

Name: _____ *Matrikelnummer:* _____

Studiengang/Semester: _____ *Unterschrift:* _____

Aufgabe	1	2	3	4	5	Summe
Mögl. Punkte	10	14	8	10	8	50
Punkte						

1. Die Klausur darf nur in prüfungsfähigem Zustand angetreten werden.
2. Schreiben Sie auf diesen Aufgabenbogen Ihren Namen, Matrikelnummer, Studiengang Semester und unterschreiben Sie. Geben Sie den gesamten Aufgabensatz ab.
3. Prüfen Sie zu Beginn der Prüfung den Aufgabensatz auf Vollständigkeit.
4. Die Aufgabenblätter sollten genügend Platz für alle Lösungen bieten. Sollten Sie zusätzliche Lösungsblätter benötigen, erhalten Sie diese während der Klausur. Tragen Sie auch dort ihren Namen sowie die Matrikelnummer ein. Lösungen auf selbst mitgebrachten Lösungsblättern werden nicht ausgewertet.
5. Beschriften Sie Ihre Lösungen auf den zusätzlichen Lösungsblättern mit der zugehörigen Aufgabe.
6. Bei Rechenaufgaben muss der Lösungsweg ersichtlich sein. Geben Sie die dazugehörigen Einheiten an. Sonst erfolgt keine Bewertung der Aufgabe oder des Aufgabenteils.
7. Schreiben Sie **deutlich lesbar** mit Kugelschreiber oder Füller. Schreiben Sie nicht rot. Mit Bleistift geschriebene oder unleserliche Antworten werden nicht gewertet.
8. Als Hilfsmittel sind ein handgeschriebenes DIN A4 Blatt (Vorder- und Rückseite) und Schreibwerkzeug erlaubt.
9. Ein Täuschungsversuch führt zum Nicht-Bestehen der Klausur.
10. Die Klausur dauert **60 Minuten**.

Viel Erfolg !!!

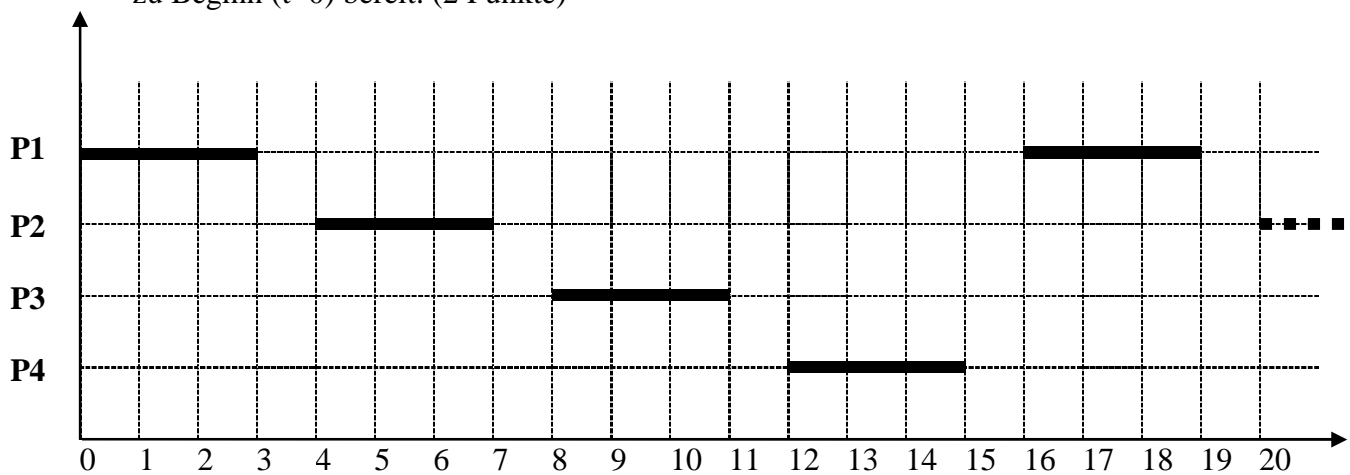
Aufgabe 1 (10 Punkte)

- a) Nennen Sie drei Beispiele für die Abstraktion der Rechner-Hardware durch das Betriebssystem. (3 Punkte)
- b) Welche grundsätzlichen Methoden des Dateizugriffs kennen Sie? Worin unterscheiden sie sich? (2 Punkte)
- c) Erklären Sie, warum sich ein Dateisystem, das die Plattenbelegung mit Hilfe Verketteter Listen verwaltet, schlecht für die Implementierung eines virtuellen Speichers mit Auslagerungsdatei eignet. (3 Punkte)
- d) Ein Dateisystem verwalte die Blöcke des Sekundärspeichers mit Hilfe von I-Nodes. Jeder Block kann 256 Blockadressen bzw. 1KB Daten (Binärpräfix) speichern. Berechnen Sie die maximal mögliche Dateigröße, wenn die I-Node acht direkte Blockadressen und acht Adressen von Blöcken enthält, die selbst wiederum Adressen speichern. (2 Punkte)

Aufgabe 2 (14 Punkte)

- a) Wie viele Prozesse können sich unter der Verwaltung eines Betriebssystems gleichzeitig pro CPU im Zustand „aktiv“ befinden? Wie viele können bei theoretisch unbegrenztem Speicher blockiert sein? (2 Punkte)

- b) Durch welches Scheduling-Verfahren des Prozessors könnte das im Bild gezeigte Zeitdiagramm entstanden sein? Begründen Sie Ihre Antwort. Hinweis: Alle Prozesse sind zu Beginn ($t=0$) bereit. (2 Punkte)

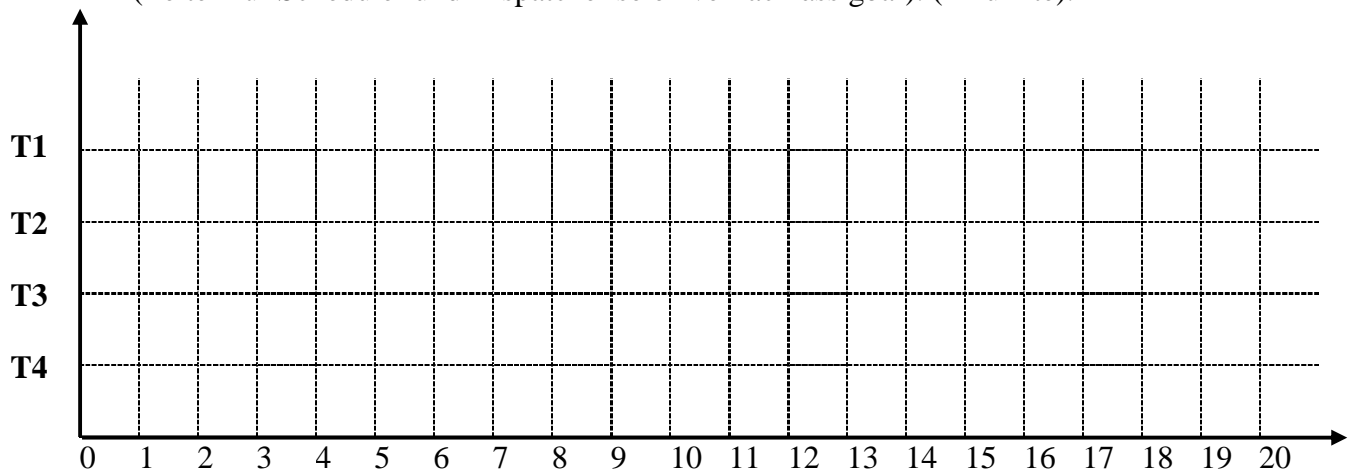


- c) Wie viele Zeiteinheiten benötigen Scheduler und Dispatcher zusammen pro Prozesswechsel für die Erledigung ihrer Aufgaben? (1 Punkt)

- d) Ein Echtzeit-Scheduler plane folgende aperiodische Tasks mit Hilfe des Earliest Deadline First Scheduling (EDF).

	Anforderungszeit (Zeitpunkt)	Deadline (Zeitpunkt)	Rechenzeit (Zeiteinheiten)
Task T1	1	7	3
Task T2	2	17	3
Task T3	5	12	4
Task T4	0	10	6

Zeichnen Sie in nachfolgendem Zeitdiagramm die Scheduling-Abfolge für diese Tasks (Zeiten für Scheduler und Dispatcher seien vernachlässigbar). (4 Punkte).



- e) Kennzeichnen Sie die Stellen, an denen eine Verdrängung stattgefunden hat, mit „V“. (1 Punkt)
- f) Werden in obigem Fall alle Deadlines eingehalten? Wenn ja begründen Sie dies anhand der Zeiten aus der Task-Tabelle. Wenn nein, benennen Sie die Task(s), die die Deadline(s) verletzt hat/haben. (1 Punkt)
- g) Angenommen auf dem Rechner liefen nur die Tasks T1 und T2 als periodische Tasks. Leiten Sie rechnerisch her, ob ein **RMS-Verfahren** in jedem Fall die Deadlines einhalten wird oder nicht. (3 Punkte)

Aufgabe 3 (8 Punkte)

Ein 32-bit Rechner organisiert seinen Speicher mit Rahmen einer Größe von 32 KB. Der physikalische Hauptspeicher hat eine Größe von 1024 MB (alle Angaben in Binärpräfixen).

