

# Teilklausur: Einführung in die Betriebssysteme

Ausbildungsbereich: Technik

Studiengang: Informatik

Studienjahrgang, Kurs: STG-TINF18B

Dozent: Martin Spörl

Erlaubte Hilfsmittel:

- (Schreib-)Stifte
- Lineal
- Nicht-programmierbarer Taschenrechner

Bearbeitungszeit: 50 Minuten

Allgemeine Hinweise:

- sauber und deutlich schreiben
- Erklärungen kurz und prägnant halten
- immer den Themenbereich und die Aufgabennummer auf Extrablättern angeben
- Sie benötigen keine 100% der Punkte um die Note 1,0 zu erreichen

## 0. eindeutige Wiedererkennung

### **Aufgabe 1/1**

\_\_\_\_ /1 Punkt

Jedes Blatt hat im Kopf ein Freifeld für die Matrikelnummer. Nutzen sie dieses Feld, um jedes Blatt mit ihrer Matrikelnummer zu markieren. Dies gilt auch für Extrablätter.

# 1. Allgemeines Wissen

## Aufgabe 1/1

\_\_\_\_ /16 Punkte

Gegeben sind folgende Aussagen. Kreuzen sie jeweils an, ob sie wahr oder falsch ist.

Nr.	Wahr	Falsch	Aussage
1			Im „kritischen Abschnitt“ werden Befehle bearbeitet, die bei falscher Ausführung den Rechner zerstören
2			Die Funktion „fork()“ erstellt eine exakte Kopie des Quellcodes.
3			Das Dateisystem definiert, welche Daten auf einem Speichermedium gespeichert werden sollen und welche nicht
4			Ein Hypervisor Typ 1 wird auf einem anderen Betriebssystem installiert.
5			Defragmentieren des Dateisystems ist auch für SSDs ratsam
6			Ein Kernaufgabe des Betriebssystems ist es, den Rechner für den User nutzbar zu machen
7			„Semaphor“ ist eine Option, das Prinzip des kritischen Abschnitts umzusetzen.
8			Ein „Trap“ ist ein nicht vorhersehbares Interrupt
9			Interrupts dienen u.a. zum Erkennen von Benutzereingaben
10			Ein Vorteil von Containervirtualisierung ist, dass der Betriebssystemkern geteilt wird.
11			Die Funktion „exec“ in C ist in der Lage eine Systemaufruf durchzuführen
12			„Everything is a file“ ist das zentrale Motto von den meisten Linux-Dateisystemen
13			Die Adressierung nach CHS ist neuer als nach LBA
14			Das „BIOS“ kann die Startroutine des Betriebssystems finden und starten
15			Ein „Interrupt“ ist immer vorhersehbar.
16			„RAID“ ist ein Backup.

## 2. Speicherverwaltung

### Aufgabe 1/3

\_\_\_\_ /6 Punkte

Beschreiben Sie stichpunktartig den Unterschied zwischen „interner Fragmentierung“ und „externer Fragmentierung“.

#### interne Fragmentierung

---

---

---

---

---

---

#### externe Fragmentierung

---

---

---

---

---

---

**Aufgabe 2/3****\_\_\_\_ / 13 Punkte**

Es werden zwei neue Prozesse gestartet und es muss jeweils der Adressraum reserviert werden. Dazu legt der Programloader den Adressraum entsprechend der unten gegebenen Tabellen an. Vervollständigen Sie die Tabelle und geben sie pro Raum die korrekten Flags unter folgenden Annahmen an:

- Pagesize = 0x2000
- Reservierung in der Reihenfolge der Tabelle
- Hauptspeicher ist ab 0x20000 frei
- Flags: C = Code, D = Daten, RO = nur Lesen, RW = Lesen und Schreiben
- Die Programme werden nacheinander geladen

Hinweis: Sie können die Zahlen um "000" abkürzen (z.b. 0x20000 = 0x20 und 0x4000 = 0x4).

