

Fundamentos de los Sistemas Operativos

Departamento de Informática de Sistemas y Computadoras (DISCA)
Universitat Politècnica de València



Soluciones: EJERCICIOS DEL BT4 Gestión de Memoria UT09, UT10, UT11 y UT12 Versión 4.0

Contenido

1	NOTAS Y CRITERIOS PARA LA RESOLUCIÓN DE LOS PROBLEMAS:	2
2	PROBLEMAS Y CUESTIONES SOBRE ASIGNACIÓN CONTIGUA	2
3	PROBLEMAS Y CUESTIONES SOBRE ASIGNACIÓN DISPERSA	3
4	PROBLEMAS Y CUESTIONES SOBRE MEMORIA VIRTUAL	4
4.1	Problemas y Cuestiones sobre Algoritmos de Reemplazo	4
4.2	Hiperpaginación	5

1 Notas y criterios para la resolución de los problemas:

- Para el bit de validez de los descriptores de páginas el criterio seguido es: 1 página en memoria y 0 la página no está en memoria, v significa valido, i significa invalido.
- Se utiliza indistintamente marco, trama o "frame" para referencia un fragmento lógico de igual tamaño que la página en la memoria física.
- En los problemas que impliquen asignación de memoria a los procesos y en los que no se diga nada sobre cómo se realice ésta, deberá suponerse que la memoria se encuentra inicialmente libre y que los marcos de la memoria física se van asignando en orden creciente, a medida que se vayan dando los fallos de página que precisen tales asignaciones.

2 Problemas y Cuestiones sobre Asignación Contigua

1. Sea un sistema donde se utiliza un esquema de asignación con múltiples particiones de tamaño fijo. ¿Qué determinaría el máximo grado de multiprogramación posible en dicho sistema?
2. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F) y justifíquelo.
 - a. La gestión de memoria basada en particiones fijas utiliza el método de compactación para resolver el problema de fragmentación externa.
 - b. El espacio de direcciones físicas depende del bus de direcciones del sistema
 - c. El espacio de direcciones lógicas está limitado por el tamaño de la memoria física.
 - d. La compactación de un proceso sólo se puede realizar en un método de reubicación dinámica de la memoria.
3. ¿Qué tipo de algoritmos se utilizan para gestionar sistemas con particiones múltiples de tamaño variable? ¿Qué tipo de fragmentación se puede producir en estos sistemas?
4. Sea un sistema gestionado por particiones múltiples de tamaño variable sin compactación. En un instante dado, se tiene la siguiente ocupación de la memoria:

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

- a. En la cola de trabajos tenemos en este orden: P4(120K), P5(200K) y P6(300K), los cuales deben ser atendidos en orden FIFO. Suponiendo que no finaliza ningún proceso y tras intentar cargar en memoria todos los procesos que están en la cola, evaluar cuál de las técnicas entre las de mejor ajuste y peor ajuste es conveniente utilizar y por qué.
 - b. Partiendo de la situación inicial suponga que en la cola de trabajos se tiene P4(151K), P5(240K) y P6(200K), en ese orden, los cuales deben ser atendidos con criterio FIFO. Suponiendo que no finaliza ningún proceso y tras intentar cargar en memoria todos los procesos que están en la cola, evaluar cuál de las técnicas entre las de mejor ajuste y peor ajuste es conveniente utilizar y por qué.
5. A partir de la situación inicial de la tabla de ocupación de memoria del anterior ejercicio 4, indicar la traducción en formato decimal de dirección lógica a dirección física en los siguientes casos detectando si lo hubiera cualquier posible error:
 - a. P1 (32758) ->
 - b. P2 (102426) ->
 - c. P3 (92000) ->

