

NOMBRE: Javier  
 APELLIDOS: Sobrino Sanz  
 DNI: 78915096-A  
 CENTRO ASOCIADO: Bizkaia

- I) Es una afirmación verdadera. La sobrepaginación se produce cuando se produce un elevado número de fallos de página, esto es, cuando una página de un proceso no está contenido en un marco de página de la memoria principal. Como consecuencia el SO debe bloquear al proceso a la espera de encontrar la página necesaria (lectura en memoria secundaria) y posteriormente escribirla en memoria principal (substituyendo si es necesario una página para liberar un marco de página). Todo este movimiento genera trabajo para el procesador, por lo que si es excesivo (caso de la sobrepaginación) el procesador se resentirá.

II) Es una afirmación errónea. El concepto explicado se refiere al término de “prepaginación” o “paginación por adelantado”. En cambio, el “buffering de páginas” se refiere a la estrategia de comprobar los marcos de página libres (en el sentido que son marcos de página reemplazables) por si contienen la página necesaria del proceso por la cual se ha producido un fallo de página. De esta forma se ahorra la lectura de la página en memoria secundaria y su posterior escritura en memoria principal.

- a) Representado gráficamente, si se disponen de 4 marcos de página:

	1	3	2	4	1	5	7	4	3	2	8	
Pila	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div>1</div>	<div></div> <div></div> <div>3</div> <div>1</div>	<div></div> <div>2</div> <div>3</div> <div>1</div>	<div>4</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>1</div>	<div>1</div> <div>4</div> <div>2</div> <div>3</div>	<div>5</div> <div>1</div> <div>4</div> <div>2</div>	<div>7</div> <div>5</div> <div>1</div> <div>4</div>	<div>4</div> <div>7</div> <div>5</div> <div>1</div>	<div>3</div> <div>4</div> <div>7</div> <div>5</div>	<div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>7</div>	<div>8</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div>
	F	F	F	F	A	F	F	A	F	F	F	
Marco j	<div></div>	<div>1</div>	<div>1</div>	<div>1</div>	<div>1</div>	<div>1</div>	<div>1</div>	<div>1</div>	<div>1</div>	<div>3</div>	<div>3</div>	<div>3</div>
Marco k	<div></div>	<div></div>	<div>3</div>	<div>3</div>	<div>3</div>	<div>3</div>	<div>5</div>	<div>5</div>	<div>5</div>	<div>5</div>	<div>2</div>	<div>2</div>
Marco l	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div>2</div>	<div>2</div>	<div>2</div>	<div>2</div>	<div>7</div>	<div>7</div>	<div>7</div>	<div>7</div>	<div>8</div>
Marco m	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div></div>	<div>4</div>	<div>4</div>	<div>4</div>	<div>4</div>	<div>4</div>	<div>4</div>	<div>4</div>	<div>4</div>

	9	4	5	4	9	1	8	3	2	
Pila	<div><div>8</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div></div>	<div><div>9</div><div>8</div><div>2</div><div>3</div></div>	<div><div>4</div><div>9</div><div>8</div><div>2</div></div>	<div><div>5</div><div>4</div><div>9</div><div>8</div></div>	<div><div>4</div><div>5</div><div>9</div><div>8</div></div>	<div><div>9</div><div>4</div><div>5</div><div>8</div></div>	<div><div>1</div><div>9</div><div>4</div><div>5</div></div>	<div><div>8</div><div>1</div><div>9</div><div>4</div></div>	<div><div>3</div><div>8</div><div>1</div><div>9</div></div>	<div><div>2</div><div>3</div><div>8</div><div>1</div></div>
	F	F	F	A	A	F	F	F	F	
Marco j	<div><div>3</div></div>	<div><div>3</div></div>	<div><div>4</div></div>	<div><div>4</div></div>	<div><div>4</div></div>	<div><div>4</div></div>	<div><div>4</div></div>	<div><div>4</div></div>	<div><div>3</div></div>	<div><div>3</div></div>
Marco k	<div><div>2</div></div>	<div><div>2</div></div>	<div><div>2</div></div>	<div><div>5</div></div>	<div><div>5</div></div>	<div><div>5</div></div>	<div><div>5</div></div>	<div><div>8</div></div>	<div><div>8</div></div>	<div><div>8</div></div>
Marco l	<div><div>8</div></div>	<div><div>8</div></div>	<div><div>8</div></div>	<div><div>8</div></div>	<div><div>8</div></div>	<div><div>8</div></div>	<div><div>1</div></div>	<div><div>1</div></div>	<div><div>1</div></div>	<div><div>1</div></div>
Marco m	<div><div>4</div></div>	<div><div>9</div></div>	<div><div>9</div></div>	<div><div>9</div></div>	<div><div>9</div></div>	<div><div>9</div></div>	<div><div>9</div></div>	<div><div>9</div></div>	<div><div>9</div></div>	<div><div>2</div></div>

