

Problemas Resueltos

Capítulo 2. Sistemas de Asignación Dispersa de memoria.

1.- Notas y criterios para los problemas:

-En las soluciones de los problemas se ha representado el resto de la división entera por la siglas “mod”.

2.- NOTA GENERAL: Tema 2 “Gestión de memoria: paginación y segmentación”.

3.- Problemas y cuestiones de asignación dispersa.

1. Suponga que un proceso emite una dirección lógica igual a 2453 y que se utiliza la técnica de paginación, con páginas de 1024 palabras.
 - a) Indique el par de valores (número de página, desplazamiento) que corresponde a dicha dirección.
 - b) ¿Es posible que dicha dirección lógica se traduzca en la dirección física 9322?. Razónelo.

Solución

- a) página = 2 y desplazamiento = 405.
 - b) No porque el desplazamiento de la dirección lógica 9322 es 106 ($(9322 \bmod 1024) = 106$) y debería ser 405 para que fuese posible.
2. En un sistema de gestión de memoria por paginación, ¿es recomendable que el tamaño de página sea potencia de 2?. Justifíquese la respuesta.

Solución

Si. Porque facilita la traducción de una dirección lógica a un número de páginas y desplazamiento. Los bits de mayor peso se dedican al número de página, y los de menor peso al desplazamiento dentro de la página. De esta manera se ahorra una operación aritmética de división, que tiene un coste mayor.

Se puede aprovechar totalmente el espacio de direcciones.

3. Considere los 4 sistemas con gestión de memoria mediante paginación A, B, C y D siguientes:

Sistema	A	B	C	D
Tamaño de página (en palabras)	512	512	1024	1024
Tamaño de palabra (en bits)	16	32	16	32

Asumiendo que sólo hay una tabla de páginas para todo el sistema y que la dirección lógica ocupa una palabra (de 16 o 32 bits, según el caso), determine para cada sistema:

- El tamaño de la tabla de páginas (número de entradas).
- El tamaño de la memoria lógica (número de páginas).

Solución

Sistema	A	B	C	D
Tamaño de página (en palabras)	512	512	1024	1024
Tamaño de palabra (en bits)	16	32	16	32
Tamaño de la tabla de páginas (en descriptores)	128 descriptores	8 M descriptores	64 descriptores	4M descriptores
Tamaño de memoria virtual en páginas del sistema	128 páginas	8M páginas	64 páginas	4M páginas

- Indique en cuales de los siguientes mecanismos de gestión de memoria puede producirse fragmentación externa: particiones variables, paginación, segmentación paginación por demanda, segmentación por demanda.

Solución

Los mecanismos que pueden producir fragmentación externa son: particiones variables y segmentación. En ambos casos pueden quedar en memoria huecos no contiguos cuya suma de tamaños sea suficiente para ubicar un nuevo proceso.

- Sea un sistema de gestión de memoria basado en la técnica de la paginación. Sean tres procedimientos que ocupan 700, 200 y 500 palabras respectivamente. Determine cuánta memoria se pierde por fragmentación interna cuando estos procedimientos se cargan en memoria si el tamaño de la página es de: 1200 palabras, 2500 palabras, 3600 palabras ó 4700 palabras.

Solución

Tamaño de página (en palabras)	1200	2500	3600	4700
Tamaño de procedimiento (en palabras)	700	700	700	700
Fragmentación interna (en palabras)	500	1800	2900	4000

Tamaño de página (en palabras)	1200	2500	3600	4700
Tamaño de procedimiento (en palabras)	200	200	200	200
Fragmentación interna (en palabras)	1000	2300	3400	4500

Tamaño de página (en palabras)	1200	2500	3600	4700
Tamaño de procedimiento (en palabras)	500	500	500	500
Fragmentación interna (en palabras)	700	2000	3100	4200

6. Explique la motivación y las ventajas de la técnica de compartir páginas.

Solución

Cuando dos o más procesos ejecutan un mismo programa, la técnica de compartición de páginas permite no tener que duplicar el código en memoria con lo que se ahorra espacio en la misma. Piense en un sistema de tiempo compartido donde existen varios usuarios que se encuentran utilizando a la vez un mismo editor o compilador.

7. Los sistemas que usan tabla de páginas invertidas, pueden tener problemas para que los procesos compartan páginas. Indique porqué y como podría solucionarse.

