

Name: _____

Matrikelnummer: _____

Studiengang/Semester: _____

Unterschrift: _____

Hinweis: Dieses Aufgabenblatt sollte genügend Platz für alle Lösungen beinhalten. Es steht ihnen aber frei, zusätzliches Hilfspapier zu verwenden. Vergessen Sie in diesem Fall nicht, dieses zu beschriften.

Es sind keine weiteren Hilfsmittel zugelassen.

Aufgabe	1	2	3	4	Σ
Mögl. Punkte	12	13	13	7	45
Erreichte Punkte					

**Bitte erst nach Freigabe
umdrehen !**

Viel Erfolg !

Aufgabe 1 (12 Punkte):

- [illegible]

- d) Was passiert bei einem Prozesswechsel von einem Prozess P1 zu einem Prozess P2? Beschreiben Sie die Schritte ab dem Aufruf des Dispatchers bis zum Beginn der Ausführung des Prozesses P2. (4 Punkte)

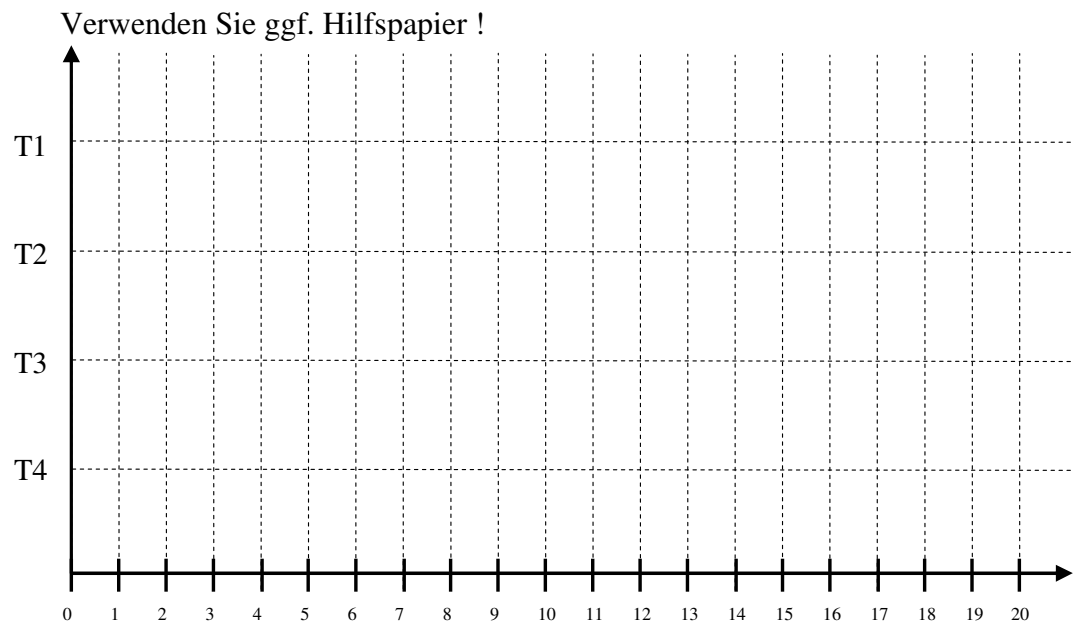
- e) Was ist die Voraussetzung, die eine Anwendung erfüllen muss, damit sie eine Hyperthreading- oder Multi-Core-CPU effizient nutzen kann? (1 Punkt)

Aufgabe 2 (13 Punkte):

Gegeben seien folgende 4 Echtzeittasks, die vom Scheduler nach dem EDF (Earliest Deadline First)-Verfahren verwaltet werden (virtuelle Zeiteinheiten):

	Anforderungszeit (A)	Ausführungsdauer	Deadline
Task T1	0	7	$A+13$
Task T2	2	6	$A+18$
Task T3	5	4	$A+5$
Task T4	8	3	$A+4$

- a) Zeichnen sie in nachfolgendem Zeitdiagramm die Schedulingabfolge während der ersten 20 Zeiteinheiten. (6 Punkte).



