



**Klausur zur Vorlesung
Modellierung und Programmierung
Wintersemester 2010/2011
Termin 08.04.2011**

Beachten Sie die folgenden Hinweise:

- **Anzahl der Fragen: 25 auf 7 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 im Ankreuzen einer falschen Antwort besteht, wird als Fehler gewertet.
- Halten Sie bitte Ihren Studentenausweis bereit.
- Verwenden Sie ausschließlich das ausgeteilte Papier.
- **Tragen Sie auf jedes Blatt Ihren Namen und Ihre Immatrikulationsnummer an den dafür vorgesehenen Stellen ein.**
- **Verwenden Sie zum Schreiben weder (Druck-)Bleistift noch Rotstift.** Bei Nichtbeachtung wird die Klausur nicht gewertet.
- Es sind **keine Hilfsmittel zugelassen.** Nichtbeachtung führt zum Ausschluss von der Klausur.
- **Bekanntgabe der Ergebnisse:** Dienstag, 12.04.2011 durch Aushang in Geb. E2.4, im 3. Stock von Geb. E1.1 und auf der Website der Veranstaltung.
- **Klausureinsicht:** Donnerstag, 14.04.2011, 11.00-12.00 Uhr in Geb. E1.1, Raum 323.1.

Viel Glück!

Teilnehmer/Teilnehmerin

Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Notengrenzen:

Note	Fehler
sehr gut (1.0)	≤ 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 Dezimaldarstellung einer Gleitpunktzahl durch 42.625 gegeben ist, so lautet ihre Binär-
darstellung:

- (a) 10101
- (b) 101010.11
- (c) 101010.101
- (d) 110011.101
- (e) 1010011.111

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 stimmt?

- (a) Diese Darstellung stellt unendlich viele Zahlen dar.
- (b) Alle Zahlen mit Betrag größer als 2^{23} sind nicht darstellbar.
- (c) Alle Zahlen mit Betrag kleiner als 2^{-127} sind nicht darstellbar.
- (d) $1 = \sum_{k=1}^{\infty} 2^{-k}$, die Zahl 1 ist nicht darstellbar als (s, f, E) .
- (e) $\frac{1}{3} = \sum_{k=1}^{\infty} 2^{-2k}$, die Zahl $\frac{1}{3}$ ist nicht darstellbar als (s, f, E) .

Aufgabe 3 (Rechnerarithmetik).

Es seien \mathbb{G} die Menge aller Gleitpunktzahlen aus Aufgabe 2, \oplus , \odot und \oslash Gleitpunktoperationen die der Addition, Multiplikation und Division in \mathbb{G} entsprechen. Welche Aussage stimmt?

- (a) Besitzt das Ergebnis einer Operation einen Exponenten größer als E_{min} , so spricht man von einem Gleitpunktüberlauf.
- (b) Für alle $\beta \in \mathbb{G}$ mit $\beta > 0$ gilt $1.0 \oplus \beta > 1.0$.
- (c) Es seien $a = (0, f, E) \in \mathbb{G}$ und $b = (1, f, E) \in \mathbb{G}$, dann $a \oplus b = 0$.
- (d) Für alle $\gamma \in \mathbb{G}$ mit $1 < \gamma < 10$ gilt $1.0/\gamma = 1.0 \oslash \gamma$.
- (e) Die Anzahl der Elemente in \mathbb{G} ist unendlich.

Aufgabe 4 (Deklaration von Variablen).

Welche der folgenden Variablendeklarationen ist syntaktisch falsch?

- (a) `unsigned char chr;`
- (b) `signed char chr1;`
- (c) `const int for;`
- (d) `static int *mx;`
- (e) `double __aa__[32];`

Aufgabe 5 (Typumwandlungen).

Welche Ausgabe liefert das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i,k;
    double x;
    i=5 - 99/100;
    k=8/3;
    x=(double) (i/k);
    printf("%lf ",x);
    x=((double) i)/k;
    printf("%lf\n",x);
    return 0;
}
```

- (a) 2.000000 2.500000
- (b) 2.000000 2.005000
- (c) 1.000000 1.600000
- (d) 1.000000 1.333333
- (e) 1.000000 1.000000

Aufgabe 6 (Logische Ausdrücke).

Welche Ausgabe liefert das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i=10, k=20;
    i = !((0 && 1) || 0);
    k = !(i && (i+1));
    k++;
    printf("%d %d\n", i, k);
    return 0;
}
```

- (a) 0 0
- (b) 0 1
- (c) 1 0
- (d) 1 1
- (e) 11 21
-

Aufgabe 7 (Logische Ausdrücke).

Welche Ausgabe liefert das folgende Programm?

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

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

Aufgabe 8 (Zeiger und Felder).

