

Betriebssysteme

Hauptklausur WS09/10

keine Hilfsmittel, Bearbeitungszeit: 120 Minuten

1. Multiple Choice

20 Pkt.

Virtueller Speicher

- a) Die Frames des physischen Speichers sind immer gleich groß wie die Pages des des virtuellen Speichers.
- b) Bei Abbildungen von virtuellen auf reale Adressen muss nur der Offset ersetzt werden.
- c) Multithreading ist nur mit virtuellem Speicher möglich.
- d) Die Geschwindigkeit der Adressberechnung bei virtuellem Speicher hängt ab von der Zugriffsgeschwindigkeit auf die Seitentabelle.
- e) Die Geschwindigkeit der Adressberechnung bei virtuellem Speicher hängt ab von der Zugriffsgeschwindigkeit auf den Hintergrundspeicher.

User-Level-Threads und Kernel-Level-Threads

- a) User-Level-Threads sind aus der Sicht des Betriebssystems nicht als solche sichtbar.
- b) Reine User-Level-Threads können in multiprozessor Umgebungen nicht parallel ausgeführt werden.
- c) Bei User-Level-Threads ist das Thread-Management Aufgabe der Anwendung
- d) Beim Threadwechsel zwischen User-Level-Threads wird kein Moduswechsel erforderlich.
- e) Beim Threadwechsel zwischen Kernel-Level-Threads wird kein Moduswechsel erforderlich.

Prozesskontrolle

- a) Beim Moduswechsel wird im Gegensatz zum Kontextwechsel nur das Programmstatuswort gesichert.
- b) Interne Unterbrechungen können vom ausführenden Prozess selbst ausgelöst werden.
- c) Unterbrechnungskonflikte können nur dann auftreten, wenn zwei Unterbrechnungswünsche gleichzeitig eintreffen.
- d) Die Prozesslokalisierung hängt von der eingesetzten Speicherverwaltung ab.
- e) Das Prozessstatuswort gehört zu den Prozesskontrollinformationen des Prozesskontrollblock (PCB).

Deadlock

- a) Prozessfortschrittsdiagramme sind ein Werkzeug um Deadlocks zu vermeiden.
- b) Semaphoren sind ein Werkzeug um Deadlocks zu vermeiden.
- c) Petrinetze sind ein Werkzeug um Deadlocks zu vermeiden.
- d) Deadlocks können bei Einprozessorsystemen nur bei preemptive Scheduling-Verfahren auftreten.
- e) Deadlocks können erst bei drei Prozessoren und drei gemeinsam genutzten Betriebsmitteln auftreten.

2. Prozesse

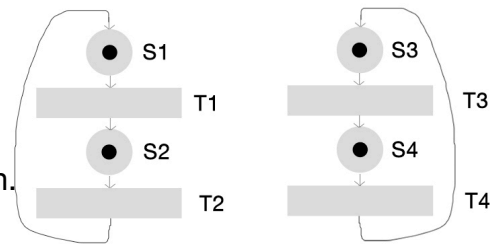
15 Pkt.

- a) Welche drei Arten von Informationen enthält der PCB?
- b) Was ist der Unterschied zwischen PCB und Prozessimage?
- c) Welche Vorteile ergeben sich, wenn ein Prozessmodell zwischen vielen verschiedenen Prozesszuständen differenziert?
- d) Welche Nachteile ergeben sich, wenn ein Prozessmodell zwischen vielen verschiedenen Prozesszuständen differenziert?
- e) 5-Zustands Prozessmodell
 - (i) Skizzieren Sie das 5-Zustands Prozessmodell. Kennzeichnen Sie alle Übergänge mit Pfeilen.
 - (ii) Nummerieren Sie alle Übergänge in Ihrer Skizze. Geben Sie für jeden Übergang ein Beispiel an.

4. Synchronisation nebenläufiger Prozesse

14 Pkt.

- a) S1 (S3) bedeutet P1 (P2) rechnet im unkritischen Bereich, S2(S4) bedeutet P1(P2) rechnet im kritischen Bereich. Tragen Sie in das Schaubild oben die Kanten, Stellen und Marken, sofern benötigt, ein um zu verhindern, dass die beiden Prozesse gleichzeitig im kritischen Bereich rechnen.



```
BinarySemaphore mutex;  
init(mutex, 1);
```

```
P: REPEAT  
    <rechne im unkritischen Bereich>  
    wait(mutex);  
    <rechne im kritischen Bereich>  
    signal(mutex);  
    <rechne im unkritischen Bereich>  
UNTIL FALSE;
```

- b) Stellen Sie den Erreichbarkeitsgraphen zu Ihrem Petri Netz auf, bezeichnen Sie dabei die Kanten mit den Bezeichnungen der Transitionen.

5. Buddy-Systeme

10 Pkt.

Ein mobiles Gerät verfüge über einen 1 MB großen Speicher, der nach dem Buddy-Verfahren verwaltet wird. Um diesen Speicher byteweise zu adressieren, benötigt man 20 Bits ($2^{20} = 1.048.576$ Bytes = 1 MB).

- a) Nacheinander sollen die folgenden vier Programme in den Speicher geladen werden:
- P1: 100 KB
 - P2: 220 KB
 - P3: 250 KB
 - P4: 60 KB

Zeichnen Sie den Buddy-Baum nach jeder Neubelegung. Tragen Sie auch die Zeiger auf die Freibereiche ein und geben Sie für P1 bis P4 die Speicheradressen an.

Hinweis: Es wird immer das am weitesten links stehende Segment gesplittet und der am weitesten links stehende Buddy belegt.

- b) Die Programme aus Teilaufgabe a) benötigen insgesamt 630 KB Speicherplatz. Damit müssten noch $1024 - 630 = 394$ KB nutzbar sein. Warum ist das im Beispiel nicht der Fall? Welcher Effekt kommt hier zum Tragen? Wie viel nutzbarer Speicherplatz steht dem Benutzer noch zur Verfügung?

- c) Gegeben ist eine weitere Anfrage:
 - P5: 280 KB

Kann P5 noch zusätzlich in den Speicher geladen werden? Falls ja, zeichnen Sie den Buddy- Baum nach der Belege-Operation. Falls nein, begründen Sie Ihre Antwort.

6. Seitenersetzung

16 Pkt.

- Menge der Seiten $N = \{A, B, C, D, E\}$
- Menge der Rahmen $Frame_3 = \{f_1, f_2, f_3\}$
- $W = A E D E D B D E A D C B A E$
- Der Arbeitsspeicher ist zu Beginn leer.

a) Least Frequently Used (LFU)

Geben Sie die Veränderungen im Speicher tabellarisch an (alle Zugriffe seit dem Laden der Seite).

| Referenzierte Seite | f_1 | f_2 | f_3 | Summe der Seitenfehler |
|---------------------|-------|-------|-------|------------------------|
| A | | | | |
| E | | | | |
| D | | | | |
| E | | | | |
| D | | | | |
| B | | | | |
| D | | | | |
| E | | | | |
| A | | | | |
| D | | | | |
| C | | | | |
| B | | | | |
| A | | | | |
| E | | | | |

- b) Annahme: Es wird nur die Anzahl der Seitenrahmen im Arbeitsspeicher erhöht.
 Wie verhält sich die Anzahl der Seitenfehler? Begründen Sie ohne neue Tabelle.

7. Koordination von Threads

30 Pkt.

[fehlt]