

1. Un determinado sistema informático gestiona la memoria virtual mediante segmentación paginada y direccionamiento a nivel de byte. Una dirección lógica consta de 24 bits, de los cuales los 4 bits más significativos están destinados al número de segmento. La dirección física tiene 16 bits y el tamaño de cada marco es de 4KB. En el sistema se destina la mitad de los marcos al sistema operativo, los correspondientes a las direcciones físicas más bajas (primeros marcos). 3

Suponga que hay 2 procesos de usuario en el sistema con las siguientes tabla de segmentos:

Proceso A	
Índice Segmento	Tamaño del segmento (bytes)
0	2048
1	5468
2	12896
3	2392

Proceso B	
Índice Segmento	Tamaño del segmento (bytes)
0	960
1	5520
2	1288
3	28976
4	98780

Las tablas de segmentos y páginas se encuentran en los marcos asignados al sistema operativo. Se considera que inicialmente, la memoria asignada a los procesos de usuario está vacía. A cada proceso de usuario se le asigna un máximo de 4 marcos, con paginación por demanda y reemplazo de ámbito local.

- A. ¿Cuántas páginas ocupará cada proceso? (Nota: no tenemos en cuenta las tablas necesarias por el sistema operativo para la gestión de la memoria)

Solución:	Proceso A	
	Índice Segmento	Número Páginas
	0	1
	1	2
	2	4
	3	1
	Total	8

Proceso B	
Índice Segmento	Número Páginas
0	1
1	2
2	1
3	8
4	25
Total	37

- B. ¿Qué tipo de fragmentación se tiene?. Por cada proceso, ¿cuánta fragmentación se tiene?

Solución:	Proceso	Tipo de fragmentación	Fragmentación (medida en bytes)
	A	Fragmentación interna	$2048 + 2724 + 3488 + 1704 = 9964$ bytes
	B	Fragmentación interna	$3136 + 2672 + 2808 + 3792 + 3620 = 16028$ bytes

- C. Sabiendo que el algoritmo de reemplazo de páginas que se utiliza es LRU, rellena la siguiente tabla correspondiente a ubicar en memoria los accesos a las direcciones virtuales indicadas.

En la última columna indica qué páginas son las provocan fallos de página y de qué tipo es el fallo. Si no hubiera fallo de página en la página referenciada deja la celda vacía.

Solución:	Referencia \ Marco	8	9	10	11	12	13	14	15	Fallo de Página
	(A, 3, 2100)	X_A								Demanda
	(A, 2, 1100)		X_A							Demanda
	(B, 0, 800)			X_B						Demanda
	(B, 2, 300)				X_B					Demanda
	(A, 0, 50)					X_A				Demanda
	(B, 0, 300)			X_B						
	(A, 2, 5024)						X_A			Demanda
	(A, 1, 2000)	X_A								Reemplazo
	(B, 1, 3120)							X_B		Demanda
	(A, 2, 1050)		X_A							
	(B, 0, 800)			X_B						
	(A, 1, 2100)	X_A								

D. Completa las direcciones físicas resultantes al finalizar la secuencia de referencias de la tabla anterior.

Solución:	Dirección Lógica (Proceso, Segmento, Offset segmento)	Dirección Física (Marco, Offset marco)
	(A, 3, 2100)	Fallo de Página
	(A, 2, 1100)	(9, 1100)
	(B, 0, 800)	(10, 800)
	(B, 2, 300)	(11, 300)
	(A, 0, 50)	(12, 50)
	(B, 0, 300)	(10, 300)
	(A, 2, 5024)	(13, 928)
	(A, 1, 2000)	(8, 2000)
	(B, 1, 3120)	(14, 3120)
	(A, 2, 1050)	(9, 1050)
	(B, 0, 800)	(10, 800)
	(A, 1, 2100)	(8, 2100)

2. Un administrador de sistemas necesita almacenar y recuperar una gran cantidad de datos, y está probando distintos sistemas de ficheros en los discos duros de los que dispone: 3

- **Disco duro A:** Es un viejo sistema de ficheros basados en FAT16, con una única partición de 1 GB y tamaño de bloque de 1 KB. En este caso, ¿qué cantidad de espacio en disco queda inutilizable? 960 MB

Solución:

En un sistema FAT16 tenemos 2^{16} posibles índices. Por lo tanto, el espacio máximo direccionable es el número de índices por el tamaño del bloque, es decir, $2^{16} * 1KB = 64MB$. Como la partición es de 1 GB, entonces el espacio inutilizado es la diferencia, es decir, 1 GB - 64 MB.

- **Disco duro B:** En este caso, el disco utiliza un sistema de ficheros ext2, basado en i-nodos, donde cada uno consta de dos punteros directos, dos indirectos simples y dos indirectos dobles. Este sistema no cuenta con punteros triples, y para referenciar un bloque utiliza 128 bits. Los bloques del disco son de 1 KB. ¿Cuántos bloques de datos de un fichero de 131 KB quedarían irrecuperables en el caso de que un bloque X de la partición resultara ilegible?

- A. Caso en el que el bloque X se corresponde con un bloque de datos ilegible: 1 bloque

Solución:

En el caso del sistema de ficheros basado en i-nodos, el número de enlaces que caben en un bloque se calcula dividiendo el tamaño del bloque por el tamaño del enlace, es decir, $1KB/16 \text{ Bytes} = 64$ enlaces por bloque. Como el fichero ocupa 131 KB, se utilizarán los dos índices directos (con los que se direcciona un total de 2KB), los dos indirectos simples (con los que se direcciona un total de 128KB) y el primer índice indirecto doble (para direccionar el bloque de datos que falta). Si el bloque no legible es un bloque de datos sólo se perdería dicho bloque.

- B. Caso en el que el bloque X se corresponde con un bloque apuntado por un puntero indirecto simple: 64 bloques

Solución:

64 bloques, puesto que hay $1 \text{ KB} / 16 \text{ bytes} = 64$ punteros por bloque.

- C. Caso en el que el bloque X se corresponde con un bloque apuntado por uno de los puntero indirectos dobles: 1 bloque

Solución:

El fichero ocupa solo el primer índice indirecto doble para direccionar un único bloque de datos, por lo que se perdería un único bloque de datos. En cualquier caso, también se considerará correcta la respuesta de 4096 bloques ($64 * 64$ bloques), que sería la cantidad máxima de bloques que podrían perderse de forma genérica.