Solución

En los sistemas de páginas invertidas la tabla de marcos asocia a cada entrada una página de un determinado proceso. Sin embargo para poder compartir páginas, un mismo marco se ha de encontrar asociado al menos a dos páginas de diferentes procesos. Por lo tanto una entrada de la tabla de páginas invertidas debería poder asociarse a más de una dirección lógica de distintos procesos.

8. Sea un sistema de gestión de memoria basado en la técnica segmentación paginada. Las direcciones lógicas tienen en total 28 bits, de los cuales 10 indican el número de página. Las páginas físicas o marcos son de 1024 octetos, mientras que las direcciones físicas son de 24 bits. Suponga que un segmento determinado contiene 4800 octetos. ¿Cuánta memoria se desperdicia en fragmentación interna y externa por causa de dicho segmento?. Justifique la respuesta.

NOTA: considere únicamente la memoria asignada al segmento, sin tener en cuenta las tablas de segmentos ni de páginas.

Solución

Respuesta fragmentación interna 320 octetos.

En los sistemas de segmentación paginada no hay fragmentación externa, sólo interna, ya que lo que se ubica en memoria son páginas del proceso que pertenecen a un segmento u otro, del mismo.

La dirección lógica 4800 en este sistema pertenece al segmento 0, página 4, desplazamiento 704.

27	20	19	10	9	0
0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 1 0 0		1 0 1 1 0 0 0 0 0 0	
Nº de segmento		Nº de página		desplazamiento	

Por tanto la fragmentación interna vendrá dada por $1024 - 704 = 320$ octetos.

9. Compare la fragmentación interna provocada por un sistema de memoria virtual con segmentación paginada frente a uno que únicamente utiliza paginación.

Solución

(Consultar el material proporcionado para las clases de teoría y la bibliografía).

10. Enuncie los diferentes esquemas de gestión de memoria vistos en clase detallando, para cada uno, el hardware que requieren y su problemática de fragmentación.

Solución

(Consultar el material proporcionado para las clases de teoría).

11. Razone las ventajas de utilizar la técnica de compartir segmentos en la llamada al sistema `exec()` de Unix desde los puntos de vista de gestión de la memoria y de accesos a disco.

Solución

Gestión de la memoria: Resulta sencillo compartir el “segmento” de código con otros procesos que estén ejecutando el mismo programa que se ha especificado como argumento de “`exec()`”. Basta para ello, con tener en el PCB de cada proceso un atributo que indique el nombre del programa que está ejecutando. Los segmentos de datos y pila no deben compartirse (no hay que hacer nada especial para ello. El de datos inicializados hay que leerlo del fichero ejecutable).

Accesos a disco: Podemos ahorrar algunos accesos si el programa ya está siendo ejecutado por otro proceso y el sistema guarda una copia de la cabecera del fichero ejecutable en memoria (para ese caso). Si el programa no está siendo ejecutado hay que efectuar, como mínimo, la lectura de la cabecera del ejecutable para obtener una descripción de su mapa de memoria. Normalmente no hay que leer nada más, pues en la actualidad se utilizan técnicas de memoria virtual y los “segmentos” de código, datos, pila y bibliotecas dinámicas se van asignando (y leyendo del disco) a medida que se necesitan.

12. Sea un sistema de memoria segmentado-paginado. Los espacios de direcciones lógicas son de 8Gbytes y el tamaño de página es de 2Kbytes. Un espacio de direcciones puede tener hasta 256 segmentos y los descriptores de página tienen 4 bytes. Diga cual será el tamaño de la tabla de páginas de un segmento.

Solución

La solución es 64Kb.

Será necesario conocer el número máximo de páginas que puede tener un segmento y multiplicarlo por el tamaño del descriptor de segmento. Para conocer el número máximo de páginas será necesario conocer el número de bits destinado a la página en la dirección lógica.

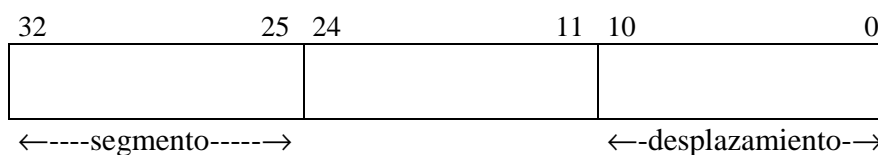
Los espacios de direcciones lógicas son de 8Gb \rightarrow Dir. lógicas de 33 bits.

