

Fonaments dels Sistemes Operatius

Departament d'Informàtica de Sistemes i Computadores (DISCA)
Universitat Politècnica de València



EXERCICIS DEL BT4 Gestió de Memòria UT09, UT10, UT11 i UT12 Versió 4.0

Contingut

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | NOTES I CRITERIS PER A LA RESOLUCIÓ DELS PROBLEMES: | 2 |
| 2 | PROBLEMES I QÜESTIONS SOBRE ASSIGNACIÓ CONTIGUA..... | 2 |
| 3 | PROBLEMES I QÜESTIONS SOBRE ASSIGNACIÓ DISPERSA..... | 3 |
| 4 | PROBLEMES I QÜESTIONS SOBRE MEMÒRIA VIRTUAL..... | 4 |
| | Problemes i qüestions sobre algorismes de reemplaçament | 4 |
| | Hiperpaginació..... | 5 |

1 Notes i criteris per a la resolució dels problemes:

- Per al bit de validesa dels descriptors de pàgines el criteri seguit és:: 1 pàgina en memòria i 0 la pàgina no està en memòria, v significa vàlid, i significa invàlid.
- Se utilitza indistintament marc, trama o “frame” per a referència un fragment lògic d’igual grandària que la pàgina en la memòria física.
- En els problemes que impliquen assignació de memòria als processos i en els que no es diga res sobre com se realitzi aquesta, deurà suposar-se que la memòria es troba inicialment lliure i que els marcs de la memòria física se van assignant en ordre creixent, a mesura que se vagen donant les fallades de pàgina que precisen aquestes assignacions.

2 Problemes i qüestions sobre assignació contigua

1. Siga un sistema on s'utilitza un esquema d'assignació amb múltiples particions de grandària fixe. ¿Què determinarà el màxim grau de multiprogramació possible en aquest sistema?
2. Indiqueu si les següents afirmacions són veritables (V) o falses (F) i justifiqueu-lo.
 - a. La gestió de memòria basada en particions fixes utilitza el mètode de compactació per a resoldre el problema de fragmentació externa.
 - b. L'espai d'adreces físiques depèn del bus de adreces del sistema
 - c. L'espai d'adreces lògiques està limitat per la grandària de la memòria física.
 - d. La compactació d'un procés només es pot realitzar en un mètode de reubicació dinàmica de la memòria.
3. ¿Quin tipus d'algorismes s'utilitzen per a gestionar sistemes amb particions múltiples de grandària variable? ¿Quin tipus de fragmentació es pot produir en aquests sistemes?
4. Siga un sistema gestionat per particions múltiples de grandària variable sense compactació. En un instant donat, se te la següent ocupació de la memòria:

| | | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|--------------|------------------|-------------|-----------------|
| 0 | | 1200K | | | | |
| S.O. (80K) | P1 (180K) | lliure (400K) | P2 (100K) | lliure (150K) | P3 (90K) | Libre (200K) |

- a. En la cua de treballs tenim en aquest ordre els processos: P4(120K), P5(200K) i P6(300K), els quals han de ser atesos en ordre FIFO. Suposant que no finalitza cap procés i rere intentar carregar en memòria tots els processos que estan en la cua, avaluar quina de les tècniques entre les de millor ajust i pitjor ajust es convenient utilitzar i per què.
 - b. Partint de la situació inicial suposeu que en la cua de treballs se tenen P4(151K), P5(240K) i P6(200K), en eixe ordre, els quals han de ser atesos amb criteri FIFO. Suposant que no finalitza cap procés i rere intentar carregar en memòria tots els processos que estan en la cua, avaluar quina de les tècniques entre les de millor ajust i pitjor ajust és convenient utilitzar i per què.
5. A partir de la situació inicial de la taula de ocupació de memòria del anterior exercici 4, indicar la traducció en format decimal d'adreça lògica a adreça física en els següents casos detectant si haguera qualsevol possible error:
 - a. P1 (32758) ->
 - b. P2 (102426) ->
 - c. P3 (92000) ->

3 Problemes i qüestions sobre assignació dispersa

6. Supposeu que un procés emet una adreça lògica igual a 2453 i que s'utilitza la tècnica de paginació, amb pàgines de 1024 paraules.
 - a. Indiqueu el nombre de pàgina, i el desplaçament que corresponen a aquesta adreça lògica.
 - b. ¿Es possible que aquesta adreça lògica se tradueixi en l'adreça física 9322? Raoneu-lo
7. Indiqueu en quins dels següents mecanismes de gestió de memòria pot produir-se fragmentació externa: particions variables, paginació, segmentació, paginació per demanda, segmentació per demanda.
8. En un sistema de gestió de memòria amb segmentació per a un grandària de memòria de 64Kbytes i una longitud màxima de segment de 16Kbytes, amb 4 bits per a codificar el nº de segment mostre l'estructura de l'adreça lògica i l'adreça física. Així mateix, ompliu la següent taula si se creen els següents segments i la seua assignació de memòria es produeix mitjançant la tècnica del primer ajust (inicialment està buida).
9. Dada la taula de segments mostrada a continuació, indiqueu les adreces físiques corresponents a les següents adreces lògiques. També assenyalu qualsevol possible error i justifica la seua aparició.