Como se ve, se producen 16 fallos de página, por 4 aciertos.

En el caso de tener 5 marcos de página para la secuencia, gráficamente:

		1	3	2	4	1	5	7	4	3	2	8	
Pila		1	3	2	4	1	5	7	4	3	2	8	
			1	3	2	4	1	5	7	4	3	2	
				1	3	2	4	1	5	7	4	3	
					1	3	2	4	1	5	7	4	
							3	2	2	1	5	7	
		F	F	F	F	F	F	F	A	F	F	F	
Marco j		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
Marco k			3	3	3	3	3	7	7	7	7	7	
Marco l				2	2	2	2	2	2	3	3	3	
Marco m					4	4	4	4	4	4	4	4	
Marco n							5	5	5	5	5	8	

  

		9	4	5	4	9	1	8	3	2		
Pila		8	9	4	5	4	9	1	8	3	2	
		2	8	9	4	5	4	9	1	8	3	
		3	2	8	9	9	5	4	9	1	8	
		4	3	2	8	8	8	5	4	9	1	
		7	4	3	2	2	2	8	5	4	9	
		F	A	F	A	A	F	A	F	F		
Marco j		2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	
Marco k		7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
Marco l		3	3	3	5	5	5	5	5	3	3	
Marco m		4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	
Marco n		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	

En esta ocasión, se producen 15 fallos de página por 5 aciertos. Un resultado sensiblemente mejor.

b) La tasa de fallos de página es de esperar, en términos generales, que mejore si se aumenta el número de páginas, ya que la probabilidad de que esté alojada la página requerida dentro de la secuencia en alguno de estos marcos es mayor. Sin embargo, siendo el algoritmo LRU bastante bueno, su implementación es inadecuada, ya que por cada entrada nueva se debe reorganizar la lista que contiene los números de los marcos de página referenciados y candidatos a ser remplazados, con el consumo de procesador que este esfuerzo requiere. Por lo tanto, a mayor sea el número de marcos disponibles, mayor será el trabajo del procesador.

3. En general, existen tres capas de software bien definidas que permiten la gestión de las operaciones de entrada/salida. Estas son:
  - i. Subsistema de E/S. Se encarga de efectuar las tareas necesarias para las operaciones de E/S que son comunes a todos los dispositivos e independientes a los mismos, tales como planificación, bloqueo, asignación de dispositivos, invocación de la siguiente capa de software

(driver), buffering, estandarización del tamaño de bloque lógico o gestión de errores. El subsistema de E/S es el punto de encuentro entre el proceso que solicita leer o escribir en el dispositivo y el driver del mismo (software específico de cada dispositivo), esto es, la interfaz que otorga las herramientas que necesita tanto el driver como el proceso para el funcionamiento de un dispositivo concreto.

