

# Sistemas Operativos PED2

---

Segunda Prueba de evaluación a distancia  
PED2

25.997.292-R

**Cifuentes Sabio, Ángel**  
Centro Asociado de Úbeda-Jaén



b) Explicar **razonadamente** si mejoraría la tasa de fallos de página si se aumentase el número de marcos de página a  $N$ , siendo  $N > 5$ .

La tasa de fallos mejoraría al aumentar el número de marcos de página, ya que se cumpliría el principio de que a mayor cantidad recursos mejor rendimiento. Además el algoritmo de reemplazo LRU no sufre la anomalía de Belady.

**3. (2 p)** Explique **razonadamente** las funciones que realizan las capas de software de E/S del núcleo de un sistema operativo.

- Las capas de software de E/S del núcleo de un sistema operativo son el **Subsistema de E/S, Drivers de dispositivos y Manejadores de interrupciones**.

El **Subsistema de E/S** es el componente del sistema operativo que se encarga de realizar las tareas necesarias para la realización de las operaciones de E/S que son comunes a todos los dispositivos, es decir, aquellas operaciones que son independientes del dispositivo como son:

- Asignación y liberación de dispositivos dedicados, es decir, el control de aquellos dispositivos que sólo pueden estar manejados por un único proceso a la vez.
- Bloqueo del proceso, si es necesario, es decir, si un proceso solicita una operación de E/S sobre un dispositivo y este está ocupado, el subsistema de E/S puede bloquear el proceso y colocarlo en una cola de espera a que el dispositivo esté libre.
- Planificación de E/S, es decir, priorizar las peticiones de E/S de los procesos.
- Asignación de buffers, es decir, almacenamiento temporal de los datos que se leen o escriben en las operaciones de E/S.
- Invocar al Driver del dispositivo adecuado. Realizar la llamada al driver específico del dispositivo utilizado para las operaciones de E/S iniciadas por los procesos.

Una vez que el driver del dispositivo realiza sus funciones devuelve los datos y la información recuperada del dispositivo de E/S y se la comunica al subsistema de E/S. En ese momento el subsistema de E/S realiza las siguientes operaciones:

- Devolver el código de terminación o error devuelto por el driver del dispositivo.
- Transferir los datos provenientes del dispositivo de E/S al espacio del proceso que realizó la operación de E/S.

Los **Drivers de dispositivo** son dependientes del dispositivo y contiene el código que permite a un sistema operativo controlar un determinado dispositivo de E/S. Cada dispositivo tendrá un driver para cada sistema operativo con el que pueda interactuar. Entre las funciones que han de realizar los drivers de dispositivos se encuentra:

- Comprobar que la llamada al dispositivo se realiza correctamente.
- Comprobación del estado del dispositivo.
- Generar un conjunto de órdenes para el controlador de dispositivo, en función de la operación solicitada por el subsistema de E/S.

Una vez que el driver ha generado y emitido las órdenes correspondientes al controlador de dispositivo concreto, ha de esperar a que éste procese la información y ejecute las órdenes solicitadas. La respuesta del controlador de E/S la recibe el Manejador de interrupciones correspondiente. Este Manejador de interrupciones deberá entonces desbloquear al driver una vez que el controlador de dispositivo ha recibido una solicitud de interrupción por parte

del controlador del dispositivo indicando el estado de la operación (si ha finalizado o se ha producido error) y los datos provenientes del dispositivo de E/S. En este momento el driver del dispositivo ha de realizar las siguientes funciones:

- Notificar al subsistema de E/S que la operación de E/S ha finalizado.
- Realizar la comprobación de errores.

Por último tenemos los **Manejadores de interrupciones** que son componentes de núcleo del sistema operativo que se comunican con los controladores del dispositivo (hardware). Por tanto sus funciones son:

- Avisar para desbloquear al driver que se encuentra en espera (bloqueado).
- Transferir datos desde el controlador de E/S al espacio del núcleo.
- Si hay DMA, también se encarga de transferir datos de un registro del controlador del dispositivo a la memoria principal del computador, mediante un buffer en el espacio del núcleo, o al contrario, enviar datos desde memoria a controlador del dispositivo.

