



## Klausur

### Grundlagen der Betriebssysteme/Technische Informatik I

Datum und Uhrzeit: 12.10.2016 10:00 Uhr Bearbeitungszeit: 90 Minuten  
Institut: Institut für Verteilte Systeme Prüfer: Prof. Dr. Franz J. Hauck

#### Vom Prüfungsteilnehmer auszufüllen:

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Matrikelnummer: \_\_\_\_\_  
Studiengang: \_\_\_\_\_ Abschluss: \_\_\_\_\_

Hiermit erkläre ich, dass ich prüfungsfähig bin. Sollte ich nicht auf der Liste der angemeldeten Studierenden aufgeführt sein, dann nehme ich hiermit zur Kenntnis, dass diese Prüfung nicht gewertet werden wird.

\_\_\_\_\_  
Unterschrift des Prüfungsteilnehmers

\_\_\_\_\_  
Optionales Codewort für den Aushang

#### Hinweise zur Prüfung:

- Bitte Vollständigkeit der Klausur prüfen! (insgesamt 10 Aufgaben auf 12 Seiten)!
- Lösungen bitte nur auf Aufgabenblätter und nicht mit Rot- oder Bleistift schreiben!
- Als Schmierzettel bitte Rückseiten verwenden! Lösungen, die nicht direkt bei der Aufgabe stehen, bitte deutlich kennzeichnen und referenzieren!
- Codewort dient zur zusätzlichen Bekanntgabe inkl. erreichter Punktzahl.

Barcode

#### Erlaubte Hilfsmittel:

Ein beidseitig handbeschriebenes DIN A4 Blatt.

#### Vom Prüfer auszufüllen:



Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\Sigma$
Punkte	13	8	10	10	9	10	7	11	8	4	90
Erreicht											
Zeichen											

Note: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Unterschrift Prof. Dr. Franz J. Hauck

Korrektur-Status:

1 A B 2 A B 3 A B 4 A B 5 A B C 6 A B 7 A B C 8 A B C 9 A B 10 A B C

(13 Punkte)

[illegible][illegible]

**Aufgabe 2: Architektur**

(8 Punkte)

1.) Welche logischen Schritte führt ein Prozessor durch, um Befehle auszuführen?

(3 P)

---

---

---

---

---

---

2.) Erklären Sie die Begriffe **User Mode** und **Supervisor Mode** auf Prozessorebene, wie diese Modi typischerweise realisiert werden können und wofür sie verwendet werden.

(5 P)

---

---

---

---

---

---

---

---



**Aufgabe 3: Scheduling**

(10 Punkte)

