

Klausur

Computergrundlagen WS 2011/2012

JP Dr. Axel Arnold Dr. Olaf Lenz Florian Fahrenberger
Stefan Kesselheim Shervin Rafatnia Florian Dommert
Alexander Schlaich Wojciech Müller

24. Februar 2012

Name	
Vorname	
Matrikelnummer	

Hinweise

- Der verfügbare freie Platz gibt einen Hinweis darauf, welchen Umfang die Lösung haben sollte.
- Falls der Platz nicht ausreichen sollte, verwende zusätzliche Blätter. Beschrifte diese unbedingt mit Deinem Namen und Matrikelnummer!
- Einige Fragen ähneln den Fragen aus der Übungsklausur oder der Klausur aus dem Vorjahr, sind aber i.d.R. *nicht* identisch! Lese die Fragen deshalb bitte *genau* durch!
- Die Maximalpunktzahl ist 60.

Viel Erfolg!

1 Unixgrundlagen (8 Punkte)

Aufgabe 1: (1 Punkt)

Zähle 3 Dienste im Internet auf.

Antwort:

```
| WWW, Email, Usenet, FTP, Telnet, SSH, ...
```

Aufgabe 2: (1 Punkt)

Mit welchem Shell-Befehl kann man sämtliche Dateien aus dem aktuellen Verzeichnis in das Unterverzeichnis *newdir* verschieben, die die Endung *.txt* haben?

Antwort:

```
| mv *.txt newdir/
```

Aufgabe 3: (1 Punkt)

Wie ruft man die Hilfeseite des Shell-Befehls *rm* auf?

Antwort:

```
| man rm
```

Aufgabe 4: (1 Punkt)

Was tut der Befehl „*medit notes.txt &*“ ?

Antwort:

```
| Der Befehl ruft das Programm medit im Hintergrund auf, übergibt  
| „notes.txt“ als Argument und kehrt danach zur Shell zurück.
```

Aufgabe 5: (1 Punkt)

Ein Prozess hat die Prozess-ID 1234. Mit welchem Shell-Befehl kannst Du den Prozess beenden?

Antwort:

```
| kill 1234
```

Aufgabe 6:

(1 Punkt)

Was tut der Befehl

„scp notes.txt horst@icp.uni-stuttgart.de:Notes.txt“ ?

Antwort:

Er kopiert die Datei notes.txt auf den Rechner icp.uni-stuttgart.de, wo er sich unter dem Benutzernamen horst anmeldet. Auf dem Zielrechner wird die Datei Notes.txt genannt.

Aufgabe 7:

(2 Punkte)

Die Datei file enthalte die Zeichenkette „Hallo Welt!“. Was ist die Ausgabe der beiden folgenden Befehle?

```
echo file
cat file
```

Antwort:

```
file
Hallo Welt!
```

2 Permissions (4 Punkte)

Auf einem Unix-Rechner gibt Benutzer olenz die Befehle `groups olenz floh cgl1355 bob` und `ls -la` in einer Shell ein und erhält folgende Ausgabe:

```
$ groups olenz floh cgl1355
olenz   : icp cgl1112 dozent
floh    : icp cgl1112
cgl1355 : cgl1112
bob     : user
$ ls -la
total 4
drwxrwxr-x  2 olenz icp          60 2010-10-27 13:23 .
drwxr-xr-x 22 olenz icp        4096 2010-10-27 13:22 ..
-rwxr----- 1 floh  cgl1112     0 2010-10-27 13:23 file.sh
-rw-r----- 1 olenz icp          0 2010-10-27 13:22 musterloesungen.txt
```

Aufgabe 8: (1 Punkt)

Welcher der Benutzer olenz, floh, cgl1355 und bob kann die Datei `file.sh` lesen?

Antwort:

| olenz, floh, cgl1355
|

Aufgabe 9: (1 Punkt)

Welcher der Benutzer olenz, floh, cgl1355 und bob kann die Datei `file.sh` löschen?