4. En un computador con una capacidad de memoria principal de 64 kibipalabras se utiliza gestión de memoria mediante segmentación. La tabla de segmentos (todos los datos numéricos están en decimal) es la siguiente:

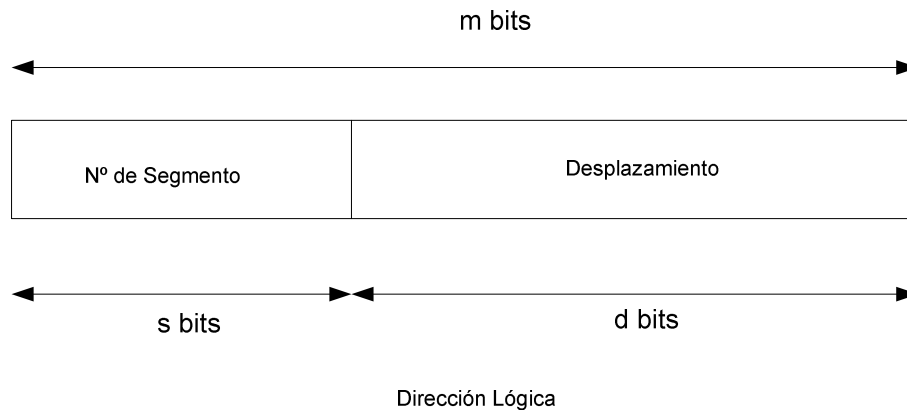
Nº de segmento	Base	Longitud
0	0	7230
1	16384	8191
2	32768	1024
3	8192	356
4	24576	4200

Se pide:

a) (1 p) Supuesto que una dirección lógica tiene el mismo tamaño en bits que una dirección física y que consta de los campos [nº de segmento, desplazamiento], determinar el tamaño en bits de cada uno de estos campos.

Considerando que el computador tiene palabras de 1 bytes , la capacidad total del computador será  $64\text{Kpalabras} = 2^6 \times 2^{10} = 2^{16}$  palabras.

Por tanto la longitud de una dirección será de 16 bits. Las direcciones siguen el siguiente formato:



El número de segmento se resuelve mediante la siguiente desigualdad:

$$\min\{Ns \leq 2^s\}$$

La tabla consta de 5 segmentos por lo que :

$$5 \leq 2^3$$

Por lo que :

$$s = 3$$

Por otro lado el valor mínimo del desplazamiento d viene dado por la expresión:

$$d = \min\{S_s \leq 2^d\}$$

La mayor longitud viene dada por el segmento 1 con 8191 por lo que:

$$8191 \leq 2^{13}$$

Por lo que:

$$d=13$$

Las direcciones del proceso tendrán una longitud de 16 bits, así los 3 bits más significativos representan el número de segmento y a continuación 13 bits correspondientes al desplazamiento.

b) (1 p) Determinar a qué direcciones físicas expresadas en decimal corresponden las siguientes direcciones lógicas expresadas en hexadecimal: i) 11AE, ii) 6190,

i) 11AE = 0001000110101110 = 000, 1000110101110 = (0, 4526) dirección válida ya que el segmento 0 tiene un tamaño de 7230.

ii) 6190 = 0110000110010000 = 011, 0000110010000 = (3, 400) dirección no válida ya que el segmento 3 tiene un tamaño de 356.

5. La política de gestión de memoria de un cierto sistema es del tipo demanda de página. El tamaño de una página es de 1 KiB, el tamaño máximo de la memoria virtual es de 4 MiB y el tamaño de la memoria física es de 1 MiB. Se pide:

a) (1 p) Determinar el tamaño de cada uno de los campos de una dirección virtual y de una dirección física.

Dirección virtual:

El tamaño de las direcciones virtuales de un proceso viene determinado por la expresión:

$\min\{C_x \leq 2^m\}$   
Si  $C_x = 4\text{MiB} = 4 \times 2^{20} = 2^{22}$  bytes. Si consideramos que 1 palabra está formada por 2 bytes, entonces:

$$C_x = \frac{2^{22} \text{ bytes}}{2 \text{ bytes/palabra}} = 2^{21} \text{ palabras}$$

