

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:

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:

Aufgabe 3: (1 Punkt)

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

Antwort:

Aufgabe 4: (1 Punkt)

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

Antwort:

Aufgabe 5: (1 Punkt)

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

Antwort:

Aufgabe 6:

(1 Punkt)

Was tut der Befehl

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

Antwort:

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:

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:

Aufgabe 9: (1 Punkt)

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

Antwort:

Aufgabe 10: (1 Punkt)

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

Antwort:

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:

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 | _ 1 1 _ _ |
| A | _ 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:

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:

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:

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 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:

Aufgabe 21: (2 Punkte)

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

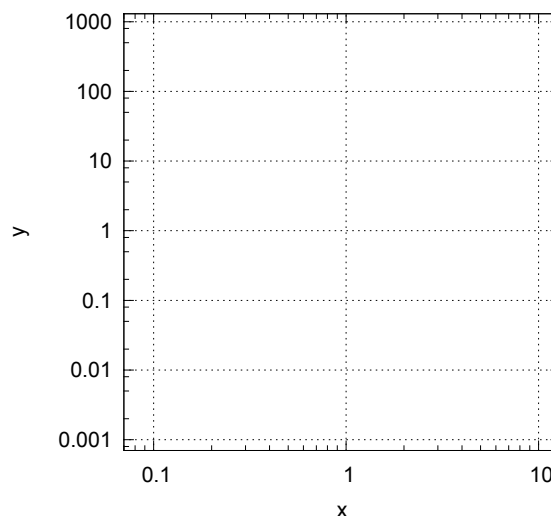
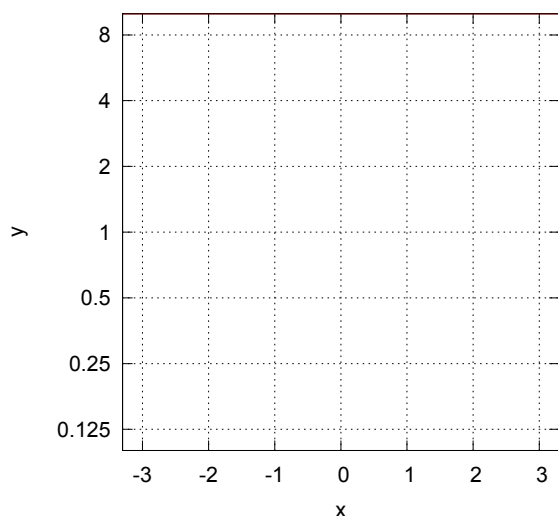
$\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(1)$, $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(x)$, $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(x^2)$, $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(2^x)$, $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(\frac{1}{x})$ oder $\mathcal{O}_{x \rightarrow \infty}(x \log x)$ zu.

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

Antwort:

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:

Aufgabe 24:

(1 Punkt)

Lies aus der Wertetafel in der vorigen Aufgabe einen vereinfachten Ausdruck für F ab.

Wie lautet er?

Antwort:

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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:

8 L^AT_EX(5 Punkte)

Aufgabe 29:

(2 Punkte)

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

- `\emph{...}`
- `\textit{...}`
- `\textbf{...}`
- `\begin{enumerate} ... \end{enumerate}`
- `\begin{figure} ... \end{figure}`
- `\subsection{...}`

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.

Klausurtermine

| | |
|----------------|----------|
| Probeklausur: | 1.4.2012 |
| echte Klausur: | 2.4.2012 |

| | |
|-----------|----------|
| Einsicht: | 1.4.2013 |
|-----------|----------|

Bestehen bei
der Gesamtpunktzahl

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:

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:

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: