



## SISTEMAS OPERATIVOS Y DISTRIBUIDOS

### Trabajo Práctico N° 7 Gestión de Memoria

Segundo Cuatrimestre de 2015

## Ejercicios

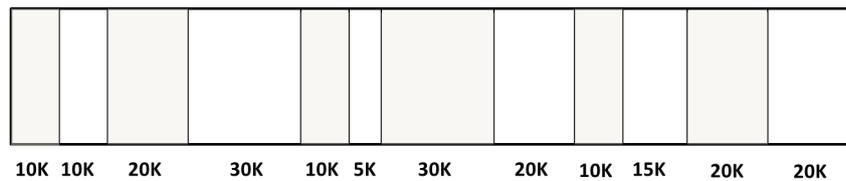
1. ¿Cuál es la diferencia entre una *dirección lógica* y una *dirección física*? Determine qué tipo de direcciones genera el CPU y cómo se resuelve un acceso a memoria.
2. Un desarrollador experimentado en plataformas de alto nivel desea incursionar en lenguajes de programación cercanos al hardware. En una charla con un programador sin experiencia, le expresa la siguiente afirmación:  
“El modo de direccionado más importante es el absoluto, es el único que utilizo dado que yo siempre conozco donde residen mis programas.”  
¿Qué puede reflexionar sobre la afirmación del programador en relación a los requisitos básicos que debe cumplir un gestor de memoria?
3. Explique la diferencia entre *fragmentación externa* y *fragmentación interna*.
4. Un determinado sistema operativo utiliza un mecanismo de gestión de memoria basado en un esquema de particionado dinámico. La memoria del sistema posee una capacidad de 64 MB, de los cuales los 8 MB iniciales son ocupados por el sistema operativo.

	Tamaño (MB)	T. Arribo	T. Inicio I/O	T. Fin I/O
$P_1$	16	1	6	10
$P_2$	14	2	4	8
$P_3$	18	3	11	13
$P_4$	10	5	12	14
$P_5$	11	13	20	21

Asumiendo que el sistema soporta *swapping*,

- a) Muestre la dinámica de asignación utilizada por el gestor de memoria.
  - b) Indique entre qué estados transiciona todo proceso que esté involucrado en un intercambio (*swap*).
  - c) ¿Cuál es el problema al que conlleva el mecanismo utilizado? Proponga al menos una estrategia que permita tratar con el mismo y muestre su funcionamiento.
5. ¿Qué tipo de fragmentación sufre un esquema paginado? Considerando un tamaño de página de 4 KB, determine el nivel de fragmentación producido si un proceso requiere 135748 bytes de memoria. ¿A qué conclusión puede llegar?

6. Considerando el siguiente mapa de memoria,



Suponiendo que arriban tres requerimientos de 20 KB, 10 KB y 5 KB respectivamente. Determine cómo serán alocados los mismos en el caso de utilizar un esquema de asignación dinámico y las políticas:

- a) First-fit (primer-ajuste)
- b) Best-fit (mejor-ajuste)
- c) Next-fit (siguiente-ajuste)
- d) Worst-fit (peor-ajuste)

Considere que las áreas sombreadas corresponden a bloques utilizados.

7. Dada la siguiente tabla de segmentos en un sistema que utiliza un esquema de segmentación simple:

Dirección de comienzo	Longitud (bytes)
600	248
1752	422
222	198
996	404

Para cada una de las siguientes direcciones lógicas determine la dirección física asociada.

- a) 0,198
- b) 2,156
- c) 1,530
- d) 3,444
- e) 0,222

8. Un sistema con un espacio de direccionado de 1 MB utiliza un gestor de memoria que implementa el algoritmo del compañero (*Buddy system*). Muestre la dinámica del gestor de memoria ante la ocurrencia de los siguientes eventos secuenciales:

- $T_0$  : Proceso A  $\rightarrow$  requiere 50 KB
- $T_1$  : Proceso B  $\rightarrow$  requiere 150 KB
- $T_2$  : Proceso C  $\rightarrow$  requiere 60 KB
- $T_3$  : Proceso D  $\rightarrow$  requiere 60 KB
- $T_4$  : Proceso E  $\rightarrow$  requiere 60 KB
- $T_5$  : Proceso D  $\rightarrow$  *exit()*
- $T_6$  : Proceso C  $\rightarrow$  *exit()*
- $T_7$  : Proceso E  $\rightarrow$  *exit()*
- $T_8$  : Proceso A  $\rightarrow$  *exit()*
- $T_9$  : Proceso F  $\rightarrow$  requiere 125 KB
- $T_{10}$  : Proceso G  $\rightarrow$  requiere 150 KB
- $T_{11}$  : Proceso F  $\rightarrow$  *exit()*
- $T_{12}$  : Proceso G  $\rightarrow$  *exit()*
- $T_{13}$  : Proceso B  $\rightarrow$  *exit()*

