

Memoria virtual

Ejercicios propuestos

Ejercicio 1. Considere un computador de 32 bits con un sistema de memoria virtual que emplea páginas de 8 KB y tiene instalada una memoria principal de 1 GB. Indique de forma razonada:

- El formato de la dirección virtual.
- El número máximo de páginas en este computador.
- ¿Qué es un marco de página?
- El número de marcos de página de este computador.
- El tamaño del bloque que se transfiere entre disco y memoria principal cuando ocurre un fallo de página

Ejercicio 2. Sea un computador de 20 bits con memoria virtual paginada con páginas de 1 KB y un total de memoria física de 256 KB. Se pide, de forma razonada y breve:

- ¿Cuál es el formato de la dirección virtual? Indique los campos y el número de bits de los mismos.
- ¿Cuál es el número máximo de entradas de la tabla de páginas (de un nivel)?
- ¿Cuántos marcos de página tiene la memoria principal?
- ¿Cuáles son los campos que se incluyen en una entrada de la tabla de páginas? Indique también para qué se utiliza cada uno de los campos.

Ejercicio 3. Se dispone de un computador que direcciona la memoria por bytes y utiliza direcciones virtuales de 32 bits. El sistema utiliza páginas de 4KB de tamaño. Se pide:

- ¿Cuál es el formato de la dirección?
- Si se utiliza una tabla de páginas de un único nivel y para cada entrada se requieren 32 bits ¿Cuál es el máximo tamaño de la tabla? Exprese su tamaño en bytes y justifique la respuesta
- Partiendo de la siguiente tabla de páginas virtual indique la dirección física correspondiente a la dirección virtual 0x000023F0. Asuma que todos las páginas están en memoria principal.

0	20
1	6
2	4
3	8
4	1
5	3
6	5
7	7

Ejercicio 4. Un computador posee un sistema de memoria virtual implementada mediante paginación que utiliza páginas de 8 KB. El computador proporciona un espacio de memoria virtual de 2^{32} bytes y tiene 2^{23} bytes de memoria física. Si la tabla de páginas correspondiente a un programa en ejecución es la siguiente:

Bit de presencia	Bit de modificado	Marco de página/ Bloque de swap
1	0	1
0	0	7
1	1	9
1	0	14

1	0	8
1	1	3
0	0	25
0	1	16
0	0	23
1	0	78

Se pide:

- Indique el formato de la dirección virtual.
- Indique la dirección física correspondiente a la dirección virtual 0x0000608A.
- ¿Cuál es el tamaño que ocupa el espacio de direcciones virtual de este programa?
- Expresar en MB el tamaño de la memoria principal.

Ejercicio 5. Sea un procesador con direcciones virtuales de 32 bits y páginas de 2 KB. Indique el formato de la dirección virtual, así como el número máximo de páginas que puede tener un programa en ejecución en este computador.

Ejercicio 6. Sea un computador de 18 bits con memoria virtual paginada con páginas de 4 KB y un total de memoria física de 512 KB. Se pide, de forma razonada y breve:

- ¿Cuál es el formato de la dirección virtual? Indique los campos y el número de bits de los mismos.
- ¿Cuál es el número máximo de entradas de la tabla de páginas (de un nivel)?
- ¿Cuántos marcos de página tiene la memoria principal?
- ¿Cuáles son los campos que se incluyen en una entrada de la tabla de páginas? Indique también para qué se utiliza cada uno de los campos.

Ejercicio 7. Si un computador trabaja con direcciones de 16 bits, y posee páginas de tamaño 2 KB

- ¿Qué tamaño de memoria virtual podremos direccionar?
- ¿Cuántas páginas tendrá la memoria Virtual?
- ¿Cuál será el tamaño del marco de página?
- ¿Suponiendo que la memoria física es de 8 KB, cuántos marcos tendremos?
- ¿Cuántos bits de la dirección de memoria virtual se utilizan para seleccionar entradas en la tabla de páginas si esta es de único nivel?
- ¿Para que emplearemos los bits restantes de la dirección de memoria virtual?
- ¿Cuántas entradas tendrá la tabla de páginas?

Ejercicio 8. Sea un computador que utiliza páginas de 8 KB y que direcciona la memoria por bytes. Dada la dirección

virtual 0x20018004, indique el tamaño de la dirección virtual así como el número de página y el desplazamiento dentro de la página a la que hacen referencia.

Ejercicio 9. Sea un sistema con un espacio de direcciones virtual formado por 256 Kpáginas de 8 KB cada una y una memoria física de 128 MB. ¿Cuántos bits hay en la dirección virtual?

Ejercicio 10. Considere un computador que emplea direcciones virtuales de 32 bits con páginas de 8 KB. Se pide:

- ¿Cuál es el formato de la dirección virtual?
- ¿Cuál es el número máximo de entradas que puede tener una tabla de páginas de un único nivel? ¿Por qué?
- Dado el siguiente fragmento de código:

```
int a[1000000];
for (j = 1; j < 890000; j++) {
    a[j] = a[j-1] + 1;
}
```

y suponiendo que no hay ninguna página en memoria física y que los datos y las instrucciones se almacenan en páginas distintas, indique el número mínimo de fallos de página que se produce cuando se ejecuta dicho fragmento.

Ejercicio 11. Dado un sistema que emplea un esquema de paginación con las siguientes características:

- El número total de páginas es 512 y el tamaño de la página es 8KB.
- La memoria se direcciona por bytes.
- El espacio de memoria física es de 1MB.
- El sistema no tiene memoria caché, pero sí TLB.
- La tabla de páginas **no** está paginada ni segmentada.
- El tiempo de acceso a disco es de 12ms, a memoria de 40ns y a la TLB de 20ns.

Se pide:

- a) El formato de las direcciones virtuales. Definir brevemente cada uno de los campos así como el número de bits que comprenden. Indicar también el tamaño del espacio direcciones virtuales.
- b) Explique razonadamente el tamaño en bits que ocupa la tabla de páginas, asumiendo que existen 3 bits de control en cada entrada de la tabla.
- c) Obtener razonadamente el tiempo de acceso máximo y mínimo a un dato de memoria.