## Programm 1

Bereich	Startadresse	Größe
Code	0x10000	0x4000
Konstanten	0x14000	0x3000
Statische Daten	0x17000	0x1000
Stack	0xfa000	0x1000
Heap	0x18000	0x2000

## Programm 2

Bereich	Startadresse	Größe
Code	0x10000	0x2000
Konstanten	0x12000	0x3000
Statische Daten	0x15000	0x1000
Stack	0xfa000	0x1000
Heap	0x16000	0x3000

Lösung:

Bereich	Virtuelle Startadresse	Physikalische Startadresse	Größe	Reservierte Größe	Flags
<b>Programm 1</b>					
<b>Programm 2</b>					

**Aufgabe 3/3**

\_\_\_\_ /3 Punkte

Nennen Sie den Unterschied zwischen „Paging“, „Demand Paging“ und „Swapping“.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. Prozessverwaltung

#### Aufgabe 1/2

\_\_\_\_ /7 Punkte

Folgende Prozesse werden gleichzeitig für einen Prozessor bereit. Zeigen Sie auf, welcher Prozess in welchem Zeitslot ( $t = 1$ ) arbeitet, wenn folgende Strategie genutzt wird:

- Round Robin ( $\Delta t = 1$ )
- Highest Priority First (1 = High; Low = 3)
- First-In First-Out

Hinweis: Richten Sie sich bei Bedarf nach der Reihenfolge der Tabelle.

Prozess	Dauer	Priorität
A	6	2
B	4	1
C	4	3

*Bitte auf einem Extrablatt lösen!*

## Aufgabe 2/2

\_\_\_\_ /9 Punkte

Prüfen Sie, ob es sich in den folgenden Szenarien um einen „Deadlock“ handelt.  
Begründen Sie ihre Antwort.

*Bitte auf einem Extrablatt lösen!*

### Szenario 1

- P1 hat R2 belegt und fordert R3 an.
- P2 hat R3 belegt und fordert R1 an.
- P3 hat R4 und R1 belegt und fordert R5 und R3 an.
- P4 hat R5 und R7 belegt und fordert R1 an.
- P5 hat R1 und R8 belegt und fordert R2 an.

### Szenario 2

- P1 hat R2 belegt und fordert R4 an.
- P2 hat R3 belegt und fordert R4 an.
- P3 hat R5 belegt und fordert R4 an.
- P4 hat R4 belegt und fordert R1 und R2 an.
- P5 hat R1 belegt und fordert R5 an.

### Szenario 3

- P1 hat R5 belegt und fordert R4 an.
- P2 hat R1 und R2 belegt und fordert R3 an.
- P3 hat R4 belegt und fordert R3 und R5 an.
- P4 hat R6 belegt und fordert R1 an.
- P5 hat R3 belegt und fordert R2 an.

## 4. Booten

### Aufgabe 1/3

\_\_\_\_ /7 Punkt

Bekanntlich lädt der Bootloader die Startroutine des Betriebssystems. Nummerieren sie die notwendigen Schritte vom Starten des Bootvorgangs bis zum Starten des Betriebssystems in der richtige Reichenfolge.

Schritt
Instruction Pointer wird auf Beginn der OS-Bootroutine gesetzt
Memory-Dump zur späteren Analyse wird abgelegt
MBR inkl. Partitionstabelle wird in den Arbeitsspeicher geladen
Instruction Pointer wird auf Beginn der Master Boot Routine gesetzt
MBR prüft Partitionstabelle und prüft nacheinander die Partitionseinträge
MBR lädt OS-Bootroutine an seine Ursprüngliche Position im Arbeitsspeicher
MBR überschreibt den Arbeitsspeicher mit „0“
MBR verschiebt sich im Arbeitsspeicher „nach vorne“
MBR prüft ob OS-Bootroutine am Beginn einer der Partitionen liegt
MBR ermittelt die OS-Familie der Bootroutine

### Aufgabe 2/3

\_\_\_\_ /1 Punkt

Kreuzen Sie an, wofür die Abkürzung „POST“ steht (im Kontext Betriebssysteme .... ;-) ).