| Segment | Base | Longitud |
|---------|------|----------|
| 0 | 320 | 600 |
| 1 | 1200 | 140 |
| 2 | 1350 | 100 |

- a. (0, 340)
 - b. (1, 140)
 - c. (2, 45)
10. A partir d'un sistema de memòria basat en paginació amb adreces lògiques de 32 bits, dels quals s'utilitzen 20 bits per al nombre de pàgina, una memòria principal de 64Gbytes i 6 bytes per a cada descriptor de pàgina, es demana respondre als següents punts:
 - a. Estructura de l'adreça lògica i física.
 - b. Grandària de taula de pàgines d'un procés.
 11. Se te un sistema de memòria amb **paginació a dos nivells** que permet agrupar les pàgines en "directoris de pàgines". Cada directori de pàgines pot contindre 1024 pàgines. Els espais d'adreces lògiques d'aquest sistema són de 4Gbytes, la grandària de pàgina és de 4Kbytes i el del descriptor de pàgina és de 4 bytes. L'espai d'adreces físiques pot tindre fins a 1Gb. Descriviu l'estructura de les adreces lògiques i de les adreces físiques d'aquest sistema de memòria virtual.
 12. Siga un sistema de memòria amb **paginació a dos nivells**. El primer nivell de paginació s'utilitza per a dividir un espai d'adreces lògic en regions, mentre que el segon nivell s'utilitza per a dividir una regió en pàgines. Els espais d'adreces lògiques són de 4Gbytes, l'espai d'adreces físiques és de 2Gbytes i la grandària de pàgina és de 4Kbytes. Suposant que una regió agrupa a 512 pàgines i que cada descriptor de pàgina ocupa 8 bytes, es demana:
 - a. ¿Quina serà l'estructura de les **adreces física i lògica**?
 - b. Per a un procés donat ¿Quant d'espai en bytes, com a màxim, es dedica a les seues taules de pàgina?

4 Problemes i qüestions sobre memòria virtual

Problemes i qüestions sobre algorismes de reemplaçament

13. Siga un sistema de memòria virtual amb **paginació per demanda** i que utilitza un **algorisme LRU amb reemplaçament local de pàgines**. En aquest sistema:

- Una adreça lògica consta de 12 bits, dels quals 3 són per al nombre de pàgina.
- Una adreça física consta de 11 bits.
- Existeixen dos processos A i B, que es reparteixen per igual tota la memòria física.

Suposeu que inicialment la memòria principal està buida e indiqueu, l'evolució del contingut de la memòria principal si se referència la següent seqüència d'adreces lògiques: (A, 1035) (B, 312) (A, 530) (B, 780) (A, 600) (A, 2000) (B, 1400) (B, 927) (A, 1030) (A, 1720)

Nota: el parell (a, x) indica (procés, adreça lògica en decimal)

14. Siga un sistema de memòria virtual amb **paginació per demanda** i algorisme de reemplaçament **LRU LOCAL** amb les següents característiques:

- Grandària de pàgina: 1024 paraules
- Nombre de marcs en memòria: 5
- LRU implementat mitjançant comptadors
- Assignació de marcs sempre en ordre creixent
- El nombre de marcs assignat al procés proporcional al nombre de pàgines del procés.

En el instant t=11 hi ha dos processos A i B en el sistema, les grandàries dels quals són 8000 paraules i 5100 paraules, respectivament. Les taules de pàgines d'ambos processos per a aquest instant de temps són:

| Taula de Pàgines Procés A | | | |
|---------------------------|------|-------------|------|
| | marc | Bit valides | cont |
| 0 | | i | |
| 1 | 4 | v | 8 |
| 2 | | i | |
| 3 | 3 | v | 6 |
| 4 | | i | |
| 5 | | i | |
| 6 | | i | |
| 7 | | i | |

| Taula de Pàgines Procés B | | | |
|---------------------------|------|------------|------|
| | marc | Bit valide | cont |
| 0 | | i | |
| 1 | 0 | v | 7 |
| 2 | | i | |
| 3 | | i | |
| 4 | 2 | v | 9 |

Nomenclatura

v=vàlid

i=invàlid

cont = instant de temps en que la pàgina fou referenciada

A partir d'aquest instant la CPU emet les següents adreces lògiques:

(B, 2109), (A, 207), (A, 4444), (B, 2222), (A, 2345), (B, 3471),
(A, 88), (B, 2000), (A, 1055), (B, 1093), (B, 5008), (A, 7815)

Mostreu el **contingut final de la memòria** i **calculeu les adreces físiques** a que donen lloc a les **quatre últimes adreces lògiques** referenciades.

