

Klausur

Betriebssysteme SS 2007

Vorname:	
Nachname:	
Matrikelnummer:	
Geburtsdatum:	
Studiengang:	

Bitte tragen Sie auf jeder Seite Ihre Matrikelnummer ein und überprüfen Sie diese Klausur auf Vollständigkeit (12 Seiten!). Tragen Sie auf dem Deckblatt Ihre Daten in **Druckbuchstaben** ein.

Als Hilfsmittel ist ein nicht programmierbarer Taschenrechner zugelassen. Verwenden Sie ausschließlich die beigegefügtten Blätter. Sollten diese nicht ausreichen, so wenden Sie sich bitte an die Aufsicht. Alle weiteren Hilfsmittel (z. B. Handys, Bücher, eigenes Papier, etc...) sind verboten. Die Benutzung gilt als Täuschungsversuch und führt zum Ausschluss von der Klausur.

Die maximale Bearbeitungszeit beträgt 240 Minuten.

Die Punktzahl jeder Aufgabe entspricht der geschätzten Bearbeitungszeit in Minuten.

Viel Erfolg !!!

1	2	3	4	5	6	7	8	9		Σ

Aufgabe 1: Multiple-Choice Aufgaben

6 Punkte

Jede richtige Antwort gibt einen Punkt, jede falsche einen negativen. Pro Frage ist mindestens eine Antwort richtig.

- i. Wie viele Schnittstellen hat eine virtuelle Maschine?
 - keine
 - höchstens eine
 - genau eine
 - mindestens eine
 - nichts davon stimmt

- ii. Wodurch wird Trashing ausgelöst?
 - zu wenig Plattenspeicher
 - begrenzter Hauptspeicher
 - Verwendung von Windows-Systemen
 - insbesondere bei I/O-lastigen Jobs (Drucker etc.)
 - nichts davon stimmt

- iii. Buddy-Systeme sind besonders gut, weil...
 - bessere Kooperation von Prozessen
 - einfache Implementierung
 - schnellere Speicherfreigabe
 - schnellere Speicherzuweisung
 - es gibt keine Vorteile

iv. Welche Scheduling-Methode wurde für das folgende Gantt-Diagramm verwendet?

A	D	H	J
B	E	G	I
C	F		

- Earliest Scheduling
- Latest Scheduling
- First Scheduling
- keine von diesen

v. Wie ist der Speedup definiert?

- $\frac{\text{Alte Zeit}}{\text{Neue Zeit}}$
- $1 + \frac{T_{par}}{T_{seq}}$ nur im Grenzwert bei $T_{par} = 0$!
- $\frac{T_{seq}}{T_{par}}$
- $\frac{T_{seq} + T_{par}}{T_{seq} + 0}$ nur im Grenzwert bei $T_{par} = 0$!

vi. Welche Eigenschaften beinhaltet das Socket-Modell?

- lokale Interprozesskommunikation möglich
- einfache Form der verbindungslosen Kommunikation
- kann nur zwischen Server und Client stattfinden
- punktorientierte Kommunikation
- nichts von dem Genannten

Aufgabe 2: Scheduling

35 Punkte

Folgende 5 Stapelaufträge treffen praktisch zeitgleich bei ihrem Computersystem ein. Ihr Computer verfügt über einen Prozessor. Die Aufträge werden von einem Round-Robin Scheduler sortiert. Die Ankunftsreihenfolge ist C-A-B-D-E. Die Zeit für einen Prozesswechsel wird vernachlässigt.

Prozess	A	B	C	D	E
Zeitdauer	1	2	5	3	2

a) Berechnen Sie die durchschnittliche Verweilzeit, wenn die Zeitscheiben gegenüber den Ausführungszeiten vernachlässigbar klein sind.

b) Berechnen Sie die durchschnittliche Verweilzeit, wenn eine Zeitscheibe genau eine Zeiteinheit beträgt.

- c) Wieso unterscheiden sich die beiden Ergebnisse aus a) und b)? Begründen Sie dies.

Aufgabe 3: Hardware-Software-Migration

12 Punkte

- a) Was versteht man unter Hardware-Software-Migration? Geben Sie auch ein Beispiel an.

- b) Wodurch wird Hardware-Software-Migration überhaupt erst möglich? Erläutern Sie dieses Konzept und seine Voraussetzungen.

- c) Wann ist eine Software-Lösung zu bevorzugen, wann eine Hardware-Realisierung?