Antwort:

| olenz, floh
|

Aufgabe 10: (1 Punkt)

Welcher der Benutzer olenz, floh, cgl1355 und bob kann die Datei `file.sh` ausführen?

Antwort:

| floh
|

Aufgabe 11: (1 Punkt)

Wie sehen die Rechte der Datei `file.sh` aus, nachdem floh den Befehl `chmod a+x file.sh` ausgeführt hat?

Antwort:

| -rwxr-x--x
|

3 Turingmaschine (4 Punkte)

Eine Turingmaschine ($\Gamma = \{_, 1\}, Z = \{A, B, C\}$) benutzt das folgende Turingprogramm (Übergangstabelle):

state	read	write	move	next state
A	_	_	→	A
A	1	1	→	B
B	_	1	→	C
B	1	1	→	B
C	_	1	←	D
C	1	1	←	D
D	_	_	←	STOP
D	1	1	←	D

Das Eingabeband enthält dabei die Zeichenkette „..._11_ _...“ und der Lese-/Schreibkopf ist auf dem ersten „_“ ganz links positioniert. Der Anfangszustand ist A.

Aufgabe 12: (3 Punkte)
 Simuliere die Turingmaschine! Schreibe dazu die folgende Tabelle fort. Rahme die Position des Lese-/Schreibkopfes ein.

Zustand	Band
A	<input type="text" value="_"/> 1 1 _ _
A	_ <input type="text" value="1"/> 1 _ _
B	_ 1 <input type="text" value="1"/> _ _
B	_ 1 1 <input type="text" value="_"/> _
C	_ 1 1 1 <input type="text" value="_"/>
D	_ 1 1 <input type="text" value="1"/> 1
D	_ 1 <input type="text" value="1"/> 1 1
D	_ <input type="text" value="1"/> 1 1 1
D	<input type="text" value="_"/> 1 1 1 1
STOP	_ 1 1 1 1

Aufgabe 13: (1 Punkt)
 Was ist das Ergebnis der Berechnung? Was tut das Programm? (Hinweis: Zahlen werden bei dieser Turingmaschine im unären Zahlensystem notiert, d.h. eine „3“ wird als „111“ notiert, eine „5“ als „11111“)

Antwort:

Das Ergebnis ist 4 im unären System. Das Programm addiert 2 auf die Zahl.

4 Python (10 Punkte)

Aufgabe 14:

(1 Punkt)

Wenn man in Python die Rechnung $600000000000.0 * (1.0 / 600000000000.0)$ ausführt, dann erhält man als Ergebnis 0.99999999999999989 . Wieso ist das Ergebnis nicht 1?

Antwort:

|

Aufgabe 15:

(3 Punkte)

Betrachte das folgende Pythonprogramm:

```
fac = 1
while i in range(1,21):
    fac == fac*i

print "fac(20)␣=", Fak
```

Das Programm enthält ein paar Fehler. Schreibe hier das korrigierte Programm hin.

Antwort:

```
fac = 1
for i in range(1,21):
    fac = fac*i

print "fac(20)␣=", fac
```

|

Aufgabe 16:

(1 Punkt)

Was tut das korrigierte Programm der vorigen Aufgabe?

Antwort:

|

Aufgabe 17:

(3 Punkte)

Die Sequenz der Fibonacci-Zahlen ist wie folgt definiert:

$$\text{fib}(n) = \begin{cases} 1 & \text{falls } n \leq 1 \\ \text{fib}(n-1) + \text{fib}(n-2) & \text{sonst} \end{cases} \quad (1)$$

Schreibe eine Pythonfunktion `fib`, die die n -te Zahl der Fibonacci-Sequenz wie in der oben gegebenen Definition berechnet.

Hinweis Eine Pythonfunktion wird wie folgt definiert:

```
def fib(n):  
    ...
```

Antwort:

```
def fib(n):  
    if n <= 1: return 1  
    else: return fib(n-1) + fib(n-2)
```

Aufgabe 18:

(1 Punkt)

Ist die Funktion `fib` aus der vorigen Aufgabe *rekursiv* oder *iterativ* definiert?