Bedeutung
Power On Security Test
Power On System Test
Power On Safety Test
Power On Self Test

**Aufgabe 3/3**

\_\_\_\_ /3 Punkt

Sie starten ihren Rechner und der Bildschirm bleibt schwarz. Nenne sie mögliche Hilfsmittel, die der Rechner selbst bietet um eine Fehlerdiagnose zu ermöglichen. Außerdem benennen Sie mögliche Ursachen

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## 5. Dateisysteme

### Aufgabe 1/5

\_\_\_\_ / 2 Punkte

Was bedeutet der Begriff „Fragmentiert“ im Kontext der Dateisysteme und warum bereitet dieser Zustand bei SSDs keine Probleme.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Aufgabe 2/5

\_\_\_\_ / 7 Punkte

Kreuzen Sie an, ob die gelisteten Aussagen für „Master Boot Record“ und/oder GUID Partitionstabellen zutreffen. (Mehrfachauswahl ist möglich!)

MBR	GUID Part.	Aussage
		Adressen der Sektoren werden ausschließlich im CHS-Format geschrieben.
		Adressen der Sektoren werden ausschließlich im LBA-Format geschrieben.
		Unterstützt mehr als 4 Partitionen
		Belegt maximal 512 Byte auf dem jeweiligen Speichermedium
		Steht in den ersten 512 Byte der Partition.
		Ist nicht Teil der UEFI-Spezifikation.
		Wird redundant auf dem Speichermedium abgelegt

**Aufgabe 3/5**\_\_\_\_\_ /2 Punkt

Gegeben ist folgender Ausschnitt eines „Hexdumps“ einer vollständigen Festplatte. Zeigen Sie auf, woran man erkennt, dass es sich um einen „Master Boot Record“ handelt.

Offset(h)	00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F	Decoded text
0000000000	33 C0 8E D0 BC 00 7C 8E C0 8E D8 BE 00 7C BF 00	3ÀŽD4.   ŽÀŽO4.   .
0000000010	06 B9 00 02 FC F3 A4 50 68 1C 06 CB FB B9 04 00	.^..üó×Ph..ÉÙ^..
0000000020	BD BE 07 80 7E 00 00 7C 0B 0F 85 0E 01 83 C5 10	‰.€~... .....fÅ.
0000000030	E2 F1 CD 18 88 56 00 55 C6 46 11 05 C6 46 10 00	âñí.^V.UÆF..ÆF..
0000000040	B4 41 BB AA 55 CD 13 5D 72 0F 81 FB 55 AA 75 09	‘A»^UÍ.]r..ÛU^u.
0000000050	F7 C1 01 00 74 03 FE 46 10 66 60 80 7E 10 00 74	‡Á..t.pF.f`€~..t
0000000060	26 66 68 00 00 00 00 66 FF 76 08 68 00 00 68 00	&fh....fÿv.h...h.
0000000070	7C 68 01 00 68 10 00 B4 42 8A 56 00 8B F4 CD 13	h..h..‘BSV.<ðí.
0000000080	9F 83 C4 10 9E EB 14 B8 01 02 BB 00 7C 8A 56 00	ÝfÅ.žë.,...» ŠV.
0000000090	8A 76 01 8A 4E 02 8A 6E 03 CD 13 66 61 73 1C FE	Šv.ŠN.Šn.í.fas.p
00000000A0	4E 11 75 0C 80 7E 00 80 0F 84 8A 00 B2 80 EB 84	N.u.€~.€..„Š..“€€..
00000000B0	55 32 E4 8A 56 00 CD 13 5D EB 9E 81 3E FE 7D 55	U2äŠV.í.]jž.>p)U
00000000C0	AA 75 6E FF 76 00 E8 8D 00 75 17 FA B0 D1 E6 64	“unýv.è..u.ú°Ñæd
00000000D0	E8 83 00 B0 DF E6 60 E8 7C 00 B0 FF E6 64 E8 75	èf..°ßæ`è .°ýædèu
00000000E0	00 FB B8 00 BB CD 1A 66 23 C0 75 3B 66 81 FB 54	.û.,»í.f#Àu;f.ÛT
00000000F0	43 50 41 75 32 81 F9 02 01 72 2C 66 68 07 BB 00	CRAu2.ù..r,fh»..
0000000100	00 66 68 00 02 00 00 66 68 08 00 00 00 66 53 66	.fh....fh....fSf
0000000110	53 66 55 66 68 00 00 00 00 66 68 00 7C 00 00 66	SfUfh....fh. ..f
0000000120	61 68 00 00 07 CD 1A 5A 32 F6 EA 00 7C 00 00 CD	ah...í.Z2öé. ..í
0000000130	18 A0 B7 07 EB 08 A0 B6 07 EB 03 A0 B5 07 32 E4	. . .é. ¶.é. µ.2ä
0000000140	05 00 07 8B FO AC 3C 00 74 09 BB 07 00 B4 0E CD	...<ð-<.t.»...‘.í
0000000150	10 EB F2 F4 EB FD 2B C9 E4 64 EB 00 24 02 EO F8	.éðóéý+Éadé.\$.àø
0000000160	24 02 C3 49 6E 76 61 6C 69 64 20 70 61 72 74 69	\$.ÃInvalid parti
0000000170	74 69 6F 6E 20 74 61 62 6C 65 00 45 72 72 6F 72	tion table.Error
0000000180	20 6C 6F 61 64 69 6E 67 20 6F 70 65 72 61 74 69	loading operati
0000000190	6E 67 20 73 79 73 74 65 6D 00 4D 69 73 73 69 6E	ng system.Missin
00000001A0	67 20 6F 70 65 72 61 74 69 6E 67 20 73 79 73 74	g operating syst
00000001B0	65 6D 00 00 00 63 7B 9A A1 39 A7 FA 00 00 80 20	em...c(š;9Šú..€
00000001C0	21 00 07 1D 17 46 00 08 00 00 00 28 11 00 00 1D	!....F.....(....
00000001D0	18 46 07 FE FF FF 00 30 11 00 00 C8 2E 06 00 00	.F.pÿy.O...È....
00000001E0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
00000001F0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 55 AA	.....U^