- b) Kennzeichnen Sie die Stellen an denen eine Verdrängung stattgefunden hat mit „V“. (1 Punkt)
- c) Werden in obigem Fall alle Deadlines eingehalten? Wenn ja, begründen Sie dies, wenn nein, benennen Sie die Task(s) bei denen dies nicht der Fall war. (1 Punkt)

- d) Angenommen die 4 Tasks aus obigem Beispiel wären periodische Tasks. Sortieren Sie T1, T2, T3, T4 nach ihrer Priorität bei Einsatz des RMS-Verfahrens (mit Begründung). (1 Punkt)
- e) Angenommen auf einem Rechner laufen nur die Tasks T1 und T2 aus dem obigen Beispiel, diese jedoch als periodische Tasks. Wie kann man rechnerisch ableiten, ob ein Scheduler, der das RMS-Verfahren anwendet, die Deadlines dieser beiden Tasks nie, manchmal oder immer garantieren kann? (Keine Zeichnung) (4 Punkte)

Aufgabe 3 (13 Punkte):

Ein Prozess bestehe aus zwei nebenläufigen Threads, die beide unsynchronisiert auf eine globale Variable x zugreifen und dadurch Race Conditions verursachen.

Thread 1: `void T1 () { $x = 7;$ // Statement S11
 $x = x+1;$ // Statement S12 }`

Thread 2: `void T2 () { $x = 5;$ // Statement S21
 $x = 3*x;$ // Statement S22 }`

- a) Gehen Sie davon aus, dass jedes Statement für sich atomar ist, d.h. ununterbrechbar ausgeführt wird. Was ist der minimale und der maximale Wert von x nachdem beide Threads beendet sind? Geben Sie für das Minimum und Maximum jeweils die Reihenfolge der Schritte an, welche zu dem Wert führen (z.B. S11->S21->..) (6 Punkte)

Minimum = _____ Schrittabfolge: _____

Maximum= _____ Schrittabfolge: _____

- b) Gehen Sie jetzt davon aus, dass auch einzelne Statements unterbrochen werden können. (Beispiel: Die Berechnung der rechten Seite des Statements S22, d.h. " $3 \cdot x$ ", und die Zuweisung selbst " $x = ..$ " können beim Scheduling unterbrochen werden.)

Was ändert sich in der Antwort zu Teilaufgabe "a)". Geben Sie eine Begründung. (4 Punkte)

- c) Wie können Sie als Programmierer Probleme dieser Art vermeiden. Nennen Sie drei der Methoden, die in der Vorlesung vorgestellt wurden. (3 Punkte)

Aufgabe 4 (7 Punkte):

Ein Programm auf einem 32-bit-Rechner greift auf die virtuelle Speicheradresse 0x7A5B3078 zu. Die Kachelgröße des Hauptspeichers ist 4 KB. Der physikalische Hauptspeicher hat eine Größe von 512 MB.

- a) Welcher Teil der Adresse definiert bei einem einfachen einstufigen Verfahren die Seitennummer im virtuellen Speicher, welcher Teil den Offset? (1 Punkt)
- b) Wie heißt die kleinste und die größte virtuelle Adresse, die auf der gleichen physikalischen Kachel liegt wie die spezifizierte Adresse? (1 Punkt)
- c) Wieviel Einträge hat die Seitentabelle? (1 Punkt)

d) Zeichnen Sie in einer Skizze wie die virtuelle Adresse in eine physikalische Adresse umgesetzt wird. (3 Punkte)

e) Angenommen, die Speicherverwaltung verwendet statt eines einstufigen ein zweistufiges Paging-Verfahren mit Haupt- und Unterseitentabellen. Wieviel Einträge müssen die Seitentabellen haben, wenn die Hauptseitentabellen und Unterseitentabellen die gleiche Größe haben sollen? (1 Punkt)