Betrachten Sie das zweidimensionale Feld

```
int F[5][2]={{1,2}, {7,5}, {0,6}, {3,4}, {8,9}};
```

Welche der folgenden Ausdrücke ist Null?

- (a) `F[2][1] - 7`
 - (b) `*(*F + 1) - 2` <--- auch Null (Tipfehler)
 - (c) `*(F+2)[0]`
 - (d) `**F`
 - (e) `*(F[4]) - 3`
-

Aufgabe 9 (Gültigkeitsbereiche von Variablennamen).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int k=10;
int f(int k) { k++; return k; }
int g(int j) { k++; return k; }
int main(void) {
    int k=0;
    k+=f(k); printf("%d " ,k);
    k+=g(k); printf("%d\n",k);
    return 0;
}
```

- (a) 0 1
 - (b) 1 2
 - (c) 1 10
 - (d) 1 11
 - (e) 1 12
-

Aufgabe 10 (Was tut die Schleife?).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int wert=0,i,N=14;
    for(i= 2; i<N; N--) {
        wert += i;
    }
    printf("%d %d\n",i,wert);
    return 0;
}
```

- (a) 0 14
- (b) 2 2
- (c) 2 14
- (d) 2 24
- (e) 2 38
-

Aufgabe 11 (Was tut die Schleife?).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i=2011;
    for(i=1;i<10;i+=2) i--;
    printf("%d\n",i);
    return 0;
}
```

- (a) 7
- (b) 8
- (c) 9
- (d) 10
- (e) 2011
-

Aufgabe 12 (printf-funktion).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    char worte[17]="ModProg Klausur.";
    worte[7]='\0';
    printf("|%s|\n", worte);
    return 0;
}
```

- (a) |ModPro|
- (b) |ModProg|
- (c) |ModProg |
- (d) |ModProgOKlausur.|
- (e) |ModProg\0lausur.|
-

Aufgabe 13 (Umgang mit Dateien).

Die Textdatei namens `daten.txt` soll über den Dateideskriptor `f` zum schreiben geöffnet werden. Falls die Datei `daten.txt` schon vorhanden ist, soll ihr Inhalt erhalten bleiben, und es wird am Dateiende weiter geschrieben. Ansonsten soll die Datei `daten.txt` neu angelegt werden. Welche der folgenden Anweisungen ist hierzu geeignet?

- (a) `daten = fopen(f, "w");`
- (b) `f = fopen(daten.txt, w);`
- (c) `f = fopen("daten.txt", "w");`
- (d) `f = fopen("daten.txt", "w+");`
- (e) `f = fopen("daten.txt", "a");`
-

Aufgabe 14 (Statische Variablen).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int i,s,d;
    for(i=0; i<10; i++) {
        static int ks=0;
        int kd=0;
        ks++;
        kd++;
        s=ks;
        d=kd;
    }
    printf("%d %d\n",s,d);
    return 0;
}
```

(a) 1 1

(b) 1 0

(c) 0 1

(d) 10 10

(e) 10 1

Aufgabe 15 (Zeigerarithmetik).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int main(void) {
    int d[10]={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}, *p, *q, m=0;
    p=d;
    q=d+9;
    while(q-p>0) {
        m+=(*p)+(*q);
        p++;
        q--;
    }
    printf("%d\n",m);
    return 0;
}
```

- (a) 0
- (b) 10
- (c) 45
- (d) 55
- (e) 100

Aufgabe 16 (Standardausgabeströme).

Welche der folgenden Aussagen stimmt?

- (a) Über `stderr` erfolgen die Ausgaben gepuffert.
 - (b) Über `stdout` erfolgen die Ausgaben gepuffert.
 - (c) Der Strom `stdout` ist nur für binäre Ausgaben geeignet.
 - (d) Der Strom `stderr` ist nur für binäre Ausgaben geeignet.
 - (e) Die Ströme `stdin`, `stdout` und `stderr` sind in Datei `stdlib.h` deklariert.
-

Aufgabe 17 (Strukturen).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
struct Data {
    int i,j,k; char s[10];
} data1={1,1,1,"eins"}, data2={2,2,2,"zweizwei"};
int main(void) {
    data2=data1;
    data1.k=data2.j+1;
    printf("%d %ld %s\n", data1.k, data2.k, data2.s);
    return 0;
}
```

- (a) 3 2 zweizwei
- (b) 1 1 eins
- (c) 2 1 einszwei
- (d) 2 1 eins
- (e) 1 1 zwei

Aufgabe 18 (Kommandozeilenparameter).

Die Funktion `main` des Programms `prog` hat die folgende Deklaration