Antwort:

|

Aufgabe 19:

(1 Punkt)

Wie oft wird die Funktion `fib` aufgerufen, wenn man `fib(3)` ausführt?

Antwort:

| 5 mal.

5 Asymptotisches Verhalten (6 Punkte)

Aufgabe 20: (2 Punkte)

Angenommen, eine Gruppe von n Leuten schütteln sich alle gegenseitig die Hände. Von welcher Ordnung ($\mathcal{O}_{n \rightarrow \infty}(\cdot)$) ist die Häufigkeit, mit der sich zwei Leute die Hände schütteln?

Antwort:

Von der Ordnung $\mathcal{O}(n^2)$.

Aufgabe 21: (2 Punkte)

Ordne den folgenden Funktionen die am besten passende, minimale Ordnung aus den Folgenden zu:

$\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(1)$, $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(x)$, $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(x^2)$, $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(2^x)$, $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(\frac{1}{x})$ oder $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(x \log x)$ zu.

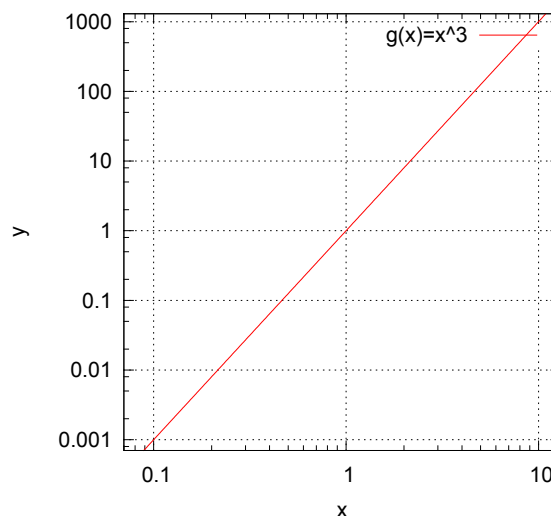
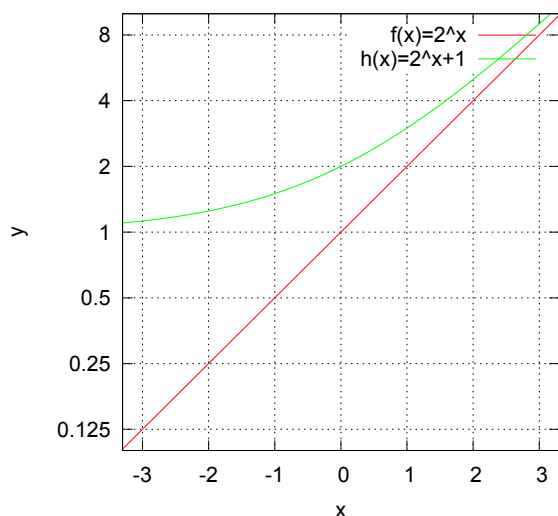
- $f(x) = x + \frac{1}{2}x^2 + 1$
- $g(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$

Antwort:

- $f(x) \in \mathcal{O}(x^2)$
- $g(x) \in \mathcal{O}(1)$

Aufgabe 22: (2 Punkte)

Skizziere die Funktionen $f(x) = 2^x$, $g(x) = x^3$ und $h(x) = 2^x + 1$ im jeweils am besten dafür geeigneten der untenstehenden Graphen. Vergiss nicht, die Funktionen zu beschriften!



6 Boole'sche Algebra (5 Punkte)

Aufgabe 23:

(1 Punkt)

Gegeben sei der Boole'schen Ausdruck $F = \neg a \vee \neg(b \vee a)$.

Stelle für F eine Wertetafel mit jeweils allen Belegungen der Variablen a und b auf.

