



AEC4 – Sistemas Operativos

ISMA HERNANDEZ

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD PRÁCTICA

Esta actividad práctica de la unidad 4 consta de 2 ejercicios:

1º Problema:

Si tenemos un sistema de 16 bits, página de 2KB y 64KB de RAM. Ten en cuenta tamaño de direcciones para justificar tus respuestas.

Considerando la siguiente tabla de páginas

Página	Flag Cargada	Marco
0	N	x005
1	Y	x003
2	N	x006
3	Y	NULL
4	Y	x007
5	Y	x008
6	N	NULL
7	Y	x002

Rellena la siguiente tabla (Los huecos están identificados con letras para facilitarte la respuesta estructurada. Emplea la columna comentario para justificar tu respuesta)

Dirección Virtual	Flag Cargada	Dirección Física	Comentarios
x01234		a)	b)
x10021	c)	d)	e)
x00A21		f)	g)
h)	i)	x041DE	j)

2º Ejercicio :

Ejercicio memoria virtual

Un ordenador tiene una arquitectura de 32 bits. Las direcciones de memoria virtual se direccionan con 32 bits y la máxima memoria RAM que puede manejar son 2 GB. El tamaño de la página son 4KB.

Se pide:

- a) Tamaño del offset
- b) ¿Cuántos bits quedan por tanto para el número de página?
- c) ¿Cuál es el número de marcos
- d) ¿Cuántos bits se necesitan para ese número de marcos?

EJERCICIO 1:

Paso 1:

En un sistema de 16 bits, tenemos 2 elevado a 16 direcciones posibles, es decir, 65,536 direcciones virtuales. Estas se dividen en páginas de 2 KB (2 elevado 11 = 2,048), lo que significa que hay:

$$65,536 / 2,048 = 32 \text{ páginas en total.}$$

Por tanto, las direcciones virtuales se dividen así:

- 5 bits para el número de página (2 elevado 5 = 32).
- 11 bits para el desplazamiento dentro de la página (porque 2 elevado 11 = 2,048).

La tabla de páginas nos indica qué páginas están cargadas en memoria física y a qué marco corresponden. Cuando una página no está cargada, no se puede calcular la dirección física correspondiente.

Paso 2: Análisis de la tabla de páginas

Al leer la tabla proporcionada, noto lo siguiente:

Página	Flag Cargada	Marco	Comentarios
0	N	x005	No cargada, marco irrelevante.
1	Y	x003	Página cargada en el marco 3.
2	N	x006	No cargada, marco irrelevante.
3	Y	NULL	Página cargada, pero marco no especificado.
4	Y	x007	Página cargada en el marco 7.
5	Y	x008	Página cargada en el marco 8.
6	N	NULL	No cargada, marco irrelevante.
7	Y	x002	Página cargada en el marco 2.

Paso 3: Resolver cada entrada

Dirección virtual: x01234

- Número de página: Extraigo los 5 bits más significativos (0x01). La página es la 1.
- Desplazamiento: Los 11 bits restantes son el desplazamiento dentro de la página (0x234).
- Estado de la página: Según la tabla, la página 1 está cargada en el marco x003.

- Dirección física: Sustituyo el número de página por el marco, dejando el desplazamiento igual:

Dirección física=x03234.

- Comentario: "Página 1 está cargada, y su marco es x003."

Dirección virtual: x10021

- Número de página: Los 5 bits más significativos (0x10) indican que es la página 16.
- Desplazamiento: Los 11 bits restantes son 0x021.
- Estado de la página: La página 16 no está listada en la tabla de páginas. Asumo que no está cargada.
- Dirección física: No se puede calcular porque la página no está cargada.
- Comentario: "Página 16 no está cargada, por lo que no tiene dirección física."

Dirección virtual: x00A21

- Número de página: Los 5 bits más significativos (0x0A) indican que es la página 10.
- Desplazamiento: Los 11 bits restantes son 0x021.
- Estado de la página: La página 10 tampoco está listada en la tabla, así que no está cargada.
- Dirección física: No se puede calcular.
- Comentario: "Página 10 no está cargada, por lo que no tiene dirección física."

