



Klausur

Grundlagen der Betriebssysteme/Technische Informatik I

Datum und Uhrzeit: 11.10.2017 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 9 Aufgaben auf 11 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	Σ
Punkte	12	8	10	11	15	8	6	11	9	90
Erreicht										
Zeichen										

Note: _____

Unterschrift Prof. Dr. Franz J. Hauck

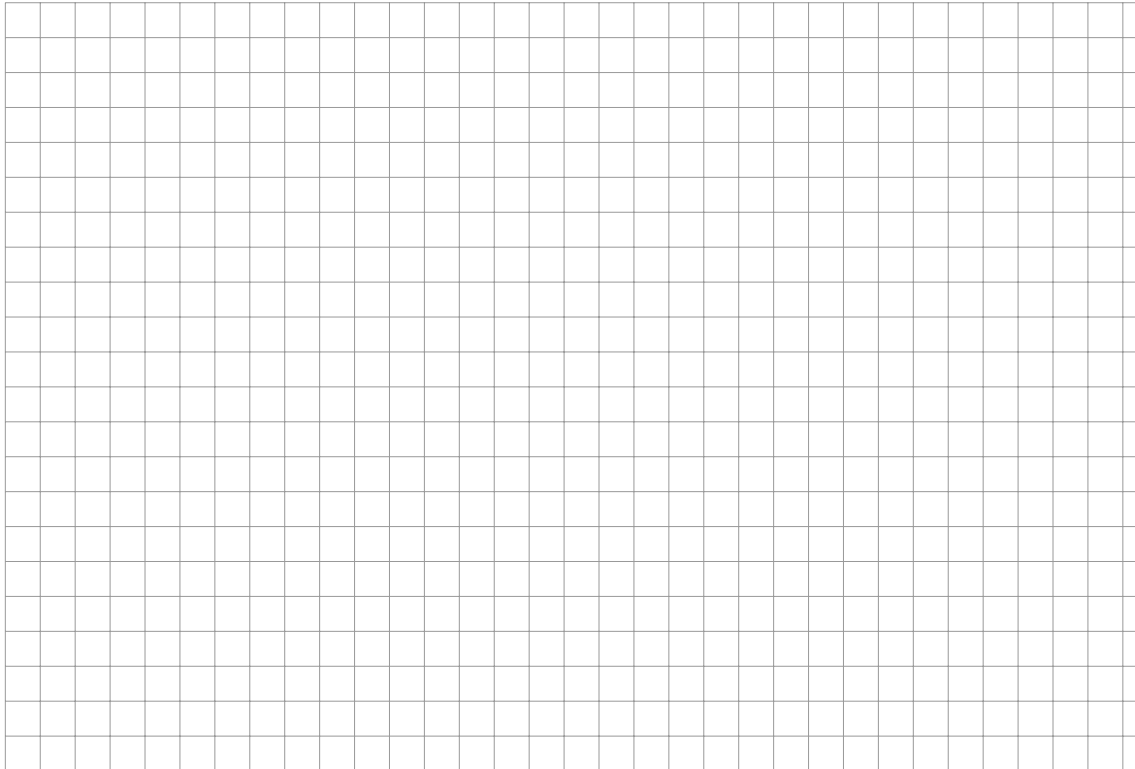
Aufgabe 1: Zahlendarstellung

(12 Punkte)

- 1.) Wandeln Sie alle Zahlen ins Binärsystem um und rechnen Sie mit diesen dann binär:

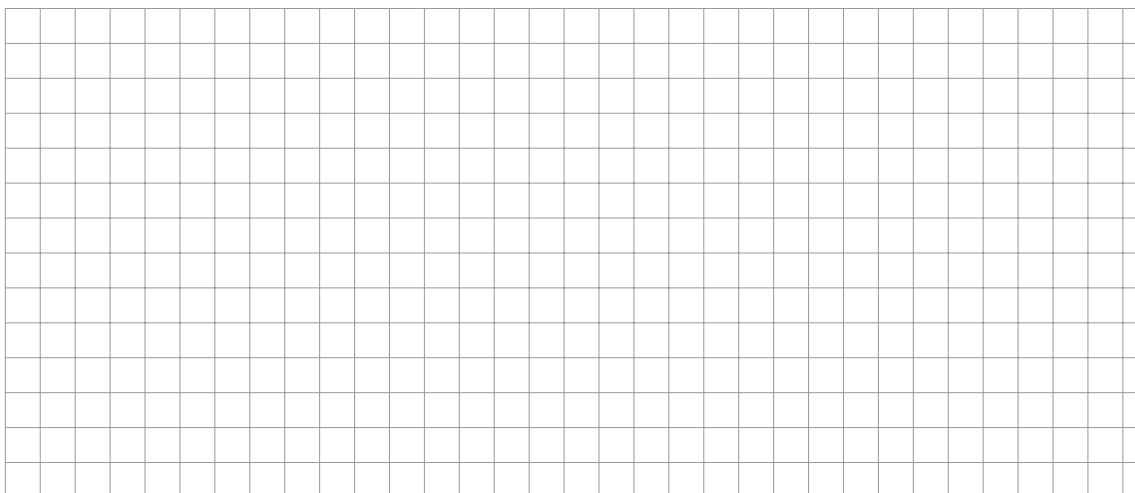
$$(1A_{32} * 31_7) + 563_8$$

(8 P)



- 2.) Eines der IEEE 754 Gleitkommaformate hat einen 32 Bit Aufbau der Form: 1 Bit Vorzeichen, 8 Bit Exponent, 23 Bit Mantisse, mit einer Bias von 127. Der Wert berechnet sich bei Zahlen ungleich Null als $(-1)^s \cdot 1, m \cdot 2^{(e-b)}$. Rechnen Sie $-11,375_{10}$ in dieses Format um und geben Sie die vollen 32 Bit an.

(4 P)



Aufgabe 2: Rechnerarchitektur

(8 Punkte)

- 1.) In der Vorlesung kam der Begriff Interrupt in drei verschiedenen Varianten vor. Nennen Sie die drei Varianten und erläutern Sie deren Zweck anhand eines Beispiels. (6 P)

- 2.) Erklären Sie die Begriffe **User Mode** und **Supervisor Mode** auf Prozessorebene. (2 P)



Aufgabe 3: Scheduling

(10 Punkte)

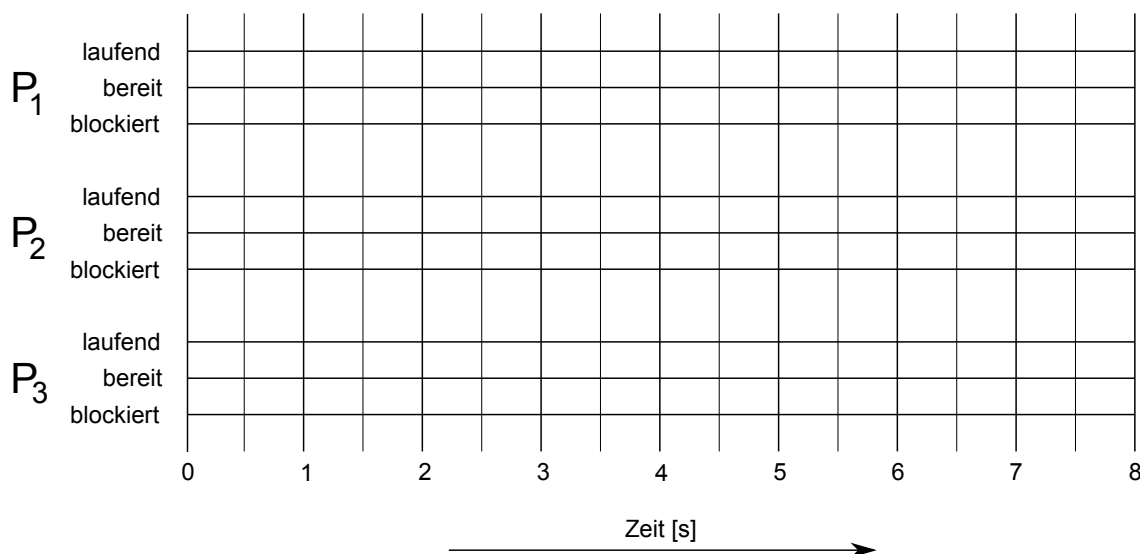


In einem System mit nur einem Prozessor sind drei Prozesse P_1 , P_2 und P_3 gegeben. Sie kommen zu unterschiedlichen Startpunkten ins System und haben unterschiedliches Laufverhalten (Rechenbedarf, Blockierungen):

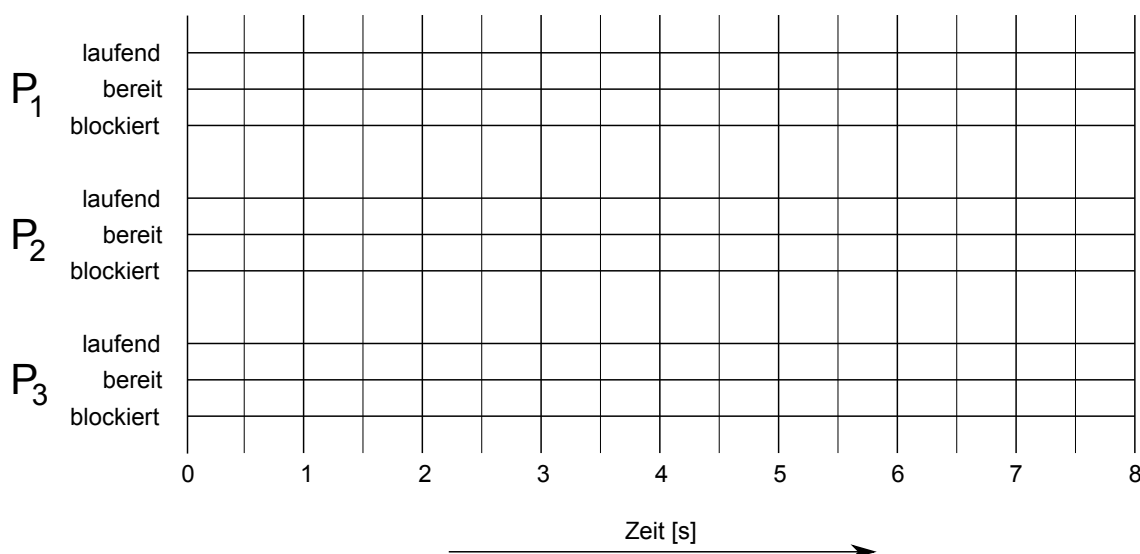
- P_1 : Start bei $t = 0\text{s}$, läuft $2,0\text{s}$, blockiert für $0,5\text{s}$, läuft noch einmal $0,5\text{s}$ und terminiert
- P_2 : Start bei $t = 0,5\text{s}$, läuft $1,0\text{s}$, blockiert für $0,5\text{s}$, läuft noch einmal für $1,0\text{s}$ und terminiert
- P_3 : Start bei $t = 1,0\text{s}$,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

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

- 1.) Tragen Sie die Prozesszustände für die **nicht-präemptive** Strategie Highest-Priority-First ein! P_1 hat die höchste, P_2 die nächst niedrige und P_3 die niedrigste Priorität. (5 P)



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



Aufgabe 4: Prozesse

(11 Punkte)

- 1.) Prozesse haben insbesondere die Zustände **bereit**, **laufend** und **blockiert**. Nennen Sie die möglichen Zustandsübergänge und ihren jeweiligen Anlass. (8 P)

- 2.) Nennen Sie je zwei Ressourcen,

- die mehrere Threads im selben Prozess **gemeinsam** haben, verschiedene Prozesse aber nicht;
- die jeder Thread **exklusiv** besitzt.

(3 P)



Aufgabe 5: Seitenadressierung

(15 Punkte)

Sie haben ein System reiner Seitenadressierung vor sich. Die Größe der Seitenkacheltablette (SKT) ist nicht beschränkt. Das System hat aber einen TLB. Ein Anwendungsprozess führt einen lesenden Speicherzugriff aus. Die SKT ist eingelagert, die Seite, von der gelesen wird, jedoch nicht.

Vervollständigen Sie die nun ablaufenden Schritte und geben Sie bei **allen** Schritten an, ob dieser in Hard- oder Software abläuft (nicht zutreffendes streichen, z.B: ~~HW~~/SW). (3 P)

1.) HW/SW: Addition des Seitenkacheltabellen-Basisregisters und der logischen Seitennummer der logischen Adresse ergibt die Adresse des SKT-Eintrags

2.) HW/SW: Lesen des SKT-Eintrags. Welche Informationen enthält der Eintrag? (2 P)

3.) HW/SW: Parallel zu den beiden vorherigen Schritten läuft im TLB welcher Schritt ab? Was ist in diesem Fall das Ergebnis dieses Schritts? (2 P)

4.) HW/SW: Wie erkennt das System, dass die Seite ausgelagert ist? (1 P)

5.) HW/SW: Was passiert unmittelbar nach dieser Erkennung? (1 P)

6.) HW/SW: Der Prozess wird blockiert und die Seite auf eine frei Kachel eingelagert

7.) HW/SW: Was passiert dann? (2 P)

8.) HW/SW: Der Prozess wird deblockiert und wiederholt damit die Leseoperation

9.) Die ersten drei Schritte dieser Aufgabe wiederholen sich.