**Aufgabe 4/5**

---

 /1 Punkte

Wieviele Partitionen beinhaltet die Partitionstabelle, welche im Master Boot Record in „Dateisysteme - Aufgabe 3“ zu sehen ist? Kreuzen sie an!

	Anzahl
	1
	2
	4
	Kann man am Master Boot Record nicht ablesen

**Aufgabe 5/5**

---

 /2 Punkte

Woran erkennt die Master Boot Routine, dass eine Partition bootfähig ist?

---

---

## 6. Shell-Scripting

Hinweis: Kreuzen Sie immer(!) an, welche Shells scripting-Sprache Sie nutzen.

### Aufgabe 1/2

\_\_\_\_ /8 Punkte

Schreiben Sie ein Shells script, dass vom Benutzer eine Zahl als Kommandozeilenparameter erwartet. Anschließend soll das Script von 1 bis (einschl.) 100 zählen und jedes Mal eine Meldung ausgeben, wenn die jeweilige Zahl durch die, vom Benutzer gegeben, teilbar ist.

```
PS> .\test.ps1 5  
5 ist durch 5 teilbar  
10 ist durch 5 teilbar  
15 ist durch 5 teilbar  
20 ist durch 5 teilbar  
25 ist durch 5 teilbar  
30 ist durch 5 teilbar
```

```
home@ubuntu:~$ ./test.sh 5  
5 is durch 5 teilbar  
10 is durch 5 teilbar  
15 is durch 5 teilbar  
20 is durch 5 teilbar  
25 is durch 5 teilbar
```

Wählen Sie eine Skriptsprache und notieren sie das entsprechende Skript

Shells script-Sprache:  Powershell  Bash

**Aufgabe 2/2**       /4 Punkte

Gegeben ist ein Skript, welches das 4-fache einer Zahl berechnen soll. Dabei soll die Zahl als erster Kommandozeilenparameter übergeben werden.

Wählen Sie eine Shells scripting-Sprache aus und markieren Sie (unterstreichen oder einkreisen) die syntaktischen & logischen Fehler im Skript. Notieren Sie darunter das korrekte Skript.

__ Powershell	__ Bash
\$a=\$args[1] \$b=4 \$prod = * \$a 4 Out "Das 4-fache ist ".prod	#!/bin/shell a=\$args[1] b=4 %c=\$a * \$b echo "Das 4-fache ist ".c

korrektes Script