- a) Wie viele Rahmen hat der physikalische Speicher (Angabe in Dualpotenz)? (1 Punkt)

- b) Wie viele Einträge hat die Seitentabelle wenn an jeder Adresse 1 Byte abgelegt ist (Angabe in Dualpotenz)? (1 Punkt)

- c) Vergleichen Sie die Ergebnisse aus a) und b) und erklären Sie eine mögliche Abweichung. (1 Punkt)

- d) Ein Programm das auf diesem Rechner läuft, greife auf die virtuelle Speicheradresse 0x0F3DA7A1 zu. Wie heißen die kleinste und größte virtuelle Adresse, die auf der gleichen physikalischen Kachel liegt wie diese Adresse? (3 Punkte)

- e) Wo liegt bei der angegebenen Adressierung die maximale Größe des Hauptspeichers (Angabe in GB)? Gilt diese Beschränkung auch für den virtuellen Speicher? (2 Punkte)

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Angenommen ein Hauptspeicher verfügt nur über die Rahmen R1, R2, und R3. Es werden nacheinander die Seiten

7 5 8 6 5 9 6 9 8 6 9 6

des virtuellen Speichers angefordert.

- a) Beschreiben Sie für die angegebene Eingabesequenz eine Abfolge von Seitenersetzungen, welche die „Optimalstrategie“ realisiert. Kompletieren sie folgende Tabelle. Tragen Sie in die letzte Zeile ein „F“ ein, wenn es einen Seitenfehler gab. (3 Punkte)

	7	5	8	6	5	9	6	9	8	6	9	6
R1	7	7										
R2	-	5										
R3	-	-										
Page Fault	F	F										

- b) Woher hat die Strategie ihren Namen? (1 Punkt)

- c) In wieweit kann das Betriebssystem diese Strategie für seine Aufgabe der Speicher-
verwaltung nutzen. Begründen Sie Ihre Antwort. (2 Punkte)

- d) Verwenden Sie jetzt die Second-Chance (Clock)-Strategie. Der Zeiger kreist $R1 \rightarrow R2 \rightarrow R3 \rightarrow R1$. Der aktuelle Zustand der Use-Bits ist als kleine Ziffer (0/1) dargestellt. Der Zeiger wird beim initialen Befüllen der Rahmen nicht weiterbewegt. Wenden Sie den Algorithmus an und füllen Sie die Zwischenzustände ein. (Notation: 0/1 für Use-Bit, Unterstreichen (s.u.) für Zeigerposition). (4 Punkte)

	7	5	8	6	5	9	6	9	8	6	9	6
R1	7 <u>1</u>	7 <u>1</u>										
R2	-	5 <u>1</u>										
R3	-	-										
Page Fault	F	F										

Aufgabe 5 (8 Punkte)

Eine Gruppe von 5 Prozessen (P1, ... P5) konkurriert um eine Menge von 6 exklusiv nutzbaren Betriebsmitteln (B1, ... B6). Das System befindet sich im folgenden Zustand:

- P1 belegt B2 und fordert B5 an,
- P2 belegt B6 und fordert B2 und B3 an,
- P3 belegt B3 und fordert B1 an,
- P4 belegt B1 und fordert B6 an,
- P5 belegt B5 und fordert B4 an.

a) Stellen Sie die oben beschriebenen Wartebeziehungen mit Hilfe des in der Vorlesung vorgestellte Instrumentariums „Zyklengraph“ (Kreise: Prozesse, Quadrate: Betriebsmittel) dar. (2 Punkte)

b) Gibt es in dieser Situation einen Deadlock? Falls ja, warum? (1 Punkt)

c) Welche Prozesse müssen terminiert werden, damit kein Deadlock mehr existiert? Geben Sie alle Alternativen an. (1 Punkt)

d) Erläutern Sie, warum die oben durchgeführte Methode der Analyse zyklischer Wartebeziehungen für die Deadlock-Verhinderung im Allgemeinen nicht praktikabel ist. (2 Punkte)

e) Nennen Sie zwei Methoden zur Deadlock-Verhinderung. (2 Punkte)