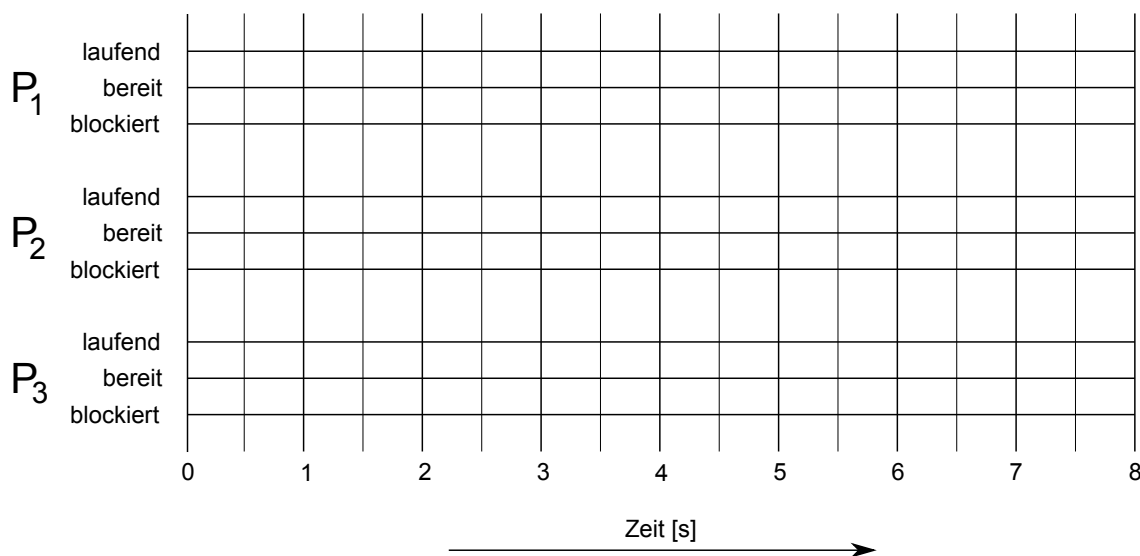


Gegeben sind drei Prozesse  $P_1$ ,  $P_2$  und  $P_3$ . Sie kommen zu unterschiedlichen Startpunkten ins System und haben unterschiedliches Laufverhalten (Rechenbedarf, Blockierungen):

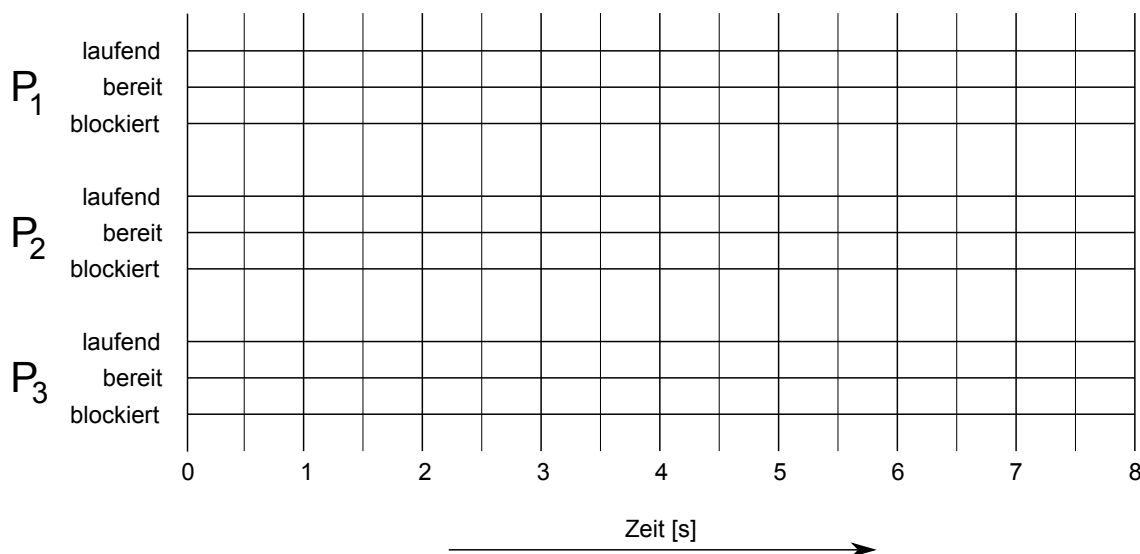
- $P_1$ : Start bei  $t=0s$ , läuft  $1,0s$ , blockiert für  $1,5s$ , läuft noch einmal  $0,5s$  und terminiert
- $P_2$ : Start bei  $t=1,5s$ , läuft  $1,0s$ , blockiert für  $0,5s$ , läuft noch einmal für  $0,5s$  und terminiert
- $P_3$ : Start bei  $t=0,5s$ , läuft  $2,0s$  ohne Blockierung und terminiert

Tragen Sie die Prozesszustände in folgende Zeitdiagramme ein. Markieren Sie einen Balken auf der jeweiligen Achse, so dass zu jedem Zeitpunkt (x-Achse) ersichtlich ist, in welchem Zustand sich der Prozess befindet.

