

Ejercicio 1:

En un sistema que emplea memoria virtual de diez páginas, con una RAM en la que hay cuatro marcos de página se tiene la siguiente tira de referencias a página: 012342315892310

¿Cuántos “fallos de página” detectará el sistema y en qué momento si el algoritmo de reemplazo de página es FIFO? Dibuja una tabla en la que se muestre el estado final de la RAM (qué páginas quedan alojadas en los marcos definidos)

Ejercicio 2:

En un sistema que emplea memoria virtual de cinco páginas, con una RAM en la que hay cuatro marcos de página se tiene la siguiente tira de referencias a página: **012301230432**

¿Cuántos “fallos de página” detectará el sistema y en qué posiciones si el algoritmo de reemplazo de página es FIFO? Dibuja una tabla en la que se muestre el estado final de la RAM

Ejercicio 3:

En un sistema en el que se emplea memoria virtual con páginas de 2k cada una y una RAM de 8k se desea conocer la dirección física de las siguientes direcciones de memoria virtual teniendo en cuenta que los marcos de página alojan las páginas indicadas en la tabla 1

Marco	Página
0	1
1	0
2	2
3	4

<i>Dirección virtual</i>	<i>Dirección física</i>
1024	
2046	
2047	
8000	
9000	

Ejercicio 4:

En un sistema en el que se emplea memoria virtual de ocho páginas de 4k cada una y una RAM de 16k se desea conocer la dirección física de las siguientes direcciones de memoria virtual teniendo en cuenta que los marcos de página alojan las primeras páginas de la memoria virtual ordenadas de menor a mayor.

<i>Dirección virtual</i>	<i>Dirección física</i>
2047	
8192	
10240	
16384	

Soluciones:

1. 0 1 2 3 4 2 3 1 5 8 9 2 3 1 0

El enunciado del ejercicio dice que la memoria RAM está dividida en cuatro marcos, cada uno de ellos podrá alojar una página de la memoria virtual. Cuando los cuatro marcos se encuentren llenos y se haga una referencia a una página no cargada en la RAM se producirá el fallo de página, intercambiándose una página de la RAM por una almacenada en el disco duro.

De esta manera se deduce que las cuatro primeras páginas a las que se hace referencia ocuparán los cuatro marcos de página disponibles en la RAM.

0 1 2 3 4 2 3 1 5 8 9 2 3 1 0

0
1
2
3

Al hacerse una referencia a la pagina 4 se producirá el primer fallo de página, siendo reemplazada la página 0, la primera que fue cargada en RAM, por la página requerida.

0 1 2 3 4 2 3 1 5 8 9 2 3 1 0

4
1
2
3

A continuación se hace referencia a las páginas 2,3 y 1 que se encuentran cargadas en RAM y no dan lugar a un fallo de página.

Las referencias a las páginas 5, 8 y 9 reemplazarán a las páginas 1, 2 y 3.

0 1 2 3 4 2 3 1 5 8 9 2 3 1 0

4	4	4
5	5	5
2	8	8
3	3	9

Y finalmente las referencias a las páginas 2, 3, 1 y 0 darán lugar a los fallos de página correspondientes, siendo reemplazadas las páginas 4, 5, 8 y 9

0 1 2 3 4 2 3 1 5 8 9 2 3 1 0

2	2	2	2
5	3	3	3
8	8	1	1
9	9	9	0

2.

0 1 2 3 0 1 2 3 0 4 3 2

El enunciado nos dice que hay cuatro marcos de página, luego estarán alojadas hasta un máximo de cuatro páginas en la RAM. Como el algoritmo de reemplazo es FIFO cuando ocurra un fallo de página será reemplazada la página que primero se cargó en RAM.

Las primeras páginas 0, 1, 2 y 3 se cargan en la RAM inicialmente, ya que son las primeras a las que se hace referencia:

0 1 2 3 0 1 2 3 0 4 3 2

0
1
2
3

Las siguientes referencias no producen fallos de página, ya que las páginas requeridas se encuentran ya en la RAM:

0 1 2 3 0 1 2 3 0 4 3 2

0
1
2
3

La referencia a la página 4 sí dará lugar a un fallo de página, y al reemplazo de la página más “antigua”, es decir, la que primero se cargó en RAM: la página 0.

4
1
2
3

Las tres referencias restantes no producen fallo de página ya que las páginas 3 y 2 se encuentran cargadas en sus marcos de página.

3.

Para realizar la conversión de direcciones el enunciado nos dice como dato que las páginas son de 2k, luego las direcciones en las que comienzan cada uno de los marcos las conozco.

Si hay en memoria cuatro marcos de página (el tamaño es 8k y cada página es de 2k), sus direcciones iniciales va a ser:

<i>Marco</i>	<i>Dirección inicial</i>
0	0
1	2048
2	4096
3	6144

Las páginas que hay cargadas en RAM según la tabla del enunciado son la 0, 1, 2 y 4

Ahora se trata de saber en qué posición de la memoria RAM se encuentran las direcciones virtuales de la tabla del enunciado. Para ello seguiremos los siguientes pasos:

1- **Averiguar en qué página de la memoria virtual se encuentra cada una de las direcciones.** Esto es muy sencillo. Tan solo hay que dividir la dirección virtual por el tamaño de cada página y la parte entera del resultado será el número de página buscado.