Dirección virtual: x041DE

- Número de página: Los 5 bits más significativos (0x040x040x04) indican que es la página 4.
- Desplazamiento: Los 11 bits restantes son 0x1DE0x1DE0x1DE.
- Estado de la página: La página 4 está cargada en el marco x007.
- Dirección física: Sustituyo el número de página por el marco, manteniendo el desplazamiento:

Dirección física=x071DE.

- Comentario: "Página 4 está cargada, y su marco es x007."

Paso 4:

Dirección Virtual	Flag Cargada	Dirección Física	Comentarios
x01234	Y	x03234	Página 1 está cargada, y su marco es x003.
x10021	N	No válida	Página 16 no está cargada, por lo que no tiene dirección física.
x00A21	N	No válida	Página 10 no está cargada, por lo que no tiene dirección física.
x041DE	Y	x071DE	Página 4 está cargada, y su marco es x007.

EJERCICIO 2

Datos iniciales:

- Dirección de memoria virtual: 32 bits.
- Tamaño de la memoria RAM: 2 GB (2 gigabytes = 2^{31} bytes).
- Tamaño de la página: 4 KB (kilobytes), que equivale a 2^{12} bytes.

a) Tamaño del offset

El offset como ya sabemos es la parte de la dirección que indica la posición específica de un byte dentro de una página. En un sistema de paginación, el tamaño de la página determina cuántos bits se utilizan para el desplazamiento dentro de esa página.

- Si el tamaño de la página es de 4 KB, eso significa que cada página contiene 4,096 bytes, o sea, 2 elevado a 12 bytes.

Esto implica que necesitamos 12 bits para representar las direcciones dentro de una página, ya que con 12 bits podemos direccionar 2 elevado a 12 = 4,096 ubicaciones, que es el tamaño de la página.

Cálculo:

$$\text{Tamaño del offset} = 12\text{bits.}$$

Esto significa que, en una dirección de 32 bits, los 12 bits más bajos se utilizan para identificar el byte dentro de la página (offset).

b) ¿Cuántos bits quedan para el número de página?

La dirección virtual completa tiene 32 bits, y ya hemos usado 12 bits para el offset (el desplazamiento dentro de la página). El resto de los bits se utilizan para identificar la página en la memoria virtual.

- Dado que la dirección completa es de 32 bits, y ya hemos asignado 12 bits al offset, los 20 bits restantes se usan para representar el número de página.

Cálculo:

$$\text{Bits para el número de página} = 32\text{ bits} - 12\text{ bits (de offset)} = 20\text{ bits}$$

Estos 20 bits nos permiten direccionar un total de 2 elevado a 20 páginas. Esto es muy importante porque básicamente nos dice cuántas páginas podemos tener en el sistema de memoria virtual.

c) ¿Cuál es el número de marcos?

Un marco es una unidad de memoria en la RAM que tiene el mismo tamaño que una página en la memoria virtual. El número de marcos se calcula dividiendo el tamaño total de la memoria RAM entre el tamaño de cada página.

- Sabemos que la memoria RAM es de 2 GB, es decir, 2 elevado a 31 bytes.
- El tamaño de la página es de 4 KB, es decir, 2 elevado a 12 bytes.

Para calcular el número de marcos, simplemente dividimos el total de memoria por el tamaño de cada página:

Número de marcos = $2^{\text{elevado } 31 \text{ bytes}} / 2^{\text{elevado } 12 \text{ bytes}} = 2^{\text{elevado a } 19}$

El número de marcos en la RAM es 2 elevado a 19, lo que equivale a 524,288 marcos. Esto significa que la memoria física de la computadora tiene 524,288 marcos, y cada marco tiene el tamaño de una página de memoria virtual (4 KB).

d) ¿Cuántos bits se necesitan para ese número de marcos?

Para saber cuántos bits necesitamos para direccionar todos los marcos de la memoria RAM, necesitamos calcular cuántos valores podemos representar con esos bits. El número de marcos es 2 elevado a 19, y para representar estos valores, necesitamos 19 bits.

Esto es porque, con 19 bits, podemos representar 2 elevado a 19 diferentes direcciones (una por cada marco), lo cual coincide con el número total de marcos en la memoria física.

Cálculo:

Bits necesario para los marcos = $\log(2^{\text{elevado a } 19}) = 19 \text{ bits}$.

Entonces, para poder acceder a cualquier marco en la RAM, se requieren 19 bits.