl. Einsichtnahme.**

**Erklärung**

Durch meine Unterschrift bestätige ich

- den Empfang der vollständigen Klausurunterlagen (11 Seiten inkl. Deckblatt).
- die Kenntnisnahme der obigen Informationen.

Ich bin damit einverstanden, dass mein Prüfungsergebnis unter Angabe der Matrikel-Nr. veröffentlicht wird.

ja     nein

**Erlangen, 12.04.2005** \_\_\_\_\_  
(Unterschrift)

---

### Aufgabe 1 (Punkte: 15)

Bitte beschreiben Sie kurz die Bedeutung der einzelnen Teile der folgenden Java-Statements. Allgemein (z.B. int bedeutet ganze Zahl) und als Teil der Anweisung (z.B. int gibt den Typ der Variablen an)

a.) `private Uhrzeit klausurStart = new Uhrzeit( 8, 30 );`

**Was bedeutet:**

`private`?

`Uhrzeit`?

`klausurStart`?

`new Uhrzeit( ... )`?

`8, 30` ?

b.) `public int getStunde(){  
    return this.stunde;  
}`

**Was bedeutet:**

`public` ?

`int` ?

`()` "die leeren Klammern"?

`return this.stunde` ?

von welchem Objekt (**allgemein**) erhält man die Stunde ?

c.) `double laenge = vorderAchse.getLaenge( bauJahr );`

**Was bedeutet:**

`laenge = ...` ?

was ist "vorderAchse" ?

`getLaenge(..)` ?

`vorderAchse.getLaenge(..)` ?

`bauJahr` ?

---

### Aufgabe 2 (Punkte: 10)

Das folgende Programm enthält 5 Syntax- bzw. Laufzeit- oder Semantikfehler. Folgefehler, wenn z.B. eine Variable nicht definiert ist, zählen nur einmal. Wenn korrekte Zeilen als Fehler markiert werden, gibt dies Minuspunkte ! Bitte korregieren Sie die gefundenen Fehler!

```
class Uhrzeit {  
    private int stunde;  
    private int minute;  
  
    public Uhrzeit( int stunde, int minute ) {  
        this.stunde = stunde;  
        minute = this.minute;  
    }  
  
    public ticktack() {  
        minute = minute + 1;  
        if ( minute == 60 ) {  
            minute = 0;  
            stunde += 1;  
        }  
        if ( stunde = 24 )  
            stunde = 0;  
    }  
}  
/* ----- */  
class Hauptprogramm {  
    public static void main( String args[] ) {  
        int x = 0;  
        int y = 0;  
        Uhrzeit feierabend = new Uhrzeit( 18, 30 );  
        /* x und y wird eingelesen, kein Fehler ! */  
        termin = new Uhrzeit( x, y );  
        if ( termin == feierabend )  
            System.out.println( "Gehen wir nach Hause ? " );  
    }  
}
```

---

### Aufgabe 3 (Punkte: 7,5)

In der Prozessorwarteschlange warten 4 Prozesse auf Bearbeitung. Sie haben die folgenden Bearbeitungszeiten (ZE = Zeiteinheiten):

Prozess 1: 8 ZE  
Prozess 2: 6 ZE  
Prozess 3: 3 ZE  
Prozess 4: 2 ZE

Berechnen Sie die mittlere Wartezeit bei

- a.) der Auswahlstrategie FCFS und der Ankunftsreihenfolge: P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>
- b.) der Auswahlstrategie FCFS und der Ankunftsreihenfolge: P<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>4</sub>
- c.) der Auswahlstrategie SJF

---

### Aufgabe 4 (Punkte: 10)

#### Aufgabe 5.1:

Skizzieren Sie das "**von Neumann'sche Rechnermodell**". Machen Sie dabei geeignet deutlich, welche Verbindungen der Übertragung von Daten, von Statusinformationen oder der Steuerung dienen.

#### Aufgabe 5.2

Beschreiben Sie in Stichworten (max je 5!) die Aufgaben der einzelnen Blockeinheiten des "**von Neumann'sche Rechnermodells**".