El número máximo de segmentos de un proceso 256 segmentos \rightarrow 8 bits de la dirección para el número de segmento.

El tamaño de página es de 2Kb \rightarrow 11 bits de la dirección para el desplazamiento dentro de la página.

El número de bits para el n° de página vendrá dado por: $33 - (8 + 11) = 33 - 19 = 14$

Con lo que los campos y bits de la dirección lógica quedarían:



Se tienen un total de 14 bits para la página y se necesitarán $2^{14} = 16384$ descriptors de páginas por segmento.

El tamaño de la tabla de páginas = $16384 * 4 \text{ bytes} = 65536 = 64 \text{ KB}$

13. Suponga que un proceso emite las direcciones lógicas (2,18004) (1, 2735) (5, 12219) utilizando un modelo de gestión de memoria basado en segmentación paginada y que estas tres direcciones lógicas producen respectivamente las tres siguientes direcciones físicas: 1108, 1327 y 1211.

- a) ¿Cuál es el número máximo de bits que se están utilizando para el desplazamiento dentro de una página?
- b) ¿Cuál es el número mínimo de bits que se están utilizando para indicar un número de página?
- c) ¿Cuál es el número mínimo de bits que se están utilizando para indicar un número de marco?

Solución

a) La solución es 7 bits.

Necesitamos conocer el tamaño de la página. Para ello el enunciado únicamente nos indica la correspondencia entre direcciones lógicas y físicas. Por lo tanto será necesario ir probando diferentes tamaños de páginas hasta encontrar uno donde los desplazamientos de la dirección física y la dirección lógica coincidan. Los tamaños de página han de ser potencia de dos y además ha de ser igual en todo el sistema. Comenzaremos probando por un tamaño de página de 1024 e iremos calculando el resto de dividir las respectivas direcciones por dicho tamaño. Si coinciden los desplazamientos será necesario probar con un tamaño mayor de página y si no coinciden probaremos con tamaños menores.

	Tamaño Pág. dirección	1024	512
lógica	18004	596	84
física	1108	84	84

Para esta dirección es válida un tamaño de página de 512 o menor. Ahora será necesario comprobarlo para el resto de direcciones.

	Tamaño Pág. dirección	512	128
lógica	2735	175	47
física	1327	303	47

Para esta dirección es válida un tamaño de página de 128 o menor. Ahora será necesario comprobarlo para la última dirección que nos proporciona el enunciado.

	Tamaño Pág. dirección	128
lógica	12219	59
física	1211	59

El tamaño máximo de página que puede estar utilizando este sistema es de 128 palabras, por tanto el número máximo de bits que se están utilizando para el desplazamiento es de 7 bits.

b) La solución es 8 bits.

Teniendo en cuenta el tamaño de página calculado en el apartado anterior se puede calcular el número de páginas que como mínimo contienen los segmentos de las direcciones lógicas referenciadas.

	Tamaño Pág. dirección	128
lógica	(2,18004)	18004 / 128 = 140 n° de página 18004 mod 128 = 84 desplazamiento
lógica	(1,2735)	2735 / 128 = 21 n° de página 2735 mod 128 = 47 desplazamiento
lógica	(5,12219)	12219 / 128 = 95 n° de página 12219 mod 128 = 59 desplazamiento

Necesitamos un número de bits m para indicar las páginas de manera que $2^m \geq 140$, con lo que $m=8$.

c) La solución es 4 bits.

El tamaño de página y de marco ha de ser el mismo por tanto dividiendo la dirección física más alta por el tamaño de página calculado en el apartado a) obtendremos el número de marcos que como mínimo hay en el sistema.

	Tamaño marco dirección	128
Física	1108	1108 / 128 = 8 n° de marco 1108 mod 128 = 84 desplazamiento
Física	1327	1327 / 128 = 10 n° de marco 1327 mod 128 = 47 desplazamiento
Física	1211	1211 / 128 = 9 n° de marco 1211 mod 128 = 59 desplazamiento

Necesitamos un número de bits f para referenciar de manera que $2^f \geq 9$, con lo que $f=4$.

14. A continuación se presentan varias situaciones en las que uno o más procesos generan varias direcciones lógicas. Indique las **direcciones físicas** correspondientes según cada esquema de gestión de memoria. Si no es posible indique ERROR.

