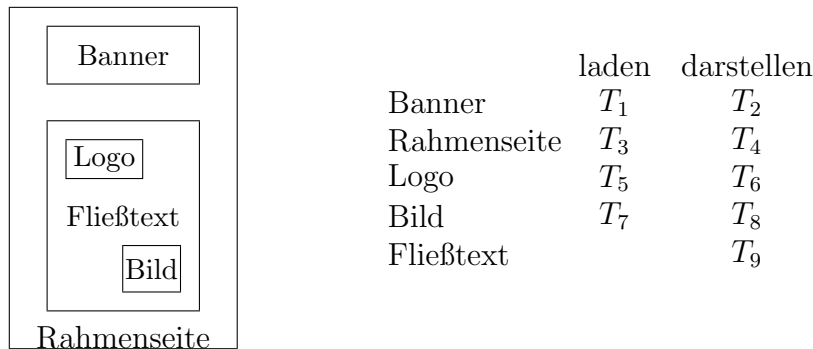


Aufgabe 1

Wir schreiben das Jahr 2010. Ein Desktop-System mit drei identischen Prozessoren $P = \{P_1, P_2, P_3\}$ wird zur Darstellung einer Webseite verwendet. Insgesamt neun Prozesse $T = \{T_1 \dots T_9\}$ übernehmen Laden der Inhalte vom Webserver und Darstellung der Webseite. Die Webseite besteht aus einem Werbebanner, einem Logo, einem Bild und einem Fließtext, der das Logo und das Bild umgibt:



Folgende Prozesszeiten sind bekannt:

Prozess	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9
Zeitdauer μs	7	3	2	4	6	2	5	1	3

Die Darstellung der Webseite unterliegt einer bestimmten Logik: Erst wenn die Rahmenseite geladen ist, stehen die weiteren Elemente fest, die noch geladen werden müssen. Natürlich muss jedes Element zuerst geladen sein, bevor es dargestellt werden kann. Für die Darstellung der Rahmenseite besteht keine weitere Abhängigkeit. Der Fließtext wird mit der Rahmenseite geladen und kann erst dargestellt werden, nachdem Logo und Bild dargestellt wurden.

- Erstellen Sie den Präzedenzgraphen für die Prozesse $T_1 - T_9$.
- Das Desktop-System wird so eingestellt, dass möglichst wenige unbeendete Lade- und Darstellungsprozesse im System vorhanden sind. Erstellen Sie das entsprechende *Gantt-Diagramm* und erklären Sie, welches Verfahren Sie verwenden. Geben Sie die mittlere Anzahl unbeendeter Prozesse und die mittlere Verweilzeit an.
- Erstellen Sie ein *Gantt-Diagramm* zur Abarbeitung der Prozesse, so dass sich eine minimale Wartedauer bis zur kompletten Darstellung der Webseite ergibt.

(2 + 4 + 2 Punkte)

Aufgabe 2

Auf einem Rechensystem, das den *Banker's Algorithmus* zur Vermeidung von Verklemmungen einsetzt, existieren 4 Betriebsmittelklassen. Es seien 4 Prozesse im System, deren Maximalanforderungen (*Max*) durch die Matrix

$$Max = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 1 & 1 \\ 0 & 8 & 1 & 5 \\ 2 & 2 & 4 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

beschrieben werden. Aktuell seien noch 2, 2, 3, bzw. 3 Instanzen der einzelnen Betriebsmittelklassen vorhanden (*Availability Vector*). Die Restanforderung (*Need*) der 4 Prozesse sei durch folgende Matrix

$$Need = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 3 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

beschrieben.

- (a) Bestimmen Sie die aktuelle Zuweisungsmatrix (*Allocation*) und die Anzahl der insgesamt existierenden Instanzen der einzelnen Betriebsmittel (*Existence Vector*).
- (b) Ist der beschriebene Zustand sicher? Beweisen Sie Ihre Aussage.
- (c) Prozess 1 belege 2 zusätzliche Instanzen des Betriebsmittel 2. Erstellen Sie die neue *Need*-Matrix. Ist dieser Zustand sicher?

(2 + 3 + 3 Punkte)

Aufgabe 3

Gegeben sei ein Betriebssystem mit einem virtuellen Speicher auf der Basis des Paging-Verfahrens. Der physikalische Speicher umfasse 4 zunächst leere Kacheln, die jeweils 1024 Bytes groß sind. Der virtuelle Adressraum sei 16 KBytes groß und in die Seiten 0 - 15 unterteilt.