#### Aufgabe 5.3

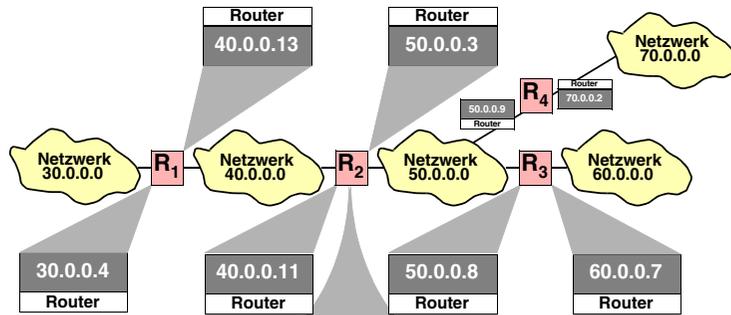
Welchen Effekt hat eine Datentypangabe (Prim. Datentyp) auf das Ablaufgeschehen in einer **Prozesorhardware**?

#### Aufgabe 5.4

In welchem Registertyp eines **Prozessors** werden "Referenzen" gespeichert?

**Aufgabe 5 (Punkte: 7,5)**

Vervollständigen Sie die Routingtabelle für das im Bild gegebene Beispielnetz um die noch fehlenden Routeradressen.



**Router und Routing-Tabellen**

Routing-Tabelle Router R <sub>2</sub>	
Ziel-Netzwerk	Router
30.0.0.0	
40.0.0.0	
50.0.0.0	
60.0.0.0	
70.0.0.0	

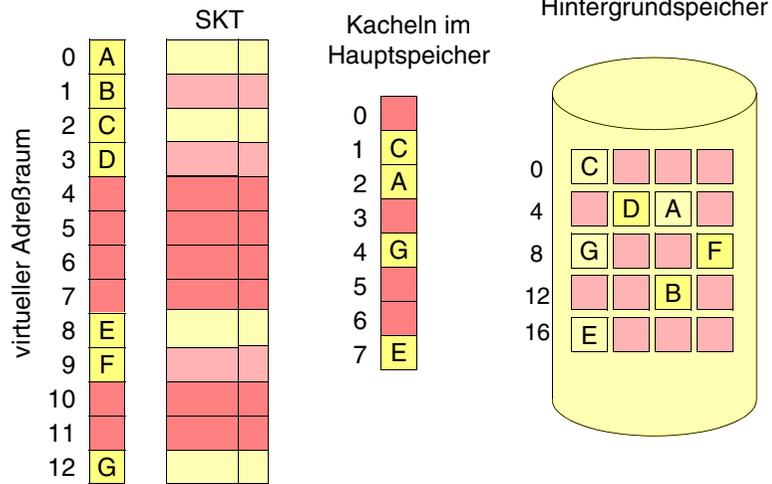
**Aufgabe 6 (Punkte: 10)**

a.) Beim Auftreten von Exceptions spricht man von synchronen und asynchronen Ereignissen. Was ist damit gemeint? Geben Sie jeweils ein Beispiel an!

b.) Die Programmstruktur einer Exceptionbehandlung (in Java) ist vorgegeben. Geben Sie die Schlüsselworte der einzelnen Abschnitte an und erläutern Sie die Eigenschaften/ den Zweck des Programmcodes in den jeweiligen Abschnitten.

**Aufgabe 7 (Punkte: 10)**

Ergänzen Sie die Seitenkacheltablette (SKT) um die notwendigen Einträge!



**Aufgabe 8 (Punkte: 20)**

Formulieren Sie eine Methode, die in einem Feld **verschiedener**, natürlicher Zahlen die kleinste Zahl herausfindet. Das Feld kann beliebig lang sein.

Der Name der Methode ist *minimum*. Sie soll ohne Instantiierung der sie umschließenden Klasse *ArrayTools* aufrufbar sein.