3 Problemas y Cuestiones sobre Asignación Dispersa

6. Suponga que un proceso emite una dirección lógica igual a 2453 y que se utiliza la técnica de paginación, con páginas de 1024 palabras.
 - a. Indique el número de página, y el desplazamiento que corresponden a dicha dirección lógica.
 - b. ¿Es posible que dicha dirección lógica se traduzca en la dirección física 9322? Razónelo.
7. Indique en cuáles de los siguientes mecanismos de gestión de memoria puede producirse fragmentación externa: particiones variables, paginación, segmentación, paginación por demanda, segmentación por demanda.
8. En un sistema de gestión de memoria con segmentación para un tamaño de memoria de 64Kbytes y una longitud máxima de segmento de 16Kbytes, con 4 bits para codificar el nº de segmento muestre la estructura de la dirección lógica y la dirección física. Asimismo, rellene la siguiente tabla si se crean los siguientes segmentos y su asignación de memoria se produce mediante la técnica del primer ajuste (inicialmente está vacía).
9. Dada la tabla de segmentos mostrada a continuación, indique las direcciones físicas correspondientes a las siguientes direcciones lógicas. También señale cualquier posible error y justifique su aparición.

Segmento	Base	Longitud
0	320	600
1	1200	140
2	1350	100

- a. (0, 340)
 - b. (1, 140)
 - c. (2, 45)
10. A partir de un sistema de memoria basado en paginación con direcciones lógicas de 32 bits, de los cuales se utilizan 20 bits para el número de página, una memoria principal de 64Gbytes y 6 bytes para cada descriptor de página, se pide responder a los siguientes puntos:
 - a. Estructura de la dirección lógica y física.
 - b. Tamaño de tabla de páginas de un proceso.
 11. Se tiene un sistema de memoria con **paginación a dos niveles** que permite agrupar las páginas en “directorios de páginas”. Cada directorio de páginas puede contener 1024 páginas. Los espacios de direcciones lógicas de este sistema son de 4Gbytes, el tamaño de página es de 4Kbytes y el del descriptor de página es de 4 bytes. El espacio de direcciones físicas puede tener hasta 1Gb. Describa la estructura de las direcciones lógicas y de las direcciones físicas de este sistema de memoria virtual.
 12. Sea un sistema de memoria con **paginación a dos niveles**. El primer nivel de paginación se utiliza para dividir un espacio de direcciones lógico en regiones mientras que el segundo nivel se utiliza para dividir una región en páginas. Los espacios de direcciones lógicas son de 4Gbytes, el espacio de direcciones físicas es de 2Gbytes y el tamaño de página es de 4Kbytes. Suponiendo que una región agrupa a 512 páginas y que cada descriptor de página ocupa 8 bytes, se pide:
 - a. ¿Cuál será la estructura de las **direcciones física y lógica**?
 - b. Para un proceso dado ¿Cuánto espacio en bytes, como máximo, se dedica a sus tablas de página?

4 Problemas y Cuestiones sobre Memoria Virtual

Problemas y Cuestiones sobre Algoritmos de Reemplazo

13. Sea un sistema de memoria virtual con **paginación por demanda** y que utiliza un **algoritmo LRU con reemplazo local de páginas**. En este sistema:

- Una dirección lógica consta de 12 bits, de los cuales 3 son para el número de página.
- Una dirección física consta de 11 bits.
- Existen dos procesos A y B, que se reparten por igual toda la memoria física.

Suponga que inicialmente la memoria principal está vacía e indique, la evolución del contenido de la memoria principal si se referencia la siguiente secuencia de direcciones lógicas: (A, 1035) (B, 312) (A, 530) (B, 780) (A, 600) (A, 2000) (B, 1400) (B, 927) (A, 1030) (A, 1720)

Nota: el par (a,x) indica (proceso, dirección lógica en decimal)

14. Sea un sistema de memoria virtual con **paginación por demanda** y algoritmo de reemplazo **LRU LOCAL** con las siguientes características:

- Tamaño de Página: 1024 palabras
- Número de marcos en memoria: 5
- LRU implementado mediante contadores
- Asignación de marcos siempre en orden creciente
- El número de marcos asignado al proceso proporcional al número de páginas del proceso.