- a) Considere un esquema de particiones variables. Las direcciones lógicas generadas son: (B,530), (A,0,130), (C,1056). Situación de los procesos:

Proceso	Registro base	Registro límite
A	0	1360
B	4020	6300
C	1400	2600

- b) Considere un esquema de paginación, con un tamaño de página de 256 palabras. Las direcciones lógicas generadas son 530, (0, 130), 1046. El contenido de la tabla de páginas es el siguiente:

Tabla de páginas

0	4
1	5
2	3
3	6

- c) Considere un esquema de segmentación paginada con un tamaño de página 128. Las direcciones lógicas generadas son 530, (0, 130), 1046. El contenido de la memoria física es el siguiente

Nº de Marco (segmento, página)

0	(0, 3)
1	(1, 0)
2	(2, 0)
3	--
4	(1, 2)
5	(0, 1)
6	(0, 2)
7	(1,3)

Solución

a)

Direc. lógica	(B,530)	(A,0,130)	(C, 1046)
Direc. física	$4020+530=$ 4550	Error no vale este formato	$1400+1046=$ 2246

b)

Direc. lógica	530	(0,130)	1046
Direc. física	$3*256+18=$ 786	ERROR no vale este formato	ERROR (*)

(*) Esta dirección corresponde a la página 4 del proceso y según la tabla de páginas del enunciado esa página no existe.

c)

Direc. lógica	530	(0,130)	1046
Direc. física	ERROR, no vale este formato	$5 \cdot 128 + 2 = 642$	ERROR, no vale este formato

15. Suponga que un proceso emite una dirección lógica (5, 18004) utilizando un modelo de gestión de memoria basado en segmentación paginada, con páginas de 4096 bytes.

- Indique qué direcciones físicas de entre las siguientes corresponden a dicha dirección lógica: 1620, 4004, 8004, 9812, 23720.
- Razone si sería mejor o peor utilizar un tamaño de página de 4000 bytes.
- Indique qué direcciones de entre las siguientes: 0, 18004, 5000, 8192, 23000. Podrían ser válidas como direcciones físicas base del segmento 5 referenciado en la dirección lógica (5, 18004).

Solución

La dirección (5, 18004) corresponde a una dirección lógica del segmento 5, página 4 y desplazamiento 1620.

a) Respuesta 1620, 9812.

Para que en este sistema una dirección física dada, pueda corresponderse con una lógica los desplazamiento de ambas han de coincidir. Los desplazamientos corresponden al resto obtenido como resultado de dividir la dirección por el tamaño de página (dirección mod 4096 = desplazamiento).

	Direcciones físicas				
	1620	4004	8004	9812	23720
Desplazamiento	1620 Dirección válida	4004 Dirección No válida	3908 Dirección No válida	1620 Dirección válida	3240 Dirección No válida

b) Peor, ya que se requeriría hardware adicional en la unidad de gestión de memoria para descomponer la dirección lógica en sus diferentes partes.

c) Respuesta las direcciones físicas base de segmento podrían ser 0 y 8192.

Nos encontramos en un sistema de segmentación paginada, es decir, siempre se mapean páginas en memoria. Esto implica que los segmentos siempre se comienzan a ubicar en direcciones múltiplo del tamaño de página. De las mencionadas en el enunciado las únicas que son múltiplo de 4096 son la 0 y la 8192.

16. En un sistema con una memoria física de 64K bytes, se accede a la dirección física 27214 como respuesta a una dirección lógica emitida por el proceso P1 cuyo tamaño es de 15535 bytes. Deducir la(s) dirección(es) lógica emitida(s) por el proceso en cuestión para que haya ocurrido dicho acceso en los siguientes casos:

- Suponiendo un modelo de gestión de memoria paginada con páginas de 4K bytes.
- Suponiendo un modelo de gestión de memoria segmentado con segmentos de 16K bytes. Asuma que los segmentos comienzan siempre en una dirección múltiplo de 16 K bytes y que P1

está contenido en un único segmento.

- c) Suponiendo un modelo de gestión de memoria segmentada paginada con páginas de 4K bytes y segmentos de 16K bytes. Asuma que P1 está contenido en un único segmento.

Solución

- a) Respuesta: 2638, 6734, 10830 y 14926.

Serían todas aquellas direcciones lógicas que no excedan el tamaño del proceso y cuyo desplazamiento sea el mismo que en el de la dirección física.