Antwort:

	$a = 0$	$a = 1$
$b = 0$	1	0
$b = 1$	1	0

Aufgabe 24:

(1 Punkt)

Lies aus der Wertetabelle in der vorigen Aufgabe einen vereinfachten Ausdruck für F ab. Wie lautet er?

Antwort:

$$F = \neg a$$

Aufgabe 25:

(3 Punkte)

Vereinfache den Ausdruck $F = \neg a \vee \neg(b \vee a)$ so lange, bis keines der Gesetze der boole'schen Logik (siehe Tabelle rechts) mehr anwendbar ist. Notiere bei jedem Rechenschritt, welches Gesetz verwendet wurde!

Antwort:

$$F = \neg a \vee \neg(b \vee a)$$

$$a \wedge (b \wedge c) = (a \wedge b) \wedge c \quad (2)$$

$$a \vee (b \vee c) = (a \vee b) \vee c \quad (3)$$

$$a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c) \quad (4)$$

$$a \vee (b \wedge c) = (a \vee b) \wedge (a \vee c) \quad (5)$$

$$a \wedge b = b \wedge a \quad (6)$$

$$a \vee b = b \vee a \quad (7)$$

$$a \wedge (a \vee b) = a \quad (8)$$

$$a \vee (a \wedge b) = a \quad (9)$$

$$a \wedge \neg a = 0 \quad (10)$$

$$a \vee \neg a = 1 \quad (11)$$

$$a \vee 0 = a \quad (12)$$

$$a \wedge 1 = a \quad (13)$$

$$a \vee a = a \quad (14)$$

$$a \wedge a = a \quad (15)$$

$$a \vee 1 = 1 \quad (16)$$

$$a \wedge 0 = 0 \quad (17)$$

$$\neg \neg a = a \quad (18)$$

$$\neg 0 = 1 \quad (19)$$

$$\neg 1 = 0 \quad (20)$$

$$\neg(a \vee b) = \neg a \wedge \neg b \quad (21)$$

$$\neg(a \wedge b) = \neg a \vee \neg b \quad (22)$$

7 Zahlensysteme (6 Punkte)

Aufgabe 26: (3 Punkte)

Rechne die Dezimalzahl 42 von Hand (u.U. unter Zuhilfenahme der nebenstehenden Tabelle) in das Hexadezimal-, das Binär- und das Septalsystem (zur Basis 7) um. Notiere den Lösungsweg!

Antwort:

|

	2	8	10	16
0	0	0	0	0
1	1	1	1	1
10	2	2	2	2
11	3	3	3	3
100	4	4	4	4
101	5	5	5	5
110	6	6	6	6
111	7	7	7	7
1000	10	8	8	8
1001	11	9	9	9
1010	12	10	A	A
1011	13	11	B	B
1100	14	12	C	C
1101	15	13	D	D
1110	16	14	E	E
1111	17	15	F	F
10000	20	16	10	10

Aufgabe 27: (1 Punkt)

Rechne die Hexadezimalzahl BAE von Hand (u.U. unter Zuhilfenahme der nebenstehenden Tabelle) in das Binär- und Oktalsystem um.

Antwort:

|

Aufgabe 28: (2 Punkte)

Bei welcher der beiden vorigen Aufgaben hilft die Tabelle, bei welcher eher nicht? Wieso ist das so?

Antwort:

| Die Zahlensysteme der vorigen Aufgabe haben als Basis alle eine Potenz von 2, wohingegen bei der vorvorigen Aufgabe keine solche Beziehung der verschiedenen Zahlensystemen besteht. Wenn die Zahlensysteme eine gemeinsame Basis haben, dann bedeutet das, dass einer festen Anzahl von Stellen im einen System eine feste Anzahl von Stellen im anderen System entsprechen. Damit können ganze Stellen mit Hilfe der Tabelle umgerechnet werden.

8 L^AT_EX(5 Punkte)

Aufgabe 29:

(2 Punkte)

Welcher der folgenden L^AT_EX-Befehle ist visuelles, welcher logisches Markup?

