



**Klausur zur Vorlesung  
Modellierung und Programmierung  
Wintersemester 2010/2011  
Termin 22.02.2011**

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- **Anzahl der Fragen: 25 auf 6 Blättern, Dauer der Klausur: 100 Minuten.**
- **Die Klausur ist bestanden bei höchstens 10 Fehlern.** Zur Benotung siehe Tabelle.
- Bei jeder Frage ist **genau eine Antwortalternative richtig.**  
Jede Bearbeitung, die nicht im Ankreuzen der richtigen Antwort besteht, wird als Fehler gewertet.
- Halten Sie Studentenausweis für die Kontrolle bereit.
- Verwenden Sie ausschließlich das ausgeteilte Papier.
- **Tragen Sie auf jedem Blatt Ihren Namen und Ihre Immatrikulationsnummer an den dafür vorgesehenen Stellen ein.**
- **Verwenden Sie zum Schreiben weder (Druck-)Bleistifte noch Rotstift.** Bei Nichtbeachtung wird die Klausur nicht gewertet.
- Es sind **keine Hilfsmittel zugelassen.** Nichtbeachtung führt zum Ausschluss von der Klausur.
- **Bekanntgabe der Ergebnisse:** Donnerstag, 24.02.2011 durch Aushang in Geb. E2.4, im 3. Stock von Geb. E1.1 und auf der Website der Veranstaltung.
- **Klausureinsicht:** Freitag, 25.02.2011, 13.30-14.30 Uhr in Geb. E1.1, Raum 320.

Viel Glück!



## Teilnehmer/Teilnehmerin

Name: .....

Vorname: .....

Matr.-Nr.: .....

### Notengrenzen:

Note	Fehler
sehr gut (1.0)	$\leq 1$
sehr gut (1.3)	2
gut (1.7)	3
gut (2.0)	4
gut (2.3)	5
befriedigend (2.7)	6
befriedigend (3.0)	7
befriedigend (3.3)	8
ausreichend (3.7)	9
ausreichend (4.0)	10

Bei 11 oder mehr Fehlern ist die Klausur nicht bestanden.

### Aufgabe 1 (Zahldarstellung im Binärformat).

Wenn die Binärdarstellung einer Gleitpunktzahl durch 10.111 gegeben ist, so lautet ihre Dezimaldarstellung:

- (a) 2.85
  - (b) 2.875
  - (c) 2.885
  - (d) 4.875
  - (e) 4.885
- 

### Aufgabe 2 (Gleitpunktzahlen).

Betrachten Sie normalisierte binäre Gleitpunktzahlen mit der Darstellung  $(s, f, E)$ , wobei  $s \in \{0, 1\}$  ein Vorzeichenbit,  $f$  eine Mantisse mit Länge 23 Bits und  $E \in \{-126, \dots, 127\}$  den Exponenten bezeichnet. Welche Aussage ist richtig?

- (a) Mit dieser Darstellung sind nur die Zahlen größer als  $2^{128}$  nicht darstellbar.
  - (b) Mit dieser Darstellung sind nur die Zahlen größer als  $2^{23} - 1$  nicht darstellbar.
  - (c) Es existieren unendlich viele Zahlen im Bereich zwischen 1 und 2, die keine Darstellung in Form  $(s, f, E)$  haben.
  - (d) Mit dieser Darstellung sind alle Zahlen mit Betrag kleiner als  $2^{-127}$  nicht darstellbar.
  - (e) Die Aussagen (a) – (d) sind falsch.
- 

### Aufgabe 3 (Rechnerarithmetik).

Welche Aussage ist falsch?

- (a) Besitzt das Ergebnis einer Operation oder Rundung einen Exponenten größer als  $E_{max}$ , so spricht man von einem Gleitpunktüberlauf.
- (b) Bei den Gleitpunktoperationen ist im Allgemeinen das Assoziativgesetz erfüllt.
- (c) Bei den Gleitpunktoperationen ist im Allgemeinen das Distributivgesetz nicht erfüllt.
- (d) Liegt das Ergebnis der Addition zweier ganzer Zahlen wieder im durch die Bitlänge festgelegten Bereich, so wird die Operation exakt ausgeführt.
- (e) Die Wertebereiche bei Rechnerarithmetik sind endliche Mengen.

### Aufgabe 4 (Deklaration von Variablen).

Welche der folgenden Variablendeklarationen ist syntaktisch falsch?