Dirección física 27214 \Rightarrow $27214 \bmod 4096 = 2638 \Rightarrow$ desplazamiento 2638

Direcciones lógicas posibles:

Página 0 desplazamiento 2638	$0 \cdot 4096 + 2638 = 2638$
Página 1 desplazamiento 2638	$1 \cdot 4096 + 2638 = 6734$
Página 2 desplazamiento 2638	$2 \cdot 4096 + 2638 = 10830$
Página 3 desplazamiento 2638	$3 \cdot 4096 + 2638 = 14926$

- b) Respuesta: (0,10830)

Como las direcciones base de segmentos tienen que ser múltiplo de 16Kbytes, tendríamos como posibilidades que el segmento se ubique a partir de la dirección 0, 16384 (16K) ó 32768 (32K). Para que se haya accedido a la dirección física 27214 la dirección base del segmento debe ser 16384. Teniendo en cuenta que:

base de segmento + desplazamiento = dirección física

desplazamiento = dirección física – base de segmento

desplazamiento = $27214 - 16384 = 10830$

La dirección lógica que se ha emitido es: (0,10830).

- c) Respuesta: (0,2638), (0, 6734), (0,10830), (0, 14926).

Se trata de un sistema segmentado paginado por tanto lo que se ubica en memoria son páginas, pudiendo haberse emitido una dirección lógica perteneciente a cualquier página del proceso P1 con un desplazamiento igual al de la dirección física que se accede. Los cálculos son los mismos que los presentados en la solución del apartado a) de este problema. Por tanto las posibles direcciones lógicas son: (0,2638), (0, 6734), (0,10830), (0, 14926).

17. Supongamos un sistema de gestión de memoria con segmentación paginada, con páginas de 1Kb. Un proceso emite las siguientes direcciones lógicas: (1, 2487) y (1, 635). A continuación se muestra la tabla de páginas del segmento 1. ¿Cuáles serán las direcciones físicas correspondientes?.

Segmento-1: Tabla de páginas

0	3
1	7
2	8

Solución

Respuesta: dirección lógica (1, 2487) \Rightarrow dirección física 8631, dirección lógica (1,635) \Rightarrow dirección física 3707.

Dirección lógica	Campos de la dirección lógica	Dirección física (*)
(1, 2487)	Segmento =1 Página = 2 = 2487 div 1024 Desplazamiento = 439 = 2487 mod 1024	8631 = 8*1024 + 439
(1,635)	Segmento =1 Página = 0 = 635 div 1024 Desplazamiento = 635 = 635 mod 1024	3707 = 3*1024 + 635

(*) Para calcular las direcciones físicas se ha de consultar los descriptores de páginas 2 y 0 de la tabla de páginas, cuyo contenido representa el marco donde se encuentra ubicada, dicha página.

18. En un esquema de segmentación paginada con páginas de 1Kb, ¿Es posible que la dirección lógica (2, 1333) se pudiera traducir a la dirección física 3654?. ¿Y a la dirección física 2357?. Razónelo.

Solución

Respuesta: No es posible 3654, si es posible 2357.

Para que las direcciones físicas 3654 y 2357 sean accedidas como respuesta a la emisión de la dirección lógica (3, 1333) en este sistema, los desplazamiento dentro del marco y de la página han de coincidir.

Dirección lógica	Campos de la dirección lógica	Dirección física (*)
(2, 1333)	Segmento =2 Página = 1 = 1333 div 1024 desplaz. = 309 = 1333 mod 1024	3654 marco =3 =3654 div 1024 desplaz.= 582= 3654 mod 1024
		2357 marco =2=2357 div 1024 desplaz.=309 = 2357 mod 1024

(*) Para que las direcciones físicas sean válidas sus desplazamiento deben ser de 309, es decir exactamente igual al de la lógica.

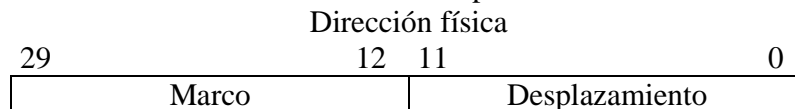
19. Se tiene un sistema de memoria con paginación a dos niveles que permite agrupar las páginas en "directorios de páginas". Cada directorio de páginas puede contener hasta 256 páginas. Los espacios de direcciones lógicas de este sistema son de 4Gbytes y el tamaño de página es de 4Kbytes. El espacio de direcciones físicas que puede tener hasta 1Gb. Describa la estructura de las direcciones lógicas y de las direcciones físicas de este sistema de memoria virtual.