```
int main(int argc, char **argv)
```

Welche der folgenden Aussagen stimmt?

- (a) `argc` speichert die Anzahl der beim Programmaufruf übergebenen Argumente, die den Programmnamen folgen.
 - (b) Wenn der Programmaufruf `prog a b c d` lautet, hat `argv[2][0]` der Wert `'b'`.
 - (c) Bei jedem Programmaufruf besitzt `argv[0][1]` der Wert `'p'`.
 - (d) Bei jedem Programmaufruf besitzt `argv[1][1]` der Wert `'p'`.
 - (e) Bei jedem Programmaufruf besitzt `argc` der Wert größer als 1.
-

Aufgabe 19 (Strukturen).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
typedef struct { double x,y; } Punkt;
void vert(Punkt p) { double tmp=p.x ; p.x =p.y ; p.y =tmp; }
int main(void) {
    Punkt p={1.0, 2.0};
    vert(p);
    printf("%lf %lf\n", p.x, p.y);
    return 0;
}
```

- (a) 1.000000 1.000000
- (b) 1.000000 2.000000
- (c) 2.000000 1.000000
- (d) 2.000000 2.000000
- (e) 3.000000 1.000000
-

Aufgabe 20 (Komplexität).

Sei $A = \{A_{ij}\}_{\substack{i=1\dots 2m \\ j=1\dots m}} \in \mathbb{R}^{2m \times m}$ eine Matrix, wobei $A_{ij} = 0$ wenn $i > m + 1$ oder $i = j$. Wieviele Speicherplätze benötigt man zur Speicherung von A ?

- (a) m
- (b) m^2
- (c) $2m^2$
- (d) $4m^2$
- (e) $\frac{m(m+1)}{2}$
-

Aufgabe 21 (Komplexität).

Es seien $u \in \mathbb{R}^m$, $v \in \mathbb{R}^n$ und $A = \{u_i v_j\}_{\substack{i=1 \dots m \\ j=1 \dots n}} \in \mathbb{R}^{m \times n}$. Um Platz zu sparen werden nur die Vektoren u und v abgespeichert. Wieviele Gleitpunktoperationen erfordert die Berechnung des Produkts von A mit einem Vektor $x \in \mathbb{R}^n$? (Tip: $Ax = uv^\top x$)

- (a) $n + m$
- (b) $2n - 1 + m$
- (c) $n(2m - 1)$
- (d) $n^2 + m^2$
- (e) m^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 $g_n = n$. Welche der folgenden Aussagen stimmt für $n \rightarrow \infty$?

- (a) $f_n g_n = O(g_n)$
- (b) $g_n / f_n = O(1/f_n)$
- (c) $\prod_{k=1}^n \log(f_k g_k) = O(n^{-2011})$
- (d) $f_n = O(n)$
- (e) $g_n = O(n^{-2011})$
-

Aufgabe 23 (Binäre Suche).

Welche der folgenden Aussagen stimmt nicht?

- (a) Die binäre Suche kann falsche Ergebnisse liefern, wenn das Feld nicht aufsteigend sortiert ist.
 - (b) Die binäre Suche kann falsche Ergebnisse liefern, wenn sich das gesuchte Element nicht in dem Feld befindet.
 - (c) Die binäre Suche hat logarithmische Laufzeitkomplexität.
 - (d) Eine Implementierung der binären Suche ist in dem Standardbibliotheken verfügbar.
 - (e) Die binäre Suche ist ein Suchalgorithmus.
-

Aufgabe 24 (Rekursive Funktionen).

Welche Ausgabe erzeugt das folgende Programm?

```
#include <stdio.h>
int rec(int m, int *v) {
    if(m<=0) return 0;
    if(m==1) return *v;
    return *v + rec(m-1,v+1);
}
int main(void) {
    int v[5]={1,2,3,4,5};
    printf("%d %d\n",rec(2,v), rec(4,v+1));
    return 0;
}
```

- (a) 0 0
 - (b) 2 4
 - (c) 3 10
 - (d) 3 14
 - (e) 8 8
-

Aufgabe 25 (Nichttriviale Deklarationen).

Was wird hier deklariert?

```
double (*f)(int * const);
```

- (a) **f** ist ein Zeiger auf eine Funktion, die ein **int** Argument entgegennimmt und einen **double** Wert zurückliefert.
 - (b) **f** ist ein Zeiger auf eine Funktion, die ein unveränderbares **int** Argument entgegennimmt und ein **double** zurückliefert.
 - (c) **f** ist ein Zeiger auf eine Funktion, die einen unveränderbaren Zeiger auf **int** entgegennimmt und einen **double** Wert zurückliefert.
 - (d) **f** ist ein Zeiger auf eine Funktion, die einen Zeiger auf unveränderbaren **int** entgegennimmt und einen **double** Wert zurückliefert.
 - (e) **f** ist eine Union und kann entweder einen **int** Wert oder einen **double** Wert enthalten.
-