En el instante $t=11$ hay dos procesos A y B en el sistema, cuyos tamaños son 8000 palabras y 5100 palabras, respectivamente. Las tablas de páginas de ambos procesos para dicho instante de tiempo son:

Tabla de Páginas Proceso A			
	marco	Bit validez	cont
0		i	
1	4	v	8
2		i	
3	3	v	6
4		i	
5		i	
6		i	
7		i	

Tabla de Páginas Proceso B			
	marco	Bit validez	cont
0		i	
1	0	v	7
2		i	
3		i	
4	2	v	9

Nomenclatura

v=válido

i=inválido

cont = instante de tiempo en que la página fue referenciada

A partir de dicho instante la CPU emite las siguientes direcciones lógicas:

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

Muestre el **contenido final de la memoria** y **calcule las direcciones físicas** a que dan lugar a las **cuatro últimas direcciones lógicas** referenciadas.

15. En un sistema con **paginación por demanda y política de reemplazo local**, a cada proceso se le asigna como máximo 4 marcos. El tamaño lógico máximo de un proceso es de 4K páginas (3 dígitos en hexadecimal), mientras que el tamaño de página es de 4Kbytes. Suponed que la siguiente tabla contiene la información relativa al proceso Pr_1 en un instante dado.

Información del proceso Pr_1 en un instante dado					
Marco (Hexadecimal)	Página (Hexadecimal)	Instante de carga	Instante última referencia	Bit R (referencia)	Bit M (Modificado)
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 continuación, el proceso Pr_1 hace referencia a la dirección lógica B745AC. Obtened la dirección física correspondiente a dicha dirección lógica suponiendo las siguientes políticas de reemplazo:

- FIFO
- LRU
- Segunda Oportunidad** (se asume que el puntero a la siguiente víctima apunta a la página A71)

NOTA: Se aconseja al alumno utilizar la notación hexadecimal para reducir cálculos.

Hiperpaginación

16. Diga si las siguientes afirmaciones sobre el modelo del área activa son **verdaderas (V)** o **falsas (F)** y justifique su respuesta:

- Si la suma de los tamaños de las ventanas del área activa de los distintos procesos de un sistema es mayor que el número de marcos de memoria física, entonces en el sistema se produce hiperpaginación. **(V)**
- Si el espacio de direcciones lógicas de un proceso es de 1024 páginas y el tamaño del área activa en un instante dado es de 512 páginas, entonces puede asegurarse que el proceso provocará hiperpaginación en todos los casos. **(F)**
- Una MMU que pudiese provocar una interrupción cada cierto número fijo de referencias a memoria y gestionase el bit de referencia, podría calcular de forma exacta el tamaño del área activa. **(F)**
- En un sistema cuyo tamaño de ventana de área activa es 1024, el tamaño del área activa en un instante t vale 1024 si, y solo si, las últimas 1024 páginas de una serie de referencias son distintas. **(V)**
- Si se aumenta el número de marcos que tiene asignados un proceso, entonces aumentará el tamaño del área activa. **(F)**

17. Dada la siguiente lista de referencias emitida por cierto proceso:

... 5 5 8 3 2 2 3 2 3 5 8 2 9 7 (instante₁) 7 9 2 2 9 10 9 10 9 10 9 10 10 2 (instante₂) ...

si se utiliza el modelo del área activa con $\Delta=10$. Indique si las siguientes afirmaciones son **verdaderas (V)** o **falsas (F)** y justifique su respuesta.

- El tamaño del área activa en instante₁ es 10 y en instante₂, también. **(F)**
- El área activa en instante₂ está formada por los marcos {2, 9, 10}. **(V)**
- El área activa en instante₁ está formada por las páginas {2, 3, 5, 7, 8, 9}. **(V)**
- Con la información presentada no se puede saber qué páginas forman las áreas activas de este proceso en los instantes 1 y 2, deberíamos conocer también su localidad de referencia. **(F)**

El tamaño del área activa en instante₂ es 4. **(F)**

- e. Si este proceso tiene 6 marcos asignados en el instante 1 a las páginas de su área activa (y no tiene otros marcos), no dará ningún fallo de página entre los instantes 1 y 2. (F)

18. En un sistema de tiempo compartido donde se han ejecutado los procesos A y B, se ha detectado que el orden de la serie de referencias a páginas que solicitó la CPU fue el siguiente:

Instante	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

Teniendo en cuenta que el tamaño de ventana de área activa es 4, indique el área activa para cada uno de los procesos en los instantes T6, T10, T14 y T19