Sie sollen **NUR** die Methode implementieren! Gehen Sie systematisch vor:

1. Welche Ein- und Rückgabewaren werden Sie benötigen?
2. Brauchen Sie lokale Variable?
3. Welche Modifier und Datentypen sind sinnvoll?
4. Welches Schleifenkonstrukt ist das geeignetste?
5. Formulieren Sie den Algorithmus. Es kommt nicht auf besondere Effizienz an, sondern darauf, dass er funktioniert!
6. Überlegen Sie genau, ob die Abfragen richtig formuliert sind!

Verwenden Sie bitte beim Lösungsentwurf zunächst Schmierpapier und übertragen Sie dann die Lösung auf das Lösungsblatt.

Hier formulieren Sie bitte eine Zuweisung, die Ihre Methode benutzt :

**Aufgabe 9 (Punkte: 15)**

Bitte beschreiben Sie kurz die Bedeutung der einzelnen Teile **innerhalb** der folgenden Java-Statements.

a) `static int parseInt( String s ) {  
.....}`

**Was bedeutet:**

*Die 1-te Zeile als ganzes ?*

*static ?*

*int ?*

*parseInt ?*

*String s ?*

b) `public final String getName(){  
    return this.name;  
}`

**Was bedeutet:**

*public ?*

*final ?*

*() "die leeren Klammern"?*

*this ?*

*return this.name ?*

c) `laenge = vorderAchse.getLaenge( bauJahr );`

**Was bedeutet:**

*laenge = ... ?*

*vorderAchse ?*

*getLaenge(..) ?*

*vorderAchse.getLaenge(..) ?*

*bauJahr ?*

**Aufgabe 10(Punkte: 15 )**

Bitte beschreiben Sie knapp und prägnant jeweils den Effekt der Modifier auf die Definitionen. Leere Felder werden nicht gewertet. Richtige Antworten ergeben "4" -Punkte, falsche Antworten "0" - Punkte.

	Variablendefinition	Methodendefinition	Klassendefinition
private			
static			
public			
final			
abstract			
(default)			

**Es ist nicht ausgeschlossen, dass einige Felder leer bleiben müssen!!**

---

### Aufgabe 11(Punkte: 10)

Das folgende Programm enthält 5 Syntax bzw. Laufzeit oder Semantikfehler. Folgefehler, wenn z.B. eine Variable nicht definiert ist, zählen nur einmal. Wenn korrekte Zeilen als Fehler markiert werden, gibt dies Minuspunkte !

```
class UhrZeit {
    private int stunde;
    private int minute;

    public UhrZeit( int stunde, int minute ) {
        this.stunde = stunde;
        minute = this.minute;
    }

    public ticktack() {
        minute = minute + 1;
        if ( minute >= 60 ) {
            minute = 0;
            stunde += 1;
        }
        if ( stunde = 24 )
            stunde = 0;
    }
}
/* ----- */
class Hauptprogramm {
    public static void main( String args[] ) {
        int x = 0;
        int y = 0;
        UhrZeit termin;
        mittag = new UhrZeit( 12, 30 );
        /* x und y eingeben, kein Fehler ! */
        termin = new UhrZeit( x, y );
        if ( termin == mittag )
            System.out.println( "Gehen wir zusammen essen ? " );
    }
}
```

---

### Aufgabe 12(Punkte: 10)

#### Aufgabe 5.1:

Skizzieren Sie das "von Neumann'sche Rechnermodell". Machen Sie dabei geeignet deutlich, welche Verbindungen der Übertragung von Daten, von Statusinformationen oder der Steuerung dienen.

#### Aufgabe 5.2

Beschreiben Sie in Stichworten (max je 5!) die Aufgaben der einzelnen Blockeinheiten des "von Neumann'sche Rechnermodells".

#### Aufgabe 5.3

Welchen Effekt hat eine Datentypangabe (Prim. Datentyp) auf das Ablaufgeschehen in einer **Prozessorhardware**?

#### Aufgabe 5.4

In welchem Registertyp eines **Prozessors** werden "Referenzen" gespeichert?