9. ¿Podría darse la situación en la cual las tablas de páginas de dos o más procesos referencien al mismo conjunto de *frames*? **Justifique adecuadamente.**
10. Un sistema utiliza una tabla de páginas de dos niveles, con un tamaño de página de 4 KB y un espacio de direccionado lógico de 4 GB. Los primeros 8 bits de la dirección generada por el CPU modelan el índice a la tabla de primer nivel. En este contexto, determine:
- El número de bits que identifican el índice de segundo nivel.
  - El número de entradas en el primer nivel de la tabla de páginas.
  - El número de entradas en el segundo nivel de la tabla de páginas.
  - El número de páginas en el espacio de direccionado virtual.
11. Considere un sistema paginado en el cual la tabla de páginas se almacena en memoria. Determine el tiempo efectivo de acceso si,
- Cada referencia a memoria demora 150 ns.
  - Al agregar registros asociativos se obtiene un *hit-ratio* de un 85%. Tenga en cuenta que la búsqueda asociativa agrega una sobrecarga de 5 ns.
  - ¿A qué conclusión podría arribar en función de los resultados obtenidos?
12. Un nuevo sistema operativo está diseñado para ejecutarse sobre una arquitectura de 32 bits, la cual soporta un tamaño de página de 4 KB. El sistema posee un conjunto reducido de registros asociativos. Ante la presencia de un *miss*, se realiza la búsqueda de la página solicitada en la tabla de páginas correspondiente, la cual se encuentra totalmente almacenada en memoria. Las primeras pruebas sobre el sistema han arrojado resultados negativos, principalmente en lo que a utilización de memoria respecta. Como experto en el área de sistemas, se le ha solicitado:
- Determinar la causa del problema.
  - Proponer una solución para remediar el mismo.
13. Un proceso que se ejecuta en un determinado sistema posee la siguiente información en su tabla de páginas:

VPN	Valid Bit	Reference Bit	Dirty Bit	FN
0	1	1	1	3
1	1	1	0	5
2	0	0	0	-
3	1	0	0	2
4	0	0	0	-
5	1	0	1	0

Considerando un tamaño de página de 8 KB, determine

- El mecanismo general mediante el cual se obtiene una dirección física a partir de una dirección lógica.

b) La dirección física asociada a cada una de las siguientes direcciones lógicas:

- 1) 0x2080
- 2) 0x49BC
- 3) 0xA900

c) Suponga que ante un fallo de página el algoritmo de reemplazo escoge el frame número 5 para alocar la página requerida. Posteriormente, ante un nuevo fallo de página el algoritmo opta por el frame número 0. Describa cómo se resuelven ambos requerimientos.

14. Un sistema que utiliza un esquema *segmentado-paginado* posee un espacio de direccionado lógico de 64 KB. A su vez, el sistema utiliza dos segmentos por proceso y un tamaño de página de 4 KB. Dada la siguiente tabla de segmentos:

Segment Table	
Page Table	Length
PTR to Table #0	111
PTR to Table #1	110

Y las tablas de páginas:

Page Table #0	
Valid Bit	FN
1	101011
0	001010
1	001011
1	100110
0	001100
1	110110
0	111010
0	011101

Page Table #1	
Valid Bit	FN
0	010100
1	110101
0	110100
0	011001
1	110011
0	001001
1	000101
1	100010

Para cada una de las siguientes direcciones lógicas indique su correspondiente dirección física, o en su defecto, indique si se produce un *segment-fault* o un *page-fault*.

- a) 00010100 01010111
- b) 11100100 11111111
- c) 11110100 11000111
- d) 00110010 11000111

15. ¿Qué propone la técnica conocida como *Copy-on-Write*? Indique el soporte que requiere a nivel de hardware.

¿Tendría sentido que la misma fuese aplicada para implementar algunas de las llamadas a sistema que ha utilizado para manipular procesos?

16. Un programador inexperto es contratado para desarrollar una aplicación que interactúe con un motor de base de datos. A priori la aplicación resulta bastante sencilla, dado que en un principio solo se requiere mostrar en un formulario la información almacenada en una de las tablas principales que sustentan el modelo de datos subyacente. Debido a que la implementación del sistema está en un contexto de un proyecto nacional, se le advierte al programador que es posible que la información escale de forma significativa en los meses venideros. Dada la aparente simplicidad del problema, el programador decide resolver el acceso y almacenamiento de información proveniente de la base de datos en una rutina específica dentro del proceso que modela a la aplicación.

¿Existe algún problema con la solución planteada? **Justifique adecuadamente.**

17. Realizando el *tracing* de un determinado proceso se deduce que el mismo posee el siguiente *string de referencia*:

0, 9, 0, 1, 8, 1, 8, 7, 8, 7, 1, 2, 8, 2, 7, 8, 2, 3, 8, 3

Considerando que el sistema operativo asigna tres frames para la ejecución del proceso, determine el número de *page-faults* bajo los siguientes algoritmos de reemplazo:

- a) FIFO
- b) LRU
- c) Óptimo

18. Un proceso posee ocho páginas virtuales en disco, las cuales pueden ser cargadas en un conjunto de cuatro frames en memoria principal. Dado el siguiente *string de referencia*:

1, 0, 2, 2, 1, 7, 6, 7, 0, 1, 2, 0, 3, 0, 4, 5, 1, 5, 2, 4, 5, 6, 7, 6, 7, 2, 4, 2, 7, 3, 3, 2, 3

- a) Muestre la dinámica del mecanismo de asignación bajo un algoritmo de reemplazo LRU, asumiendo que los todos los frames inicialmente están disponibles. Compute el *hit-ratio*.
- b) Repita el inciso anterior utilizando un algoritmo de reemplazo FIFO.
- c) Compare los *hit-ratios* obtenidos y argumente sobre la efectividad de cada algoritmo bajo la traza especificada.