- (a) `long Jim;`
  - (b) `short John;`
  - (c) `const float ***sterne;`
  - (d) `signed char ter;`
  - (e) `unsigned double trouble;`
- 

### Aufgabe 5 (Typumwandlungen).

Welche Ausgabe liefert das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i,j;
    double x;
    i=1.1;
    j=2;
    x=(double) (i/j);
    printf("%lf ",x);
    x=((double) i)/j;
    printf("%lf\n",x);
    return 0;
}
```

- (a) 0.500000 0.500000
  - (b) 0.000000 0.550000
  - (c) 0.000000 0.500000
  - (d) 1.000000 0.500000
  - (e) 1.000000 1.000000
-

## Aufgabe 6 (Logische Ausdrücke).

Welche Ausgabe liefert das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i,j;
    i=(1 && 2) || 3;
    j= !0;
    if(i-j) j++;
    printf("%d %d\n",i,j);
    return 0;
}
```

- (a) 1 1
  - (b) 1 2
  - (c) 3 0
  - (d) 3 1
  - (e) 3 2
- 

## Aufgabe 7 (Logische Ausdrücke).

Welche Ausgabe liefert das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i,j=1,k=2,m;
    i=(j==k);
    m= 10 || (j=k);
    printf("i=%d j=%d k=%d m=%d\n",i,j,k,m);
    return 0;
}
```

- (a) i=0 j=1 k=1 m=10
  - (b) i=0 j=2 k=2 m=1
  - (c) i=0 j=1 k=2 m=1
  - (d) i=1 j=1 k=2 m=0
  - (e) i=1 j=1 k=1 m=2
-

### Aufgabe 8 (Zeiger und Felder).

Betrachten Sie das zweidimensionale Feld

```
int F[3][3]={{1,2,8}, {7,5,4}, {11,22,33}};
```

Welche der folgenden Ausdrücke ist Null?

- (a) `F[0][2]-8`
  - (b) `F[2][2]=2`
  - (c) `*(F+1)[0]==7`
  - (d) `**F==1`
  - (e) `*(*(F+2)+1)==22`
- 

### Aufgabe 9 (Gültigkeitsbereiche von Variablennamen).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int a=10;
void f1( void) { a++; }
void f2(int a) { a++; }
int main(void) {
    int a=2;
    f1();
    f2(a);
    printf("%d\n",a);
    return 0;
}
```

- (a) 2
  - (b) 3
  - (c) 4
  - (d) 10
  - (e) 11
-

### Aufgabe 10 (Was tut die Schleife?).

Es seien `i`, `N` und `wert` vom Typ `int`, wobei in `N` ein positiver Wert gespeichert sei. Welchen Wert besitzt die Variable `wert` nach Durchlaufen der folgenden Schleife?

```
wert = 0;
for(i=N; i>-N; i--) {
    wert += i;
}
```

- (a) 0
  - (b) 1
  - (c) N-1
  - (d) N
  - (e) 2\*N
- 

### Aufgabe 11 (Was tut die Schleife?).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i=2011;
    for(i=0;i<15;i++) i++;
    printf("%d\n",i);
    return 0;
}
```

- (a) 14
  - (b) 15
  - (c) 16
  - (d) 17
  - (e) 2026
-



## Aufgabe 12 (printf-funktion).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i=2011;
    i=printf("Jahr=%d.",i);
    printf(" %d\n",i);
    return 0;
}
```

- (a) Jahr=2011. 0
- (b) Jahr=2011. 4
- (c) Jahr=2011. 9
- (d) Jahr=2011. 10
- (e) Das Programm ist syntaktisch nicht korrekt und kann gar nicht erst übersetzt werden.
- 

## Aufgabe 13 (Umgang mit Dateien).

Die Binärdatei namens `daten.bin` soll über den Dateideskriptor `f` zum schreiben geöffnet werden. Welche der folgenden Anweisungen ist hierzu geeignet?

- (a) `daten = fopen(f,"w");`
- (b) `f = fopen("daten.bin","wb");`
- (c) `f = fopen(daten.bin,"w");`
- (d) `f = fopen("daten.bin",wb);`
- (e) Keine der Anweisungen (a) – (d) leistet das Gewünschte.
-

### Aufgabe 14 (Unveränderbare Zeiger).

Die Deklarationen von `y` und `z` lauten

```
int const * y;
```

```
int * const z;
```

Welche der folgenden Operationen ist nicht erlaubt?

- (a) `*(y++)`
  - (b) `(*y)++`
  - (c) `(*z)++`
  - (d) `(*z)+=(*y)`
  - (e) `(*y)+(*z)`
- 

### Aufgabe 15 (Zeigerarithmetik).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    char s[11]="Hallo,Welt!";
    char *p1,*p2;
    int i=0;
    for(p1=s; *p1!='!'; p1++)
        for(p2=p1+1; *p2!='!'; p2++)
            if(*p1==*p2) i++;
    printf("%d\n",i);
    return 0;
}
```

- (a) 0
  - (b) 1
  - (c) 2
  - (d) 3
  - (e) 4
-

## Aufgabe 16 (Standardausgabeströme).

Was ist der Unterschied zwischen Standardausgabeströmen `stdout` und `stderr`?

- (a) Über `stderr` erfolgen die Ausgaben ungepuffert, aber die Ausgaben über `stdout` sind gepuffert.
  - (b) Über `stdout` erfolgen die Ausgaben ungepuffert, aber die Ausgaben über `stderr` sind gepuffert.
  - (c) Der Strom `stdout` ist ein Ausgabestrom und `stderr` ist ein Eingabestrom.
  - (d) Der Strom `stdout` ist auch für eine zeichenorientierte Ausgabe geeignet und `stderr` ist nur für eine binäre Ausgabe geeignet.
  - (e) Die Ströme `stdout` und `stderr` sind identisch.
- 

## Aufgabe 17 (Kommandozeilenparameter).

Der Quelltext des Programms `prog` lautet:

```
#include <stdio.h>
#include <assert.h>
void welt_erobern(void) { printf("Arbeitssieg!\n"); }
void sitzen_bleiben(void) {}

int main(int argc, char **argv) {
    assert(argc>2);
    if(argv[2][0]=='j')
        welt_erobern();
    else
        sitzen_bleiben();
    return 0;
}
```

Wie soll man das Programm starten um die Ausgabe `Arbeitssieg!` zu bekommen?

- (a) `prog j`
  - (b) `prog "j"`
  - (c) `prog eins ja`
  - (d) `prog ja eins`
  - (e) `prog eins zwei`
-

### Aufgabe 18 (Strukturen).

Es sei `strkt` eine Strukturvariable, die eine Komponente namens `komp` besitzt. Welche der folgenden Ausdrücke steht für die Adresse der Komponente `komp`?

- (a) `strkt.komp`
  - (b) `strkt->komp`
  - (c) `komp<-strkt`
  - (d) `&(strkt->komp)`
  - (e) `&(strkt.komp)`
- 

### Aufgabe 19 (Unionen und Strukturen).

Welche der folgenden Aussagen über Strukturen und Unionen stimmt nicht?

- (a) Wenn man eine Struktur oder eine Union als Funktionsargumenteubergibt, wird der entsprechende inhalt kopiert.
  - (b) Dereferenzierung des Zeigers und Komponentenauswahl werden für Strukturen und für Unionen mit dem Auswahloperator `->` in einem Schritt erledigt.
  - (c) Strukturen und Unionen dürfen sowohl als Argumente als auch als Rückgabewerte von Funktionen auftreten.
  - (d) Eine Struktur darf sich selbst als Komponente besitzen.
  - (e) Bei Unionen ist es jeweils nur eine Komponente gültig.
- 

### Aufgabe 20 (Komplexität).

Sei  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  eine Matrix, wobei  $A_{ii} = 1$  für alle  $i = 1 \dots n$ . Wieviele Speicherplätze benötigt man zur Speicherung von  $A$ ?

- (a)  $n$
  - (b)  $2n$
  - (c)  $\frac{n(n+1)}{2}$
  - (d)  $n^2 - n$
  - (e)  $n^2$
-

**Aufgabe 21 (Komplexität).**

Wieviele Gleitpunktoperationen erfordert die Berechnung eines Skalarprodukts von zwei reellen  $n$ -Vektoren?

- (a)  $n + 2$
- (b)  $2n - 1$
- (c)  $3n + 1$
- (d)  $n^2 - 2n$
- (e)  $n^2$
- 

**Aufgabe 22 (Landau-Symbole).**

Seien  $(f_n)_{n=1}^{\infty}$  und  $(g_n)_{n=1}^{\infty}$  zwei reelle Zahlenfolgen, wobei  $f_n = n^{-2}$  und  $g_n = n^3$ . Welche der folgenden Aussagen stimmt für  $n \rightarrow \infty$  nicht?

- (a)  $f_n = O(g_n)$
- (b)  $g_n = O(f_n)$
- (c)  $f_n = O(n)$
- (d)  $f_n = O(1)$
- (e)  $g_n = O(n^{2011})$
- 

**Aufgabe 23 (Insertionsort).**

Welche der folgenden Aussagen stimmt?

- (a) Insertionsort ist eine Variante von Quicksort.
- (b) Insertionsort ist ein Suchalgorithmus.
- (c) Insertionsort ist nur für Integerfelder geeignet.
- (d) Insertionsort hat  $O(n^2)$  Laufzeitkomplexität.
- (e) Insertionsort hat  $O(n)$  Laufzeitkomplexität.
-

## Aufgabe 24 (Rekursive Funktionen).

Was berechnet die folgende Funktion wenn beide Parameter zwischen  $-100$  und  $100$  liegen?

```
int rec(int a, int b) {
    int c;
    if(a==b) return a*a;
    c=b-a;
    return c*a + rec(b-c,a);
}
```

- (a)  $100*a$
  - (b)  $a*a+b*b$
  - (c)  $a-b$
  - (d)  $a+b$
  - (e)  $a*b$
- 

## Aufgabe 25 (Leistungsfähigkeit).

Ein Rechnersystem hat die maximale Leistungsfähigkeit von 2 GigaFlops. Wie schnell kann man ein Skalarprodukt zweier Vektoren von Länge  $10^6$  auf diesem Rechnersystem in Idealfall berechnen?

- (a) In  $10^{-6}$  Sekunden.
  - (b) In  $10^{-3}$  Sekunden.
  - (c) In  $10^{-2}$  Sekunden.
  - (d) In  $10^{-1}$  Sekunden.
  - (e) In 10 Sekunden.
-