- `\emph{...}` Antwort: logisch
- `\textit{...}` Antwort: visuell
- `\textbf{...}` Antwort: visuell
- `\begin{enumerate} ... \end{enumerate}` Antwort: logisch
- `\begin{figure} ... \end{figure}` Antwort: logisch
- `\subsection{...}` Antwort: logisch

Aufgabe 30:

(3 Punkte)

Der Text im folgenden Kasten wurde mit Hilfe von L^AT_EX gesetzt:

1. Klausurtermine
 - Probeklausur: 1.4.2012
 - *echte* Klausur: **2.4.2012**
 2. Einsicht: 1.4.2013
 3. Bestehen bei $\frac{1}{2}$ der Gesamtpunktzahl

Ergänze den folgenden Text durch L^AT_EX-Befehle so, daß sich die in der obigen Box gezeigte Ausgabe ergeben würde.

```
\begin{enumerate}
\item Klausurtermine
  \begin{itemize}
    \item Probeklausur: 1.4.2012
    \item \emph{echte} Klausur: \textbf{2.4.2012}
  \end{itemize}
\item Einsicht: 1.4.2013
\item Bestehen bei $\frac{1}{2}$
      der Gesamtpunktzahl
\end{enumerate}
```

9 Reguläre Ausdrücke (2 Punkte)

Aufgabe 31:

(2 Punkte)

Das folgende Pythonprogramm testet, ob der reguläre Ausdruck `myre` auf verschiedene Zeichenketten passt. Was ist die Ausgabe des Programmes?

```
import re
myre=':[0-9]+[abc]*:'
for s in [ ':43ab:', ':42qed:', ':17:', ':c:' ]:
    if re.match(myre, s): print s
```

Antwort:

Ausgabe des Programms:

:43ab:
:17:

10 Bildbearbeitung (2 Punkte)

Aufgabe 32:

(1 Punkt)

Du speicherst das Foto von Axel im JPG- und im PNG-Format, jeweils mit mittlerem Kompressionsgrad. Welche der Dateien ist vermutlich kleiner?

Antwort:

|

Aufgabe 33:

(1 Punkt)

Du speicherst einen Funktionsplot im SVG- und im JPG-Format. Welche der Dateien eignet sich besser zum Ausdruck im Großformat, und warum?

Antwort:

|

11 Gnuplot (2 Punkte)

Aufgabe 34:

(2 Punkte)

Die Datei `welle.dat` enthalte die Daten einer verrauschten Sinusfunktion. Skizziere den vom folgenden Gnuplot-Skript erzeugten Plot.

```
f(x) = A*sin(x)
fit f(x) "welle.dat" via A
set xrange [0:pi]
plot "welle.dat" with points title "data", f(x) title "sin(x) "
```

Antwort:

|

12 C (6 Punkte)

Aufgabe 35: (1 Punkt)

Warum ist der Betriebssystemkern von Linux nicht in der Programmiersprache Python, sondern in den Programmiersprachen C und Assembler implementiert?

Antwort:

|

Aufgabe 36: (2 Punkte)

Schreibe die folgende `for`-Schleife in eine `while`-Schleife um, die dasselbe tut

```
for (int i=0; i < 10; i++) {  
    if (exp(i) > 400) break;  
}
```

Antwort:

```
int i = 0;  
while (i < 10) {  
    if (exp(i) > 400) break;  
    i++;  
}
```

Aufgabe 37: (3 Punkte)

Welche Ausgabe erzeugt das folgende C-Programm?

```
#include <stdio.h>  
int main(){  
    char x[] = "Hallo_Welt!\n";  
    printf("%s", x);  
    char *y = &(x[5]);  
    *y = 0;  
    x[1] = 'e';  
    printf("%s_Olaf!\n", x);  
}
```

Antwort:

```
|Hallo Welt!  
|Hello Olaf!
```