2- **Averiguar qué posición ocupa esa dirección dentro de la página.** También muy sencillo: simplemente hemos de dividir la dirección que queremos convertir entre el tamaño de página. En este caso el resto de la división nos indicará que lugar ocupa la dirección virtual dentro de la página correspondiente.

3- **Localizar la página que contiene a la dirección virtual que queremos convertir, dentro de la RAM.** Si la página no se encuentra en RAM no hay conversión posible. Si se encuentra en RAM hemos de anotar la dirección inicial del marco de página que la contiene.

4- **Calcular la dirección física** sumando la dirección inicial del marco que contiene a la página virtual y la posición de la dirección a convertir dentro de la página.

Vamos a hacerlo paso a paso:

a) Calculo la página en la que se encuentran las direcciones solicitadas dividiendo por 2048, que es el tamaño de la página. Haré la división entera, y anotaré el cociente y el resto:

<i>Dirección virtual</i>	<i>Página (cociente)</i>	<i>Posición dentro de la página (resto)</i>
1024	0	1024
2046	0	2046
2047	0	2047
8000	3	1856
9000	4	808

b) Ya sé qué páginas contienen a las direcciones y qué posiciones ocupan cada una de las direcciones dentro de su página. Ahora he de localizar el marco de página que aloja en su interior a las páginas que me interesan

<i>Página (Virtual)</i>	<i>Marco</i>	<i>Dirección inicial del marco</i>
0	1	2048
3	No está en RAM	---
4	3	6144

c) Ya tengo todos los datos para calcular la dirección física equivalente:

Dirección Física = Dirección inicial del marco + Posición dentro de la página

<i>Dirección virtual</i>	<i>Página</i>	<i>Posición dentro de la página</i>	<i>Marco</i>	<i>Dir. Inic. Marco</i>	<i>D. Física</i>
1024	0	1024	1	2048	3072
2046	0	2046	1	2048	4094
2047	0	2047	1	2048	4095
8000	3	1856	-	-	---
9000	4	808	3	6144	6952

4.

El ejercicio es idéntico al anterior. Vamos a seguir los mismos pasos, pero teniendo en cuenta que las condiciones que se indican en el enunciado son diferentes.

En primer lugar el enunciado me dice que cada página tiene un tamaño de 4k, y que la RAM tiene una capacidad de 16k. De esto se deduce que la RAM va a dividirse en cuatro marcos de página, ya que un marco tiene el mismo tamaño que una página.

El enunciado también dice que las páginas alojadas en RAM son las primeras, y ya se que puedo almacenar hasta cuatro páginas en RAM, una dentro de cada marco existente, ordenadas de menor a mayor; o sea, que el primer marco aloja a la página 0, el segundo a la página 1, el tercero a la página 2 y el cuarto a la 3.

0
1
2
3

A la vista de esto puedo observar que las páginas cargadas en la RAM se encuentran en el mismo orden que en la memoria virtual, y puedo deducir por tanto que las direcciones físicas van a ser iguales que las virtuales en esas cuatro primeras páginas. Aún así vamos a calcular las direcciones físicas equivalentes siguiendo el procedimiento anterior para cerciorarnos.

a) Calculo la página de memoria que contiene a las direcciones que queremos convertir y la posición de cada dirección dentro de la página. Para ello divido la dirección entre el tamaño de página que es en este caso 4096 y anoto el cociente y el resto:

<i>Dirección virtual</i>	<i>Página</i>	<i>Posición dentro de la página</i>
2047	0	2047
8192	2	0
10240	2	2048
16384	4	0

b) Ahora localizo los marcos que contienen a las páginas:

<i>Página</i>	<i>Marco</i>
0	0
2	2
4	No está en RAM

c) Las direcciones iniciales de los marcos de página son en este caso las siguientes, ya que el tamaño de página es 4096:

<i>Página</i>	<i>Marco que ocupa</i>	<i>Dirección inicial del marco</i>
0	0	0
2	2	8192
4	----	----

Así que la dirección física equivalente es en este caso:

Dir. Física = Dir Inicial del marco que aloja a la página + Posición dentro de la página

<i>Dirección virtual</i>	<i>Página</i>	<i>Posición dentro de la página</i>	<i>Marco</i>	<i>Inicio Marco</i>	<i>Dir. Física</i>
2047	0	2047	0	0	2047
8192	2	0	2	8192	8192
10240	2	2048	2	8192	1024
16384	4	0	---	----	----

La dirección 16384 se encuentra en la página 4 de la memoria virtual, página que no se ha cargado en RAM:
NO TIENE EQUIVALENTE FISICA