Solución

El espacio de direcciones físicas es de 1Gbyte = 2^{30} byte

Se trata de un sistema con técnica de paginación, cuyo tamaño de página es de 4Kbytes = 2^{12} bytes.

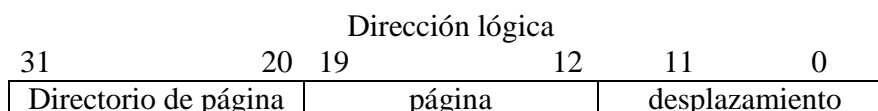
Por tanto la dirección física 30 bits vendrá dada por:



El espacio de direcciones lógicas es de 4Gbyte = 2^{32} byte

Se trata de un sistema con técnica de paginación a dos niveles, cuyo tamaño de página es de 4Kbytes = 2^{12} bytes. Las páginas se encuentran agrupadas de 256 en 256 en directorios.

Por tanto la dirección lógica de 32 bits vendrá dada por los siguientes campos:



20. Un proceso genera las siguientes direcciones lógicas: 612, 38 y (3,62). Indica las direcciones físicas correspondientes según cada esquema de gestión de memoria. Si no es posible indicar ERROR.

a) Particiones Variables con Registro Base=150 y Registro Límite=220.

b) Paginación, con un tamaño de página de 128 palabras. La tabla de páginas del proceso es la siguiente:

Tabla de páginas

0	1
1	4
2	2
3	5

c) Segmentación. La tabla de segmentos del proceso es la siguiente:

	Base	Límite
0	200	20
1	50	10
2	105	49
3	320	70

Solución

	Dirección Lógica 612	Dirección Lógica 38	Dirección Lógica (3, 62)
a) Dirección física	ERROR, excede el límite.	Base + 38 = 188	ERROR de formato de dirección
b) Dirección física (paginación)	ERROR, excede el nº de páginas del proceso.	$1 \cdot 128 + 38 = 166$	ERROR de formato de dirección
c) Dirección física (segmentación)	ERROR de formato de dirección	ERROR de formato de dirección	$320 + 62 = 382$

Para el apartado b) es necesario conocer la página y desplazamiento de cada una de las direcciones físicas y en función de la página que obtengamos consultar la tabla de páginas.

Dirección 612: Página = $612 \div 128 = 4$; Desplazamiento = $612 \bmod 128 = 102$;

Dirección 38: Página = $38 \div 128 = 0$; Desplazamiento = $38 \bmod 128 = 38$;

21. Suponga que un proceso emite la dirección lógica (2,18004) utilizando un modelo de gestión de memoria basado en segmentación y el espacio de memoria física es de 64K bytes.

a) ¿ A qué direcciones físicas de las siguientes (11084, 33270 y 22112) , sería posible traducir dicha dirección lógica ?

b) ¿ Cual sería el resultado de traducir la dirección lógica (0,65536) en dicho sistema ? Justificar la respuesta.

Solución

a) Respuesta 33270 y 22112.

Sería con aquellas direcciones físicas superiores a 18004, para que fuese posible un desplazamiento de ese tamaño. Por tanto sería 33270, con un contenido del registro base de segmento de 15266 (registro base segmento = $33270 - 18004 = 15266$). Y la dirección 22112, con un contenido del registro base de segmento de 4108 (registro base segmento = $22112 - 18004 = 4108$).

b) Respuesta: daría error.

La dirección lógica (0, 65536) se debe corresponder con una dirección física que tenga un desplazamiento de 65536. El tamaño de la memoria física es de 64K bytes = 65536 bytes, por tanto la dirección más alta de memoria es la 65535 y no puede haber un desplazamiento superior a ese tamaño.

22. En el caso de utilizar un modelo de memoria basado en particiones fijas (tamaño de las particiones 4K, 12K, 16K, 32K bytes respectivamente y ubicadas en orden de direcciones crecientes) ¿ a qué direcciones físicas de las siguientes (9701, 26085, 32768) se puede corresponder la dirección lógica 9701?

Solución

Respuesta: la dirección lógica 9701 se puede corresponder con la física 26085.

Las particiones fijas se encontrarían ubicadas en memoria de la siguiente manera:

Memoria Principal

0	Partición de 4K
4095	
4096	Partición de 12K
16383	
16384	Partición de 16K
22527	
22528	Partición de 32K
65535	

Si se ha referenciado la dirección lógica 9701, en un modelo de particiones fijas, esto implica que el proceso sólo ha podido ser ubicado en una partición cuyo tamaño sea superior a 9701 bytes. Las posibilidades serían:

1) Que estuviese ubicado en la partición 2, con lo que la dirección física vendría dada por $\Rightarrow 4096 + 9071 = 13167$.

