

Introducción a los Sistemas Operativos

Administración de Memoria Principal Práctica 5



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



Memoria

- ✓ La organización y administración de la “*memoria principal*” es uno de los factores más importantes en el diseño de los S. O.
- ✓ Los programas y datos deben estar en el almacenamiento principal para:
 - ✓ Poderlos ejecutar.
 - ✓ Referenciarlos directamente.



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Memoria (cont.)

- ✓ La parte del S. O. que administra la memoria se llama “*administrador de la memoria*”:
 - ♦ Lleva un registro de las partes de memoria que se están utilizando y de aquellas que no.
 - ♦ Asigna espacio en memoria a los procesos cuando estos la necesitan.
 - ♦ Libera espacio de memoria asignada a procesos que han terminado.
- ✓ Se espera de un S.O. un uso eficiente de la memoria con el fin de alojar el mayor número de procesos



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Memoria (cont.)

- ✓ El S.O. debe:
 - ♦ Lograr que el programador se abstraiga de la alocaión de los programas
 - ♦ Brindar seguridad entre los procesos para que unos no accedan a secciones privadas de otros
 - ♦ Brindar la posibilidad de acceso compartido a determinadas secciones de la memoria (librerías, código en común, etc.)
 - ♦ Garantizar la performance del sistema



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Mecanismo de Direccionamiento

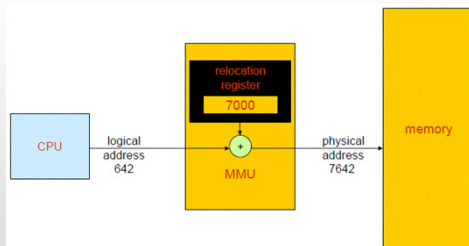
- ☑ **Dirección Lógica:**
 - ✓ En forma genérica es una dirección que enmascara o abstrae una dirección física
 - ✓ Referencia a una localidad de memoria
 - ✓ Se la debe traducir a una dirección física
- ☑ **Dirección física:**
 - ✓ Es la dirección real, es con la que se accede efectivamente a memoria.
 - ✓ Representa la dirección absoluta en memoria principal
- ☑ La CPU trabaja con direcciones lógicas. Para acceder a memoria se deben transformar en direcciones absolutas
- ☑ El mapeo entre direcciones virtuales y físicas se realiza en hardware (MMU (Memory Management Unit))



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Mecanismo de Direccionamiento

- ☑ ¿Cómo se realiza la traducción?:



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Mecanismos de asignación de memoria

- ☑ Particiones Fijas:
 - ✓ La memoria se divide en particiones o regiones de tamaño Fijo (pueden ser todas del mismo tamaño o no)
 - ✓ Alojan un proceso cada una
 - ✓ Cada proceso se coloca de acuerdo a algún criterio (First Fit, Best Fit, Worst Fit, Next Fit) en alguna partición
 - ☑ Particiones dinámicas:
 - ✓ Las particiones varían en tamaño y en número
 - ✓ Alojan un proceso cada una
 - ✓ Cada partición se genera en forma dinámica del tamaño justo que necesita el proceso
- ¿Qué problemas se generan en cada caso?



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Fragmentación

- ☑ La fragmentación se produce cuando una localidad de memoria no puede ser utilizada por no encontrarse en forma contigua
- ☑ **Fragmentación Interna:**
 - ✓ Se produce en el esquema de particiones Fijas
 - ✓ Es la porción de la partición que queda sin utilizar
- ☑ **Fragmentación Externa:**
 - ✓ Se produce en el esquema de particiones dinámicas
 - ✓ Son huecos que van quedando en la memoria a medida que los procesos finalizan
 - ✓ Al no encontrarse en forma contigua puede darse el caso de que tengamos memoria libre para alocar un proceso, pero que no la podamos utilizar
 - ✓ Para solucionar el problema se puede acudir a la compactación, pero es muy costosa



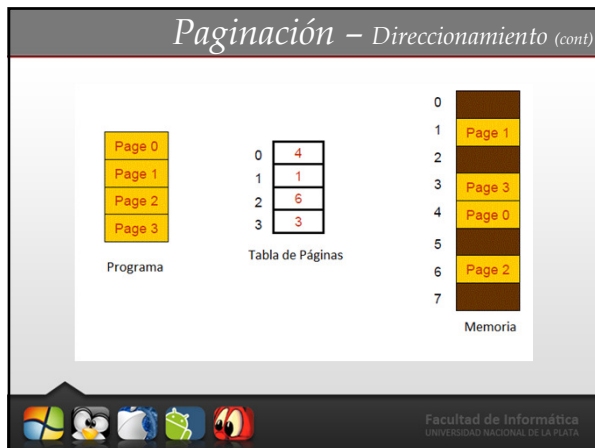
Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Paginación

- ☑ La memoria se divide en porciones de igual tamaño llamadas **marcos**
- ☑ El espacio de direcciones de los procesos se divide en porciones de igual tamaño denominados **páginas**
- ☑ El tamaño de los marcos es igual al tamaño de las páginas (generalmente 512 Bytes)
- ☑ El S.O. mantiene una tabla de páginas para cada proceso la cual contiene el marco donde se encuentra cada página



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



Paginación - Direccionamiento

- ✓ Un proceso en ejecución hace referencia a una dirección virtual " $v = (p,d)$ "
- ✓ El S.O. busca la página "p" en la "tabla de páginas" del proceso y determina en que marco se encuentra
- ✓ La dirección de almacenamiento real se forma por la concatenación de "p" y "d", donde "p" es el número de página y "d" es el desplazamiento.

Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Paginación – Direccionamiento - Ejemplo

- ✓ Memoria administrada por sistema de paginación
- ✓ Tamaño de página 512 Bytes
- ✓ Cada dirección de memoria referencia 1 byte
- ✓ Los marcos en memoria principal se encuentran desde la dirección física 0.
- ✓ Tenemos un proceso con un tamaño 2000 bytes y con la siguiente tabla de páginas

Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Paginación – Direccionamiento - Ejemplo

Página	Marco
0	1
1	2
2	3
3	0

Marco	Inicio-Fin
0	0 - 511
1	512 - 1023
2	1024 - 1535
3	1536 - 2047

F.I. de 48 B.

- ✓ Si tenemos una dirección **lógica**, por ejemplo 580:
 - ✓ Para averiguar el número de página hacemos $580 \div 512 = 1$. Luego esta dirección corresponde a la página 1 que se encuentra en el marco 2
 - ✓ Para averiguar el desplazamiento hacemos $580 \bmod 512 = 68$
 - ✓ La dirección física es $1024 + 68 = 1092$



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Paginación – Direccionamiento - Ejemplo

Página	Marco
0	1
1	2
2	3
3	0

Marco	Inicio-Fin
0	0 - 511
1	512 - 1023
2	1024 - 1535
3	1536 - 2047

F.I. de 48 B.

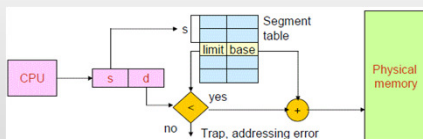
- ✓ Si tenemos una dirección **física**, por ejemplo 1092:
 - ✓ Para averiguar el número de marco hacemos $1092 \div 512 = 2$. En el marco número 2 tenemos la página número 1
 - ✓ Para averiguar el desplazamiento hacemos $1092 \bmod 512 = 68$
 - ✓ La dirección lógica es $512 + 68 = 580$



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Segmentación

- ✓ La segmentación básicamente la podemos ver como una mejora a la paginación (no hay F. I.)
- ✓ Ahora la tabla de segmento, además de tener la dirección de inicio del mismo, tiene la longitud o límite
- ✓ Las direcciones lógicas constan de dos partes (un número de segmento "s" y un desplazamiento "d" dentro del segmento ($0 < d < \text{límite}$))



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Memoria Virtual con Paginación

- ✓ La técnica de paginación intenta alojar la mayor cantidad de páginas necesarias posibles
- ✓ Cada vez que hay que alojar una página en un marco, se produce un fallo de página o Page Fault
- ✓ ¿Que sucede si es necesario alojar una página y ya no hay espacio disponible?
- ✓ Se debe seleccionar una página víctima, para lo cual existen diversos algoritmos
- ✓ ¿Cual sería el mejor algoritmo?
 - ✓ El que seleccione como página víctima aquella que no vaya a ser referenciada en un futuro próximo
- ✓ La mayoría de los reemplazos predicen el comportamiento futuro mirando el comportamiento pasado.



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Algoritmo Óptimo

- ✓ Selecciona la página cuyo próxima referencia se encuentra mas lejana a la actual
- ✓ Imposible de implementar → No se conoce los futuros eventos

Marco/Página	1	2	1	3	4	1	4	3	5
F1	1	1	1	1	1	1	1	1	?
F2		2	2	2	4	4	4	4	?
F3				3	3	3	3	3	?
PF?	X	X		X	X				

Cont. Secuencia: 4 6 3 5 8 1



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Algoritmo LRU

- ✓ El algoritmo LRU (Least Recently Used)
Reemplaza la página que no fue referenciada por mas tiempo.
- ✓ Cada página debe tener información del instante de su última referencia → El overhead es mayor

Marco/Página	1	2	1	3	4	1	4	3	5
F1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
F2		2	2	2	4	4	4	4	4
F3				3	3	3	3	3	3
PF?	X	X		X	X				X



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Algoritmo FIFO

- ✓ El Algoritmo FIFO (First In First Out) trata a los frames en uso como una cola circular.
- ✓ Simple de implementar.
- ✓ La pagina mas vieja en la memoria es reemplazada.
- ✓ La pagina puede ser necesitada pronto.

Marco/Página	1	2	1	3	4	1	4	3	5
F1	1	1	1	1	4	4	4	4	4
F2		2	2	2	2	1	1	1	1
F3				3	3	3	3	3	5
PF?	X	X		X	X	X			X



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Algoritmo FIFO con segunda chance

- ☑ Se utiliza un Bit adicional → Bit de referencia
- ☑ Cuando la pagina se carga en memoria, el bit R se pone en 0
- ☑ Cuando la pagina es referenciada el bit R se coloca en 1.
- ☑ La victima se busca en orden FIFO. Se selecciona la primer pagina cuyo bit R esta en 0.
- ☑ Mientras se busca la victima cada bit R que tiene el valor 1, se cambia en 0.



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Algoritmo FIFO con segunda chance

Marco/Página	1	2	1	3	4	1	4	3	5
F1	1	1	1*	1*	1	1*	1*	1*	1
F2		2	2	2	4	4	4*	4*	4
F3				3	3	3	3	3*	5
PF?	X	X		X	X				X

* ⇔ Bit R = 1



Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