- 1.) Tragen Sie die Prozesszustände für die präemptive Strategie Shortest-Job-First (PSJF) ein! (5 P)



- 2.) Tragen Sie die Prozesszustände für die Round-Robin-Strategie mit einer Zeitscheibe von  $1,0s$  ein! (5 P)



**Aufgabe 4: Nebenläufigkeit***(10 Punkte)*

- 1.) Welche Vor- und Nachteile bieten User-level Threads gegenüber Kernel-level Threads? (4 P)

---

---

---

---

---

---

---

---

- 2.) Was ist ein Semaphore? Gehen Sie insbesondere auf die Vor- und Nachteile von Semaphoren im Vergleich zu aktivem Warten ein. (6 P)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

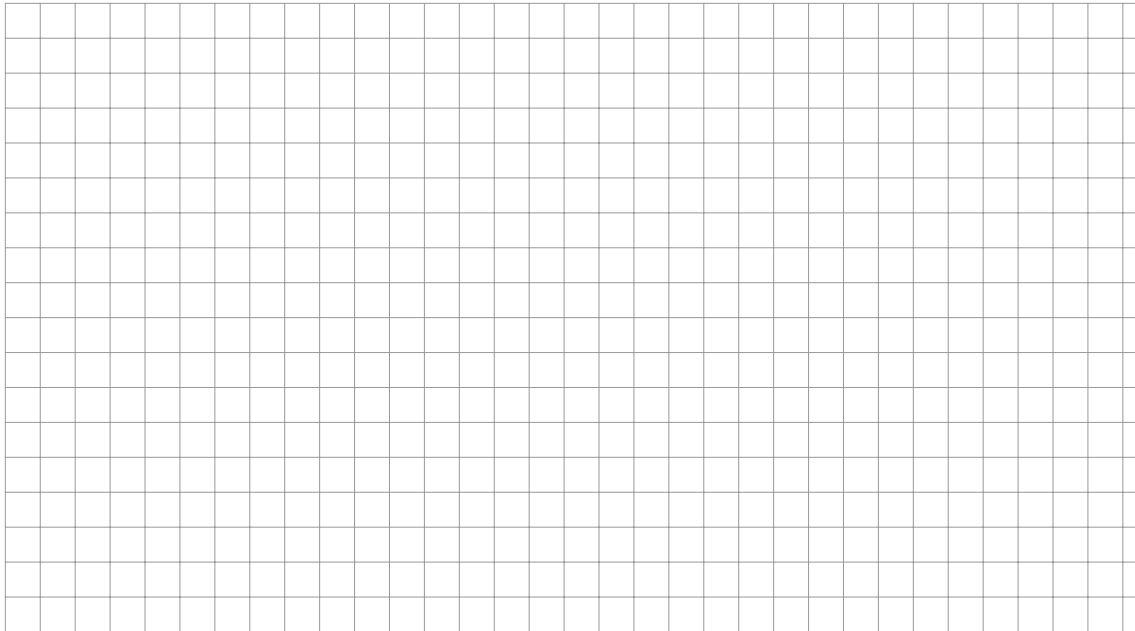
---



**Aufgabe 5: Seitenadressierung**

(9 Punkte)

- 1.) Erklären Sie, was man unter Seitenadressierung versteht. Gehen Sie insbesondere darauf ein, wie die Abbildung der Adressen funktioniert. *Ein Bild allein reicht hier nicht, wir wollen lesen, dass Sie das verstanden haben!* (5 P)



- 2.) Welche Vorteile hat die Seitenadressierung? Welche Vorteile ergeben sich insbesondere, wenn man das Abbildungskonzept mit einem Präsenzbit versieht? (2 P)

---

---

---

---

---

---

---

- 3.) Welche Nachteile hat die Seitenadressierung?