2) Que estuviese ubicado en la partición 3, con lo que la dirección física vendría da por $\Rightarrow 16384 + 9071 = 26085$. Esta coincide con una de las opciones del enunciado.

3) Que estuviese ubicado en la partición 4, con lo que la dirección física vendría da por $\Rightarrow 22528 + 9071 = 31599$.

23. De entre todos los esquemas de gestión de memoria estudiados (tanto con asignación contigua como con asignación dispersa), indique cuáles cumplen cada una de las siguientes características:

- a) Posibilidad de compartir memoria.
- b) Presentan fragmentación externa.

Solución

- a) Los esquemas de gestión de memoria que permiten compartir la misma por varios procesos son: segmentación, paginación y segmentación paginada.
- b) Fragmentación externa presentan los esquemas de particiones de tamaño variable y segmentación.

24. En un PC con un Intel Pentium (páginas de 4 Kbytes), tres procesos P1, P2 y P3 han emitido algunas direcciones lógicas que la MMU ha traducido en sus direcciones físicas asociadas. Asuma que los tres procesos están en memoria y que no se utiliza memoria virtual ni intercambio. Indique qué tipo (o tipos) de gestión de memoria pueden utilizarse en ese sistema para que se haya podido dar esa traducción, cuando los tres procesos emitan la misma dirección lógica. Elija entre: segmentación, paginación, segmentación paginada e imposible (la traducción no puede llevarse a cabo suponiendo que los tres procesos están a la vez en memoria).

- a) Dirección lógica: (0, 5120) Direcciones físicas: P1: 6000, P2: 18000, P3: 40960
- b) Dirección lógica: (0, 17080) Direcciones físicas: P1: 4792, P2: 17080, P3: 33464

Solución

Por el formato de la dirección lógica únicamente pueden ser segmentación o segmentación paginada.

a) Respuesta: segmentación.

Todas las direcciones físicas de los procesos P1, P2 y P3 son superiores a 5120, por tanto se podría estar utilizando la técnica de segmentación, teniendo en cuenta que para cada proceso tiene el segmento ubicado a partir de una dirección física determinada.

En el caso de utilizar un modelo de segmentación paginada, los desplazamientos de la página y de los marcos deberían coincidir para que fuese posible la traducción de direcciones. En este caso no coinciden por lo tanto no es posible esta técnica.

	Direc. física P1	Direc. física P2	Direc. física P3
Dirección lógica (0,5120)	6000	18000	40960
<u>Segmentación</u> Segmento=0 Desplaz. 5120	Base segmento= 6000-5120=860	Base segmento= 1800-5120=12880	Base segmento= 40960-5120=35840
<u>Segmentación Paginada</u> Segmento=0 Página= 5120/4096=1 Desplaz.= 5120mod 4096= 1024	Marcos= 6000/4096= 1 Desplaz.= 6000mod 4096= 1904	Marcos= 18000/4096= 4 Desplaz.= 18000mod4096= 1616	Marcos= 40960/4096= 10 Desplaz.= 40960mod 4096= 0

b) Respuesta: Segmentación paginada.

No es posible que se haya utilizado un modelos de segmentación, ya que las direcciones físicas de los procesos no son superiores a el desplazamiento de la dirección lógica 17080. En un modelo de segmentación paginada, los desplazamientos de la página y de los marcos deben coincidir como ocurre en este caso.

	Direc. física P1	Direc. física P2	Direc. física P3
Dirección lógica (0,17080)	4792	17080	33464
<u>Segmentación Paginada</u>	Marco=	Marco=	Marco=
Segmento=0	4792/4096= 1	17080/4096= 4	33464/4096= 8
Página= 17080/4096=4	Desplaz.=	Desplaz.=	Desplaz.=
Desplaz.=	4792mod 4096=	17080mod4096=	33464mod 4096=
17080mod 4096= 696	696	696	696