Aufgabe 4: Echtzeitsysteme

20 Punkte

- a) Was versteht man unter einem Echtzeitbetriebssystem? Welche Faktoren spielen hier eine Rolle?
- b) Welches ist die wichtigste Schedulingstrategie in einem Echtzeitbetriebssystem? Begründen Sie Ihre Antwort. Beschreiben Sie auch die Funktionsweise dieser Strategie.
- c) Vergleichen Sie die Scheduling-Strategien „Minimal Processing Time First“ und „Rate-Monotonic Scheduling“. Beschreiben Sie diese beiden Strategien. Benennen Sie Vor- und Nachteile.

Aufgabe 5: RAID-Systeme

30 Punkte

- a) Gegeben sind 5 Festplatten die mittels RAID-0 in einem Verbund organisiert sind. Die Ausfallwahrscheinlichkeit einer Platte betrage $p = 0,05\%$. Wie groß ist die Ausfallwahrscheinlichkeit des Gesamtsystems?
- b) Es befinden sich 6 baugleiche Festplatten in einem RAID-1 Verbund. Dabei sind je 3 Platten gruppiert. Wie groß ist die Ausfallwahrscheinlichkeit des Gesamtsystems, wenn die Ausfallwahrscheinlichkeit einer Platte wieder $p = 0,05\%$ beträgt ?
- c) Sie haben 7 Festplatten in einem RAID-2 Verbund organisiert. Das System kann 2 Fehler korrigieren. Wie groß ist die Ausfallwahrscheinlichkeit des Gesamtsystems?

Aufgabe 6: Virtuelle Adressen

20 Punkte

Gegeben seien die folgenden 4 virtuellen 16-Bit Speicheradressen in Hexadezimaldarstellung:

- a) 75B4
- b) 8AC6
- c) 5B3E
- d) 1E9C

Die Adresse sind von links nach rechts kodiert. Das erste Bit wird nicht benutzt. Die nächsten 3 Bits kodieren den jeweiligen Index in der Basis-Seitentabelle, die weiteren 3 Bits den Index in der entsprechenden Tafel. Die übrigen 9 Bits bilden den Offset. Bestimmen Sie Anhand der folgenden Abbildung die zu a), b), c) und d) gehörenden physikalischen Adressen. Geben Sie diese in Hexadezimaldarstellung an.

7	7
6	--
5	1
4	4
3	7
2	4
1	4
0	1

Basis-Seitentabelle

7	---
6	D2A6
5	8AC6
4	2BE9
3	---
2	D17F
1	---
0	7A34

Tafel 4

7	---
6	39BE
5	B3C7
4	5B4C
3	---
2	1A75
1	87D3
0	A380

Tafel 7

7	---
6	B125
5	4CC1
4	3333
3	B97C
2	---
1	5E4A
0	---

Tafel 1

Aufgabe 8: Sicherheit

15 Punkte

a) Was ist der Unterschied zwischen ACL, dem capability-orientierten Ansatz und rollenbasierten Zugriffsrechten?

a) Welche Art der Zugriffsrechtskontrolle realisiert das Kerberos-System?

b) Was ist ein Buffer-overflow-Angriff und wie funktioniert er? Kann man ihn durch geeignete Zugriffsrechte verhindern?

Aufgabe 9: Race Conditions**10 Punkte**

```
import sys
static a, d, f: Integer
var e, b, c, g: Integer
```

```
def berechne(i, j):
    var a
    e = 5 + g
    g = a
    a = b + c + 1001
```

```
a = 1; b = 100;
c = b + 4;
berechne(4, 5)
print a
print e
```

- Pseudo-Code 1 -

```
import sys
static a, d, f: Integer
var e, b, c, g: Integer
```

```
def berechne(j, i):
    b = 4
    e = 5 + b + j
    g = a
    a = b + c + 102 + i
```

```
a = 1; b = 182;
c = g + 9;
berechne(4, 5)
print a
print c
```

- Pseudo-Code 2 -

- a) Was versteht man unter einer „race condition“? Bei welchem der beiden obigen Codesegmente können *race conditions* auftreten, wenn es in mehreren Threads gleichzeitig ausgeführt wird? Begründen Sie Ihre Antwort.

-
- b) Ergänzen Sie den Code geeignet, so dass *race conditions* vermieden werden. Begründen Sie Ihr Vorgehen.