

Problema 1

(2 puntos)

El sistema operativo ValOS utiliza un sistema de gestión de memoria con paginación pura y las siguientes características:

- La unidad de gestión de memoria tiene direccionamiento a nivel de byte.
 - La dirección virtual cuenta con 8 bits para el campo página y 8 bits para el desplazamiento.
 - La dirección física cuenta con 8 bits para el campo marco y 8 bits para el desplazamiento.
 - Una entrada en la tabla de páginas tiene los 3 bits más significativos para indicar si la página está presente en memoria (P), si ha sido referenciada (R) y si ha sido modificada (M), seguidos de 5 bits de información miscelánea y 8 bits más para referenciar el marco en memoria principal.
- El mapa de bits identifica qué marcos están libres en memoria principal, con un 1 si está ocupado y con un 0 si está libre.

En el instante t , el mapa de bits es el siguiente (el número de marco se expresa en hexadecimal):

$M_0...M_3$	$M_4...M_7$	$M_8...M_{0B}$	$M_{0C}...M_{0F}$	$M_{10}...M_{13}$	$M_{14}...M_{17}$	$M_{18}...M_{1B}$	$M_{1C}...M_{1F}$	$M_{20}...M_{23}$	$M_{24}...M_{27}$...	M_{FF}
1011	1111	0111	1110	0010	0100	0100	0011	1111	1000	...	0

En dicho instante se inicia la tarea T_a , que contiene los hilos H_1 y H_2 , que requiere de 4 KB de memoria de usuario. El sistema operativo realiza las siguientes operaciones:

- 1°. Crea un bloque de control de procesos en memoria principal, a partir de la posición 0x0100.
- 2°. Crea la tabla de páginas en memoria principal, a partir de la posición 0x0800.
- 3°. Asigna un espacio en memoria virtual para el proceso.
- 4°. Carga las tres primeras páginas del proceso en memoria principal, siguiendo la política *first fit*.
1. Indique qué páginas de memoria virtual y qué marcos de página de memoria principal se modifican por cada operación anterior. **(0,3 puntos)**
2. Indique cuál sería el contenido de la tabla de páginas resultante. **(0,3 puntos)**
3. Indique cuál sería el mapa de bits resultante. **(0,3 puntos)**

En el instante $t+10$:

- 5°. el H_1 escribe "Hola hilo 2" a partir de la dirección 0x00F9 de memoria virtual.
4. Indique el contenido y las posiciones de memoria virtual y de memoria principal que se ven modificadas. **(0,3 puntos)**

A continuación,

- 6°. el H_2 realiza una lectura de posiciones de memoria que genera la siguiente cadena de referencias:

0x0A 0x0B 0x06 0x0A 0x0C 0x06 0x0A 0x0B 0x0C 0x01

5. Considerando que la política de reemplazo es FIFO segunda oportunidad, local a la tarea, realice la ejecución paso a paso del algoritmo. **(0,4 puntos)**
6. Indique el contenido de la tabla de páginas tras finalizar todo el proceso. **(0,4 puntos)**

SOLUCIÓN AL EJERCICIO 1:

1. En el instante t el sistema operativo realiza las siguientes operaciones:

- 1º. Crea un bloque de control de procesos en memoria principal, a partir de la posición 0x0100. → Se modifica el **marco 0x01**.
- 2º. Crea la tabla de páginas en memoria principal, a partir de la posición 0x0800. Para ello, se necesita una tabla de páginas para 2^{12} bytes / 2^8 bytes/página = 2^4 páginas → 2^4 entradas, cuyo tamaño será: 2^4 entradas x 2^1 bytes/entrada = 2^5 bytes. → Se modifica el **marco 0x08** y, el registro puntero base y el registro límite de la tabla de páginas almacenados en el **marco 0x01**.
- 3º. Asigna un espacio en memoria virtual de 4 KB, 16 marcos. → Se asignan las página **0x00 – 0x0F**.
- 4º. Carga las tres primeras páginas del proceso en memoria principal, siguiendo la política *first fit*. → Se actualiza la tabla de páginas, **marco 0x08**, y se cargan las tres primeras páginas en los tres primeros marcos libres: marco **0x0F – 0x11**.

2.

La tabla de páginas se inicia en la posición de memoria 0x8000 y contiene la siguiente información:

	PRM----- ₍₂₎	Marco ₍₁₆₎		PRM----- ₍₂₎	Marco ₍₁₆₎
0	100xxxxx	0F	8	0xxxxxxx	xx
1	100xxxxx	10	9	0xxxxxxx	xx
2	100xxxxx	11	A	0xxxxxxx	xx
3	0xxxxxxx	xx	B	0xxxxxxx	xx
4	0xxxxxxx	xx	C	0xxxxxxx	xx
5	0xxxxxxx	xx	D	0xxxxxxx	xx
6	0xxxxxxx	xx	E	0xxxxxxx	xx
7	0xxxxxxx	xx	F	0xxxxxxx	xx

3.

$M_0...M_3$ $M_4...M_7$ $M_8...M_{15}$ $M_{16}...M_{23}$ $M_{24}...M_{31}$ $M_{32}...M_{39}$ $M_{40}...M_{47}$ $M_{48}...M_{55}$ $M_{56}...M_{63}$ $M_{64}...M_{71}$ $M_{72}...M_{79}$... M_{FF}
1111 1111 1111 1111 1110 0100 0100 0011 1111 1000 ... 0

4.

Memoria virtual		Memoria principal	
0x00F9	'H'	0x0FF9	'H'
0x00FA	'o'	0x0FFA	'o'
0x00FB	'l'	0x0FFB	'l'
0x00FC	'a'	0x0FFC	'a'
0x00FD	' '	0x0FFD	' '
0x00FE	'h'	0x0FFE	'h'
0x00FF	'i'	0x0FFF	'i'
0x0100	'l'	0x1000	'l'
0x0101	'o'	0x1001	'o'
0x0102	' '	0x1002	' '
0x0103	'2'	0x1003	'2'

Además se modifican las siguientes entradas de la tabla de páginas

	PRM----- ₍₂₎	Marco ₍₁₆₎
0	111xxxxx	0F
1	111xxxxx	10

5. Se parte de la siguiente situación inicial para cada marco:

	R	Página
M _{0F}	1	0x00
M ₁₀	1	0x01
M ₁₁	0	0x02

El puntero del algoritmo FIFO, segunda oportunidad, estará posicionado en el marco 0x0F.

La cadena de referencias es la siguiente:

	0x0A	0x0B	0x06	0x0A	0x0C	0x06	0x0A	0x0B	0x0C	0x01
	F	F	F	A	F	A	F	F	A	F
M _{0F}	0 00	1 0B	1 0B		0 0B	0 0B	1 0A	0 0A	0 0A	1 01
M ₁₀	0 01	0 01	1 06		0 06	1 06	1 06	1 0B	1 0B	1 0B
M ₁₁	1 0A	1 0A	1 0A		1 0C	1 0C	1 0C	0 0C	1 0C	0 0C

También se actualizan en memoria virtual las páginas: **0x00** y **0x01**.

6. Las posiciones modificadas en la tabla de páginas quedarían de la siguiente forma:

	PRM----- ₍₂₎	Marco ₍₁₆₎
0	000xxxxx	0F
1	110xxxxx	0F
2		
3		
4		
5		
6	000xxxxx	10
7		

	PRM----- ₍₂₎	Marco ₍₁₆₎
8		
9		
A	000xxxxx	0F
B	110xxxxx	10
C	100xxxxx	11
D		
E		
F		