25. Se tiene un sistema de memoria con paginación a dos niveles en el que las páginas se agrupan en directorios de páginas, cada uno de los cuales contiene 256 páginas. Los espacios de direcciones lógicas son de 4Gbytes y el tamaño de página es de 4Kbytes. El espacio de direcciones físicas que puede tener hasta 1Gb. Este sistema está soportado por una MMU en el que los descriptores de página contienen un bit de validez, tres bits para protección y dos bits para implementar un algoritmo de aproximación al LRU (además de la información para la traducción de direcciones). Se tiene un determinado proceso con el siguiente espacio de direcciones lógicas disperso con las siguientes regiones (las direcciones son en hexadecimal):

00000000 – 10088000 : Código y datos del programa

40000000 – 52000000 : Biblioteca dinámica

BF000000 – C0000000 : Pila

¿Cual será el tamaño de la tabla de páginas de dicho proceso, y cual sería el tamaño máximo que podría llegar a tener?.

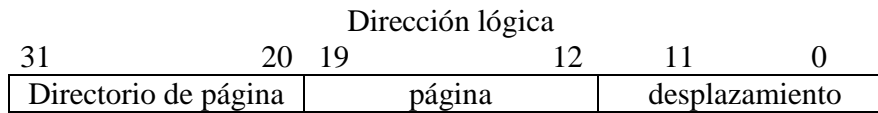
Solución

Respuesta: El tamaño de la tabla de páginas de este proceso será aproximadamente de 420,4 Kbytes, mientras que el tamaño máximo permitido en este sistema es de 3Mbytes. El espacio de direcciones físicas es de 1Gbyte = 2^{30} byte. Se trata de un sistema con técnica de paginación, cuyo tamaño de página es de 4Kbytes= 2^{12} bytes. Por tanto la dirección física 30 bits vendrá dada por:

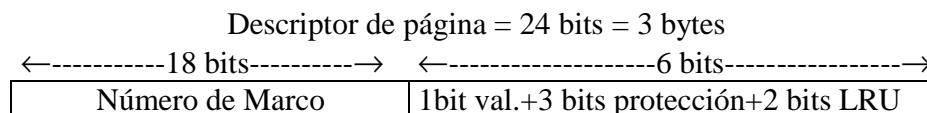
Dirección física		
29	12 11	0
Marco	Desplazamiento	

El espacio de direcciones lógicas es de 4Gbyte = 2^{32} byte. Se trata de un sistema con técnica de paginación a dos niveles, cuyo tamaño de página es de 4Kbytes= 2^{12} bytes.

Las páginas se encuentran agrupadas de 256 en 256 en directorios. Por tanto la dirección lógica de 32 bits vendrá dada por los siguientes campos:



Para calcular el tamaño de la tabla de páginas necesitaremos conocer el número de páginas que ocupa el proceso y el tamaño de sus descriptores de páginas.



Número de páginas que ocupa el proceso:

Region código: $0x10088000 / 4Kbytes = 0x10088$ páginas = 65672 pags

Región biblioteca dinámica: $(52000-40000) = 0x12000$ pags = 73728 pags

Region pila: $(C0000-BF000) = 0x1000$ pags = 4096 pags

Total descriptores = $0x69198 = 65672 + 73728 + 4096 = 143.496$ descriptores

Tamaño descriptor = $18 + 1 + 3 + 2 = 24$ bits = 3 bytes

Tamaño tabla de páginas para el proceso = $143.496 \times 3 = 430.488$ bytes = **420.4 Kb** aproximadamente.

El tamaño máximo de la tabla de páginas que podrá tener un proceso en este sistema, vendrá delimitado por el espacio máximo de direccionamiento lógico. Por tanto tendremos que:

Tamaño máximo del proceso = $4 Gb = 2^2 \cdot 2^{30} = 2^{32} / 2^{12}$ pags = 1 Mpags

Tamaño máximo de la tabla de páginas = $1M \times 3$ bytes = **3 Mb**

26. Describa cuál es la forma de detectar una dirección no válida en los siguientes métodos de gestión de memoria.

- a) Paginación.
- b) Segmentación.
- c) Segmentación paginada.

Solución

- a) En paginación la forma de detectar una dirección no válida es mediante la comprobación en su tabla de páginas de la no existencia de la página a la que pertenece dicha dirección, para el proceso que la ha emitido.
- b) En segmentación la forma de detectar una dirección no válida es mediante la comprobación de que el desplazamiento de la dirección lógica emitida ha de ser menor que el tamaño del segmento correspondiente, el cual se encuentra almacenado en su tabla de segmentos.
- c) En segmentación paginada la forma de detectar una dirección no válida es la misma que se realiza en segmentación (apartado b).