10.) HW/SW: Nachdem die Seite diesmal eingelagert ist, passiert was nach Schritt 3 und vor Schritt 11? (1 P)

11.) HW/SW: Die Speicherzelle wird gelesen. Was passiert derweil im TLB? (3 P)

Aufgabe 6: Dateisysteme

(8 Punkte)

- 1.) Ein Verzeichnis in einem Linux-Dateisystem speichert Paare von Namen und Integer-Zahlen, z.B.

(".", 4713), ("..", 233), ("wow", 56)

Was bedeutet dieser Inhalt?

(5 P)

- 2.) Nennen Sie mindestens 6 Attribute, die in einem Inode eines Linux-Dateisystems gespeichert werden.

(3 P)



Aufgabe 7: Speicherbelegung

(6 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.

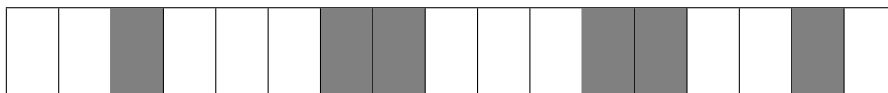
Die folgenden Speicherbereiche sollen nun **zusammenhängend** und in dieser Reihenfolge belegt werden:

- A: 3 Block
- B: 2 Blöcke
- C: 1 Block
- D: 3 Blöcke

1.) Wieviel Bytes sind 1 GB? Wieviel Bytes sind 2 KiB?

(2 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.



(2 P)

3.) Verwenden Sie alternativ den **Best-fit**-Algorithmus und tragen Sie 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.



(2 P)

Aufgabe 8: Festplattentreiber

(11 Punkte)

Ein Festplattentreiber soll jeweils einen Datenblock von Platte lesen oder dorthin schreiben. Der Treiber arbeitet mit der SCAN Strategie. Der Schreib/Lesekopf steht gerade über der Spur 34 und bewegt sich derzeit zu höheren Nummern. Die folgenden (noch nicht sortierten) Aufträge stehen an:

78, 17, 9, 47, 24.

- 1.) Geben Sie die Reihenfolge der Aufträge an, in der diese abgearbeitet werden. Berechnen Sie außerdem die Zahl der dabei stattfindenden Spurwechsel (jede einzelne überstrichene Spur zählt). (4 P)

- 2.) Bestimmen Sie die Reihenfolge der Aufträge und die dabei stattfindenden Spurwechsel (jede einzelne überstrichene Spur zählt), falls eine C-SCAN Strategie für Teilaufgabe 1 verwendet worden wäre. Der Schreib- und Lesekopf beginnt auch hier in aufsteigender Richtung. (3 P)

- 3.) Ein Treiber mit SCAN-Strategie hat derzeit die bereits gemäß SCAN sortierte Auftragsliste 15, 11, 2, 32, 47. Während der Treiber den Auftrag bei Spur 11 bearbeitet, kommen Aufträge auf Spuren 19, 5 und 1 dazu. Wie lautet die vollständige und korrekt sortierte Auftragsfolge des Treibers? (1 P)

- 4.) Wofür steht die Abkürzung DMA? Erklären Sie das prinzipielle Konzept von DMA. (3 P)

Aufgabe 9: Ein Kessel Buntes

(9 Punkte)

1.) Welches Problem hat die Einerkomplementdarstellung?

(1 P)

2.) Welche möglichen Bitbreiten kann ein in UTF-8 codiertes Symbol haben?

(2 P)

3.) Nennen Sie die drei klassischen UNIX Rechte

(3 P)

4.) Weshalb benötigen moderne CPUs Hardwareunterstützung für Virtualisierung?

(2 P)

5.) Was versteht man unter Batch-Betrieb?

(1 P)



Zusatzblatt zu Aufgabe ____:

GdBS/TI1 2017