---

**Aufgabe 13(Punkte: 10)****Aufgabe 4.1**

Skizzieren Sie in einem Graphen die Zustände eines Prozesses im Betriebssystem (Unix) und die möglichen Zustandsübergänge.

**Aufgabe 4.2**

Erläutern Sie die Unterschiede der Zustände "bereit (ready)" und "laufend (running)":

---

**Aufgabe 14(Punkte: 10)**

Ein wesentlicher Bestandteil im Kapitel Datenstrukturen war der Abschnitt über die "gestreute Speicherung" (Hashing).

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen knapp und präzise. Halbsätze sind erlaubt. Max. 15 Worte pro Antwort.

a.) Welche grundsätzliche Überlegung ist die Basisidee der "gestreuten Speicherung"?

b.) Was soll eine Hashfunktion leisten?

c.) Was versteht man unter einer Kollision?

d.) Geben Sie eine Möglichkeit an, Kollisionen aufzulösen!

e.) Was versteht man in Zusammenhang mit Hashing unter einem Lastfaktor?

---

### Aufgabe 15(Punkte: 20)

Die Reihe

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots + \frac{1}{n(n+1)}$$

konvergiert gegen 1.0.

Formulieren Sie eine Methode, die diese Reihe für eine angebbare Anzahl von Elementen berechnet und als Ergebnis den Restfehler zurückliefert. Der Name der Methode ist **reihenBerechnung**. Sie soll ohne Instantiierung der sie umschließenden Klasse **NumReihen** aufrufbar sein.

(a) Sie sollen **NUR** die Methode implementieren! Gehen Sie systematisch vor:

1. Welche Ein- und Rückgabeveriablen werden Sie benötigen?
2. Brauchen Sie lokale Variable?
3. Welche Modifier und Datentypen sind sinnvoll?
4. Welches Schleifenkonstrukt ist das geeignetste?
5. Formulieren Sie den Algorithmus.
6. Überlegen Sie genau, ob die Abfragen richtig formuliert sind!

(b) Formulieren Sie eine Zuweisung, die den Aufruf der obigen Methode enthält.

Verwenden Sie bitte beim Lösungsentwurf zunächst Schmierpapier und übertragen Sie dann die Lösung auf das Lösungsblatt.

---

### Aufgabe 16(Punkte: 15)

Bitte beschreiben Sie kurz die Bedeutung der einzelnen Teile der folgenden Java-Statements. Allgemein (z.B. int bedeutet ganze Zahl) und als Teil der Anweisung (z.B. int gibt den Typ der Variablen an)

a.) **private Uhrzeit klausurStart = new Uhrzeit( 8, 30 );**

**Was bedeutet:**

*private?*

*Uhrzeit?*

*klausurStart?*

*new Uhrzeit( ... )?*

*8, 30 ?*

b.) **public int getStunde(){**

**return this.stunde;**

**}**

**Was bedeutet:**

*public ?*

*int ?*

*() "die leeren Klammern"?*

*return this.stunde ?*

*von welchem Objekt (**allgemein**) erhält man die Stunde ?*

c.) **double laenge = vorderAchse.getLaenge( bauJahr );**

**Was bedeutet:**

*laenge = ... ?*

*was ist "vorderAchse" ?*

*getLaenge(..) ?*

*vorderAchse.getLaenge(..) ?*

*bauJahr ?*

---

### Aufgabe 17(Punkte: 10)

Das folgende Programm enthält 5 Syntax- bzw. Laufzeit- oder Semantikfehler. Folgefehler, wenn z.B. eine Variable nicht definiert ist, zählen nur einmal. Wenn korrekte Zeilen als Fehler markiert werden, gibt dies Minuspunkte !

```
class UhrZeit {
    private int stunde;
    private int minute;

    public UhrZeit( int stunde, int minute ) {
        stunde = this.stunde;
        this.minute = minute;
    }

    public ticktack() {
        minute = minute + 1;
        if ( minute = 60 ) {
            minute = 0;
            stunde += 1;
        }
        if ( stunde == 24)
            stunde = 0;
    }
}
/* ----- */
class Hauptprogramm {
    public static void main( String args[] ) {
        int x = 0;
        int y = 0;
        UhrZeit feierabend = new UhrZeit( 18, 30 );
        /* x und y wird eingelesen, kein Fehler ! */
        termin = new UhrZeit( x, y );
        if ( termin == feierabend)
            System.out.println( "Gehen wir nach Hause ? " );
    }
}
```