- ii. Driver del dispositivo E/S. Es el software específico de cada dispositivo, exclusivo de cada modelo del mismo. Es el único que conoce las especificaciones precisas del dispositivo, con el que es capaz de establecer una comunicación directa. Dependiendo de la interfaz entre driver y subsistema de E/S, las operaciones que puede realizar varían. En términos globales, un driver es capaz de comprobar que el subsistema de E/S solicita una función realizable por el dispositivo, convertir dicha solicitud en parámetros que el dispositivo entienda, chequear que el dispositivo está preparado para la petición, generar las órdenes necesarias para el funcionamiento una vez se pueda atender la solicitud, dar tiempo a que la operación E/S concluya, devolver el resultado obtenido al sistema y, finalmente, examinar si existe alguna otra invocación pendiente y en caso afirmativo atenderla.
- iii. Manejador de interrupciones. Esta capa de software es la encargada de desbloquear los drivers necesarios para ejecutar una acción de E/S. Éstos, los drivers, se bloquean automáticamente cuando dejan de estar en uso, a la espera de una nueva petición. El manejador de interrupciones necesita utilizar los mismos mecanismos de bloqueo para proceder al desbloqueo. Son muy dependientes del hardware sobre el que se asienta el SO, por lo que sus códigos son siempre rescritos cada vez que se portan a una arquitectura de hardware distinta.

4. a) para obtener el número de bits necesarios para el campo “nº de segmento”, aplicamos la siguiente desigualdad:

$$\min_s \{N_s \leq 2^s\}$$

Siendo  $N_s$  el número de segmentos y  $s$  el número de bits necesarios para representarlos. En nuestro caso, son 5 segmentos, por lo que  $s = 3$  bits.

Para el campo de desplazamiento, el número de bits dependerá de la longitud de cada segmento individual. Resolviendo en cada caso la siguiente desigualdad:

$$\min_d \{S_s \leq 2^d\}$$

Siendo  $S_s$  la longitud del segmento, y  $d$  el número de bits necesario para representarlo. Por ejemplo, en el  $S_0$ , la longitud es de 7230, por lo que como mínimo necesitaremos 13 bits, ya que  $2^{13}=8192$ , siendo 8192 la longitud máxima representable con 13 bits. Si

escogiéramos 12 bits tendríamos que  $2^{12}=4096$ , siendo un número insuficiente para representar la longitud de  $S_0$ . Siguiendo este procedimiento, en la siguiente tabla se presentan los resultados para cada segmento:

Nº de segmento	Bits $s$	Bits $d$	Total de bits
0	3	13	16
1	3	13	16
2	3	11	14
3	3	9	12
4	3	13	16

Nótese que la longitud del segmento 2 es de 1024, en principio debieran ser suficientes 10 bits para representarlo ( $2^{10}=1024$ ), pero no debemos olvidar la posición 0, por lo que el número máximo representable con 10 bits es 1023, con lo que no queda otro remedio que usar 11 bits.

b) i) En binario el  $11AE_{16}$  es representado como  $1000110101110_2$ , es una cadena de 13 bits. Como la capacidad de memoria principal es de 64 Kibipalabras, son necesarios 16 bits para referenciarlas todas. De esta manera, este número de 13 bits es el mismo añadiendo otros 3 a su izquierda con valor 000. Con estos datos se adivina que es el segmento 0 y que los 13 bits indican un desplazamiento de 4526 palabras. Siendo la longitud de  $S_0$  de 7230, es un dato válido.

Así, la dirección física coincide con la dirección lógica, ya que según la tabla de segmentos, en  $S_0$  partimos de la base 0:

$$Dir_F = 7230$$

ii) En binario el número  $6190_{16}$  es  $110000110010000_2$ , es una cadena de 15 bits. Si añadimos un bit con valor 0 a la izquierda, obtenemos los 16 bits necesarios. Obtenemos como resultado que se trata del segmento 3 ( $011_2$ ), y el desplazamiento es de 400 palabras ( $110010000_2$ ). Observando la tabla, nos damos cuenta que la longitud de  $S_3$  es de 356 palabras, por lo que se produce una violación del segmento al referenciar una dirección inexistente dentro del propio segmento.