(2 P)

---

---

---



**Aufgabe 6: Dateisysteme**

(10 Punkte)

- 1.) Erklären Sie die Funktionsweise eines Journaling-Dateisystems, welche für Ausfallsicherheit sorgt. Warum sorgt dieser Mechanismus für Ausfallsicherheit? (5 P)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 2.) Für was wird ein Inode verwendet und welche Informationen speichert er? Wie können mit einem Inode sehr große Dateien adressiert werden? (5 P)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## Aufgabe 7: Speicherbelegung

(7 Punkte)

Sie haben ein Abbild eines Speichers gegeben, der in gleich große Blöcke von jeweils 1KiB eingeteilt ist. Der Speicher wird in der Granularität dieser Blöcke vergeben. Bereits belegte Blöcke sind grau hinterlegt.

Die folgenden Speicherbereiche sollen nun in dieser Reihenfolge belegt werden:

- A: 1001 Bytes
- B: 4044 Bytes
- C: 100 Bytes
- D: 4500 Bytes

1.) Nennen Sie einen Vorteil des **First-Fit**- gegenüber dem **Best-Fit**-Algorithmus.

(1 P)

---

---

---

---

2.) Tragen Sie in das Diagramm den jeweiligen Buchstaben der Belegung (also z.B. A) in den zugeteilten Block ein. Verwenden Sie zur Zuteilung den **First-fit**-Algorithmus, der hier von vorne beginnt. Geben Sie zusätzlich explizit an, falls Speicherbereiche (A-D) nicht im Speicher untergebracht werden können. Markieren Sie verbleibende freie Blöcke mit einem Kreuz.



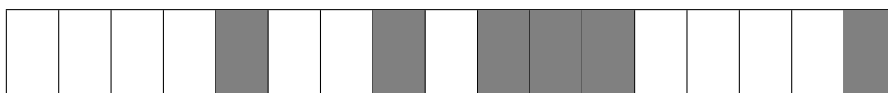
(3 P)

---

---

---

3.) Verwenden Sie alternativ den **Best-fit**-Algorithmus und tragen die Belegung in das folgende Diagramm ein. Geben Sie zusätzlich explizit an, falls Speicherbereiche (A-D) nicht im Speicher untergebracht werden können. Markieren Sie verbleibende freie Blöcke mit einem Kreuz.



(3 P)

---

---

---



**Aufgabe 8: Festplattentreiber**

(11 Punkte)

Ein Festplattentreiber soll jeweils einen Datenblock von Platte lesen oder dorthin schreiben. Der Treiber wird aktiviert, in dem eine entsprechende Operation des Treibers aufgerufen wird.

Der Festplatten-Controller in dieser Aufgabe nimmt einen Auftrag entgegen und meldet mit einem Interrupt, sobald der Treiber einen DMA-Transfer zum Transport der Daten anstoßen kann.

- 1.) Wie funktioniert DMA? Welchen Vorteil bietet es?

(3 P)

---

---

---

---

---

- 2.) Erläutern Sie den Ablauf eines Leseauftrags an den oben definierten Treiber. Gehen Sie davon aus, dass der Treiber momentan keine weitere Aufträge besitzt.

(5 P)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 3.) Erläutern Sie, was passiert, wenn während dem Auftrag aus Teilaufgabe 2) ein weiterer Leseauftrag ins System kommt.

(3 P)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Aufgabe 9: Virtualisierung**

(8 Punkte)

- 1.) Nennen Sie drei Arten der Virtualisierung und geben Sie jeweils einen Nachteil an. (6 P)

---

---

---

---

---

---

- 2.) Welches Problem ergibt sich bei Virtualisierung auf CPU Ebene?

(2 P)

---

---

---

---



**Aufgabe 10: Ein Kessel Buntes***(4 Punkte)*

1.) Geben Sie alle Darstellungen der 0 im Einerkomplement für 8 Bit an.

*(2 P)*

---

---

---

2.) Wie kann man zwei ganze Zahlen in Zweierkomplement-Darstellung addieren?

*(1 P)*

---

---

---

---

3.) Wofür steht die Abkürzung ACL?

*(1 P)*

---

---

---

---



**Zusatzblatt zu Aufgabe \_\_\_\_:**

GdBS/TI1 2016