---

### Aufgabe 18(Punkte: 7,5)

In der Prozessorwarteschlange warten 4 Prozesse auf Bearbeitung. Sie haben die folgenden Bearbeitungszeiten (ZE = Zeiteinheiten):

Prozess 1: 10 ZE  
Prozess 2: 5 ZE  
Prozess 3: 2 ZE  
Prozess 4: 1 ZE

Berechnen Sie die mittlere Wartezeit bei

- a.) der Auswahlstrategie FCFS und der Ankunftsreihenfolge: P1, P2, P3, P4
- b.) der Auswahlstrategie FCFS und der Ankunftsreihenfolge: P2, P3, P4, P1
- c.) der Auswahlstrategie SJF

---

**Aufgabe 19(Punkte: 10)**

Wie wird in einem segmentierten Adressraum

- a.) die Umsetzung der logischen Adressen in die physikalische Adresse bewerkstelligt und
- b.) wie wird gewährleistet, dass ein "Fehlverhalten" eines Prozesses bei der Adressierung sich nicht auf andere Prozessumgebungen auswirkt.

Wichtig: Skizzieren Sie die Hardwaremechanismen und erläutern Sie kurz die Funktionsweise.

---

**Aufgabe 20(Punkte: 10)**

- a.) Beim Auftreten von Exceptions spricht man von synchronen und asynchronen Ereignissen. Was ist damit gemeint? Geben Sie jeweils ein Beispiel an!

- b.) Die Programmstruktur einer Exceptionbehandlung (in Java) ist vorgegeben. Geben Sie die Schlüsselworte der einzelnen Abschnitte an und erläutern Sie die Eigenschaften/ den Zweck des Programmcodes in den jeweiligen Abschnitten.

---

### Aufgabe 21(Punkte: 20)

Formulieren Sie eine Methode, die in einem Feld **verschiedener**, natürlicher Zahlen die größte Zahl herausfindet. Das Feld kann beliebig lang sein.

Der Name der Methode ist **maximum**. Sie soll ohne Instantiierung der sie umschließenden Klasse **ArrayTools** aufrufbar sein.

Sie sollen **NUR** die Methode implementieren! Gehen Sie systematisch vor:

1. Welche Ein- und Rückgabewerte werden Sie benötigen?
2. Brauchen Sie lokale Variable?
3. Welche Modifier und Datentypen sind sinnvoll?
4. Welches Schleifenkonstrukt ist das geeignetste?
5. Formulieren Sie den Algorithmus. Es kommt nicht auf besondere Effizienz an, sondern darauf, dass er funktioniert!
6. Überlegen Sie genau, ob die Abfragen richtig formuliert sind!

Verwenden Sie bitte beim Lösungsentwurf zunächst Schmierpapier und übertragen Sie dann die Lösung auf das Lösungsblatt.

Hier formulieren Sie bitte eine Zuweisung, die Ihre Methode benutzt :

---

### Aufgabe 22(Punkte: 20)

Schreiben Sie zur Berechnung der Wurzel aus einer Zahl  $a$  eine Methode *"squareroot"* nach folgendem Iterationsverfahren (Newton):

$$x_{i+1} = \frac{x_i * x_i + a}{2 * x_i}$$

mit:

$\text{abs}(x_i * x_i - a) \leq 0.001$  als Abbruchkriterium;

$x$ ,  $a$  als *"double"*;

Startwert der Iteration:  $x = 1$ .

Die Methode *abs(double wert)* wird Ihnen von der Klasse *Math* zur Verfügung gestellt.