Zwei Prozesse (P_1 und P_2) greifen abwechselnd auf den Speicher zu. Die Zugriffe von P_1 erfolgen auf die folgenden virtuellen Adressen:

1543, 1174, 6687, 3035, 5829, 4093, 2649, 6192, 7302, 2124

Die Speicherzugriffe auf die virtuellen Seiten des Prozesses P_2 sind: 2,3,5,1,7,1,7,1,5,2. Die Bearbeitungsreihenfolge der Prozesse sei $P_1, P_2, P_1, P_2, \dots$ wobei während eines Bearbeitungsintervalls von P_1 bzw. P_2 jeweils genau ein Seitenzugriff erfolgt.

- (a) Bestimmen Sie die Seitennummern der Seiten im virtuellen Adressraum, auf die P_1 zugreift.
- (b) Bestimmen Sie die Zustände der Seiten-Kachel-Tabelle und sowohl die Anzahl der von P_1 als auch die Anzahl der von P_2 ausgelösten Seitenfehler, falls als Seitenersetzungsstrategie "least recently used" (LRU) zum Einsatz kommt. (Für den Fall, dass Sie Teilaufgabe (a) nicht lösen konnten, können Sie für P_1 folgenden Referenzstring verwenden: 2,7,3,1,2,3,5,7,2,3.)
- (c) Bestimmen Sie für das beschriebene Szenario die minimale Anzahl von Seitenfehlern (Belady's Algorithmus) und die zugehörigen Belegungen der Seiten-Kachel-Tabelle.

(2 + 3 + 3 Punkte)

Aufgabe 4

Bewerten Sie durch Ankreuzen welche der Aussagen korrekt bzw. nicht korrekt sind. Ein richtig gesetztes Kreuz gibt 0,5 Punkte, ein falsch gesetztes Kreuz -0,5 Punkte. Aussagen, die mit keinem Kreuz versehen werden, gehen nicht in die Bewertung ein. Die minimale Punktzahl innerhalb jeder einzelnen der Teilaufgaben (a)-(c) beträgt jeweils 0 Punkte.

(a) Prozessverwaltung

korrekt falsch

- Zählende Semaphore lassen sich mit Hilfe von mehreren Mutex realisieren.
- Fehlt in einem Programm, das ein zählendes Semaphore s zur Synchronisation verwendet, ein $down(s)$, so kann es zu Dateninkonsistenz kommen.
- Es kann zu keiner Verklemmung kommen, wenn die Summe aller Ressourcen höher ist als die Anzahl Prozesse.
- Ein System aus mehreren Prozessen befindet sich in einer Verklemmung, wenn der Zustand des zirkulären Wartens eintritt.

(b) Speicherverwaltung

korrekt falsch

- Ein Vorteil von Swapping ist, dass der nutzbare Hauptspeicher vergrößert wird.
- Paging hat gegenüber Segmentierung den Vorteil, dass nur ein großer linearer Adressraum existiert.
- Der logische Adressraum eines einzigen Prozesses kann bei Virtual Memory nicht größer sein, als der gesamte physikalische Speicher.
- Beim Paging müssen sich die gerade benötigten Bereiche des Adressraums eines Prozesses im physikalischen Speicher befinden, damit der Prozess weiter ausgeführt werden kann.

(c) I/O

korrekt falsch

- Ein typischer Transfer mittels DMA entlastet die CPU, da der DMA-Controller Steuerungsanweisungen erhält und Daten an die CPU direkt liefert.
- Device Driver sind Teile des Kernels und stellen die kernelseitige Programmierschnittstelle für Hardwarehersteller dar.
- Beim X-Window System bezeichnet man die X-Applikationen, die z.B. auf einem zentralen Host laufen, als X-Server und die auf dem Bildschirmarbeitsplatz laufende Software als X-Client.
- Grafische Benutzerschnittstellen bestehen im wesentlichen aus **windows**, **menus** und **pointing device** (WIMP).

(2 + 2 + 2 Punkte)



Klausur: „Betriebssysteme und Netze“

25. Mai 2004

Hinweise zur Bearbeitung:

- Als Hilfsmittel sind lediglich die VL-Folien und die Übungsmitschriften zugelassen.
- Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
- Diese Klausur umfasst 7 Seiten. Prüfen Sie Ihr Exemplar auf Vollständigkeit.
- Nur nichtrote Schrift mit Tinte oder Kugelschreiber wird bewertet.
(Nicht erlaubt: Rotstift, Bleistift)
- Vermerken Sie auf jedem abgegebenen Blatt Ihren vollständigen Namen und Ihre Matrikelnummer.
- Füllen Sie das folgende Formularfeld aus:

Name:
Vorname:
Studiengang:
Matrikel-Nr.:
Wiederholer:	<input type="radio"/> nein <input type="radio"/> ja, __. Versuch

- Schlüssel zur Online-Abfrage des Klausurergebnisses: **000000**
- Viel Erfolg!

Aufgabe	maximale Punktzahl	erreichte Punktzahl
1	8	
2	8	
3	8	
4	6	
Summe:	30	

Note: ____