Por lo tanto, si una dirección virtual de m bits la podemos expresar como:

$$m = p + d$$

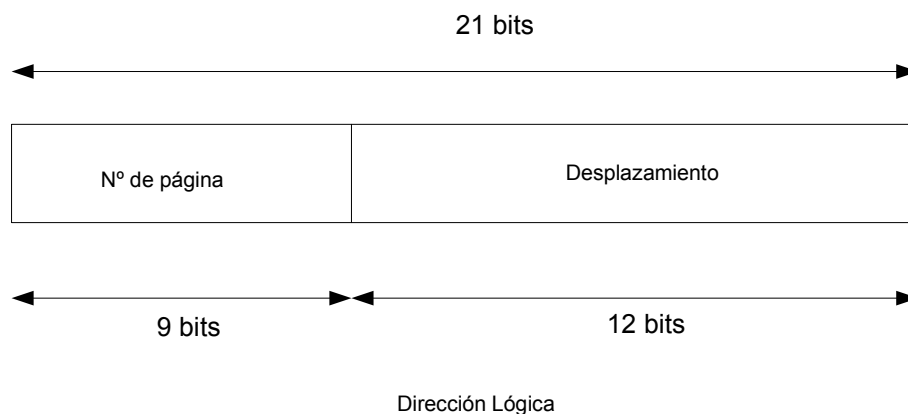
donde p = bits de página y d son los bits de desplazamiento. Teniendo en cuenta que el tamaño de página  $S_p$  es:

$$S_p = \frac{2^{10} \text{ bytes}}{2 \text{ bytes/palabra}} = 2^9 \text{ palabras}$$

siendo por tanto  $p = 9$ .

Así podemos despejar el valor del desplazamiento d:

$$d = m - p = 21 - 9 = 12$$



Para una dirección física:

El tamaño de una dirección física viene determinada por la expresión:

$$n = f + d$$

donde f = es número de marco

d = desplazamiento.

Podemos calcular  $f$  de:

$$N_{MP} = \text{floor}\left(\frac{C_{MP}}{S_p}\right) = \text{floor}\left(\frac{2^{20}}{2^{10}}\right) = 2^{10} \text{ marcos de página}$$

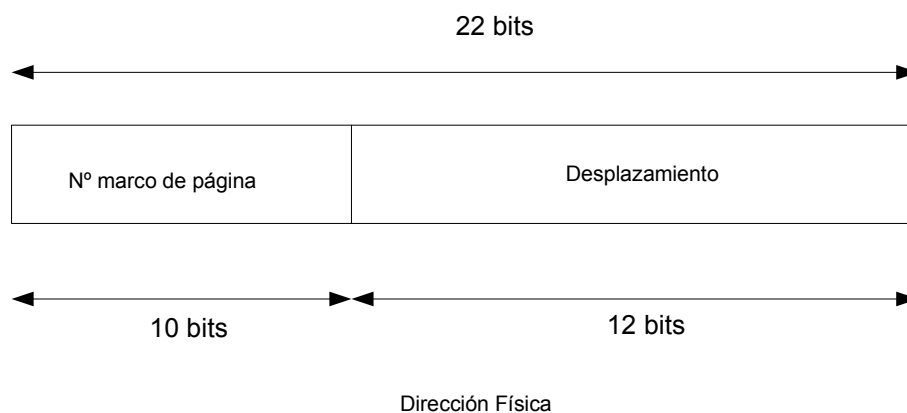
Una vez conocemos  $N_{MP}$  podemos calcular  $f$  de la siguiente desigualdad:

$$\min\{N_{MP} \leq 2^f\}$$

con lo que  $f = 10$ .

Del apartado anterior conocemos  $d = 12$ , por lo que :

$$n = 10 + 12 = 22$$



b) (1 p) Determinar la capacidad mínima que debe tener la tabla de páginas del proceso de mayor tamaño que se puede ejecutar en el sistema. ¿Qué tanto por ciento de la memoria principal ocuparía dicha tabla?

El número de páginas viene dado por la expresión:

$$N_p = \text{ceil}\left(\frac{C_X}{S_p}\right) = \text{ceil}\left(\frac{2^{20}}{2^{10}}\right) = 2^{10} \text{ páginas}$$

El tamaño de cada entrada de la página será  $S_p$  + los bits  $r, m$  y  $v$  por lo que :

$$S_E = 9 + 1 + 1 + 1 = 12$$

El tamaño de la tabla de páginas viene expresada de la siguiente manera:

$$C_{TP} = S_E \cdot N_p = 12 \cdot 2^{10} = 12288 \text{ bits} = 1536 \text{ bytes}$$

El porcentaje será:

$$P = \frac{C_{TP}}{C_{MP}} \times 100 = \frac{1536}{2^{20}} \times 100 = 0,15\%$$