15. En un sistema amb **paginació per demanda i política de reemplaçament local**, a cada procés se li assigna com a màxim 4 marcs. La grandària lògica màxima d'un procés és de 4K pàgines (3 dígit en hexadecimal), mentre que el grandària de pàgina és de 4Kbytes. Suposeu que la següent taula conté la informació relativa al procés Pr_1 en un instant donat.

| Informació del procés Pr_1 en un instant donat | | | | | |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|
| Marc (Hexadecimal) | Pàgina (Hexadecimal) | Instant de càrrega | Instant última referència | Bit R (referència) | Bit M (Modificat) |
| E7 | A72 | 60 | 160 | 0 | 0 |
| E8 | A71 | 105 | 105 | 1 | 1 |
| E9 | C70 | 26 | 120 | 0 | 0 |
| EA | C73 | 20 | 110 | 1 | 1 |

A continuació, el procés Pr_1 fa referència a l'adreça lògica B745AC. Obtingau l'adreça física corresponent a aquesta adreça lògica suposant les següents polítiques de reemplaçament:

- FIFO
- LRU
- Segona Oportunitat** (s'assumeix que el punter a la següent víctima apunta a la pàgina A71)

NOTA: S'aconsella a l'estudiant utilitzar la notació hexadecimal per a reduir càlculs.

Hiperpaginació

16. Digueu si les següents afirmacions sobre el modelo del àrea activa són **veritables (V) o falses (F)** i justifiqueu la vostra resposta:

- Si la suma de les grandàries de les finestres de l'àrea activa dels distints processos d'un sistema es major que el nombre de marcs de memòria física, aleshores en el sistema es produeix hiperpaginació.
- Si l'espai d'adreces lògiques d'un procés és de 1024 pàgines i la grandària de l'àrea activa en un instant donat és de 512 pàgines, aleshores pot assegurar-se que el procés provocarà hiperpaginació en tots els casos.
- Una MMU que poguera provocar una interrupció cada cert nombre fixe de referències a memòria i poguera gestionar el bit de referència, podria calcular de forma exacta el grandària del àrea activa.
- En un sistema la grandària de la finestra de l'àrea activa del qual és 1024, la grandària de l'àrea activa en un instant t val 1024 si, i només si, les últimes 1024 pàgines d'una sèrie de referències són distintes.
- Si s'augmenta el nombre de marcs que té assignat un procés, aleshores augmentarà la grandària de l'àrea activa.
-

17. Donada la següent llista de referències emesa per cert procés:

... 5 5 8 3 2 2 3 2 3 5 8 2 9 7 (instant₁) 7 9 2 2 9 10 9 10 9 10 9 10 2 (instant₂) ...

si s'utilitza el model de l'àrea activa amb $\Delta=10$. Indiqueu si les següents afirmacions són **veritables (V) o falses (F)** i justifiqueu la vostra resposta.

- La grandària de l'àrea activa en instant₁ és 10 i en instant₂, també. (F)
- L'àrea activa en instant₂ està formada pels marcs {2, 9, 10}. (V)
- L'àrea activa en instant₁ està formada per les pàgines {2, 3, 5, 7, 8, 9}. (V)
- Amb la informació presentada no se pot saber quines pàgines formen les àrees actives d'aquest procés en els instants 1 i 2, deuríem conèixer també la seua localitat de referència. (F)

- e. La grandària del àrea activa en instant₂ és 4. (F)
- f. Si aquest procés te 6 marcs assignats en l'instant 1 a les pàgines de la seua àrea activa (i no té altres marcs), no donarà cap fallada de pàgina entre els instants 1 i 2. (F)

18. En un sistema de temps compartit on s'han executat els processos A i B, s'ha detectat que l'ordre de la sèrie de referències a pàgines que va sol·licitar la CPU va ser el següent:

| Instant | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | T17 | T18 | T19 |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Proc,pag. | A1 | B2 | A3 | B4 | A2 | B1 | A5 | B6 | A2 | B1 | A2 | B3 | A7 | B6 | A3 | B2 | A1 | B2 | A3 | B6 |

Tenint en compte que la grandària de finestra d'àrea activa és 4, indiqueu l'àrea activa per a cadascun dels processos en els instants T6, T10, T14 i T19