

Laboratorio de Sistemas Operativos

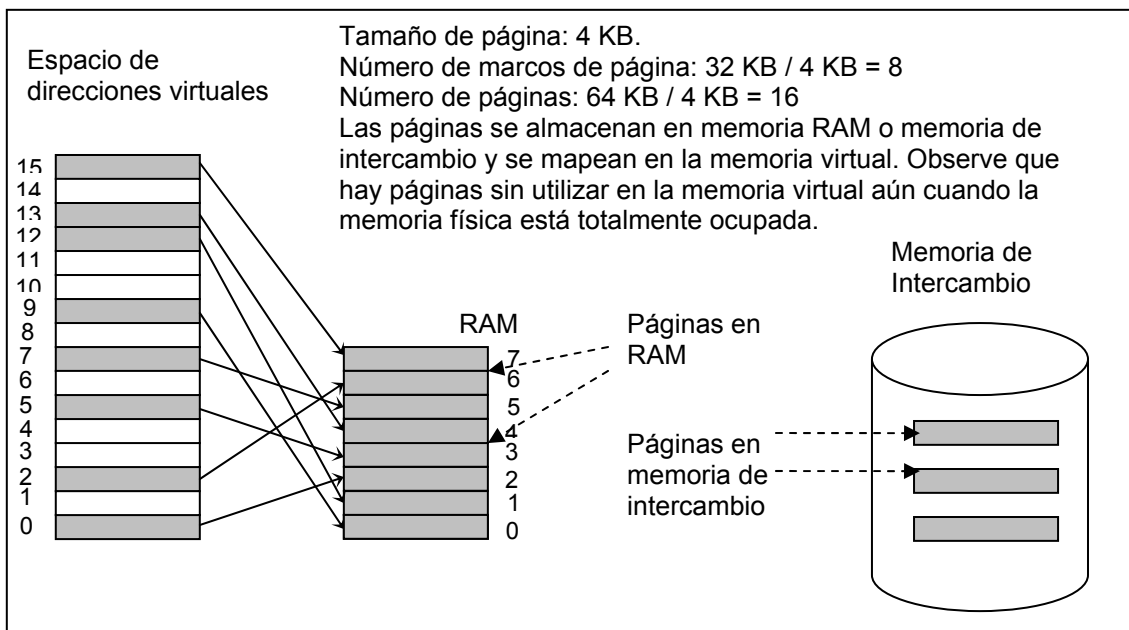
Proyecto tercer corte

Fecha de entrega: Jueves 6 de marzo de 2008, 12:00 M.

Su tarea consistirá en simular el funcionamiento de un sistema operativo que utiliza paginación simple, y que hace uso del algoritmo de reemplazo de páginas FIFO.

Memoria Virtual

Al utilizar memoria virtual con paginación, la memoria física se divide en regiones de memoria denominadas *marcos de página*, y el espacio de direcciones virtual (que consiste en el espacio de direcciones que pueden ser referenciadas en un procesador) se divide en unidades del mismo tamaño de los marcos, denominadas *páginas*. Por ejemplo, para un computador con registros de 16 bits y 32 KB de RAM que utiliza páginas de 4 KB, la memoria virtual se puede manejar de la siguiente forma:



El objetivo de la memoria virtual es permitir que se utilice más memoria RAM de la que realmente posee el sistema. Para lograr esto se hace uso de un dispositivo de almacenamiento secundario denominado memoria de intercambio. Uno de los principios básicos de la memoria virtual consiste en que para que un proceso se ejecute no es necesario que se encuentre almacenado completamente en la memoria RAM. En vez de esto, sólo se deberán cargar las páginas del proceso que se están utilizando, y las demás páginas pueden ser almacenadas en la memoria de intercambio. Cuando estas páginas sean requeridas, se podrán llevar de la memoria de intercambio a la memoria RAM.

Fallos de página

Un fallo de página ocurre cuando se hace referencia a una dirección de memoria (virtual) que no se encuentra asociada con ningún marco de página (es decir que la página no se encuentra en memoria RAM). Para la gráfica mostrada anteriormente, si se hace referencia a la posición de memoria 10500 (que se encuentra en la página virtual 2) no ocurrirá fallo de página, mientras que si se hace referencia a la dirección de memoria 4500 (que se encuentra en la página 1) ocurre un fallo de página, ya que

esta página virtual no se encuentra cargada en memoria RAM (se encuentra en memoria de intercambio). Observe que si cuando ocurre un fallo de página la memoria RAM se encuentra llena, se deberá copiar algún marco de la memoria RAM a la memoria de intercambio y se deberá reemplazar este marco por el que estaba en memoria de intercambio.

Algoritmo de reemplazo de páginas FIFO

El algoritmo de reemplazo de páginas FIFO (First-In First-Out) consiste en que *siempre se reemplaza el marco de página que más tiempo lleva cargado en la RAM.*

Entrada del programa

Los datos del simulador se leerán por entrada estándar, y consistirán en una serie de comandos (VIRTUAL, PHYSICAL, PAGESIZE, LOAD y RUN), que indican el tamaño de la memoria virtual, de la memoria física, el tamaño de cada página, el archivo en el que se encuentran las secuencias de solicitudes de memoria y el comando para iniciar la simulación, respectivamente. Estos comandos se explican a continuación.

Comando	Descripción	Ejemplo
VIRTUAL	Define el tamaño de la memoria virtual, en bytes. Se puede suponer que este tamaño es mayor o igual al tamaño de la memoria física	VIRTUAL 65536
PHYSICAL	Define el tamaño de la memoria física, en bytes.	PHYSICAL 32768
PAGESIZE	Define el tamaño de una página en memoria	PAGESIZE 4096
LOAD	Define el nombre del archivo en el cual se encuentran las secuencias de las solicitudes de memoria que se van a simular	LOAD simulation1.mem
RUN	Da inicio a la simulación	RUN

Solicitudes de memoria

Un archivo de secuencias de solicitudes de memoria consiste en una serie de líneas, cada una de las cuales representa una secuencia de solicitudes de acceso a memoria. A continuación se presenta un ejemplo de archivo de secuencias, para el cual se ha definido una memoria virtual de 64K, una memoria física de 32K y un tamaño de página de 4K.

100 12500 200 4096 3120 150 3200 4300 3300 3500 3800 4050
--

Salida del programa

Para cada secuencia de solicitudes de memoria (cada línea del archivo de secuencias), el programa deberá imprimir el número de fallos de página que ocurrieron, de acuerdo con el algoritmo de reemplazo de páginas FIFO.

Un ejemplo de salida del programa será el siguiente:

Algoritmo de reemplazo de páginas: FIFO

Archivo simulation1.mem

Resultados de la simulación

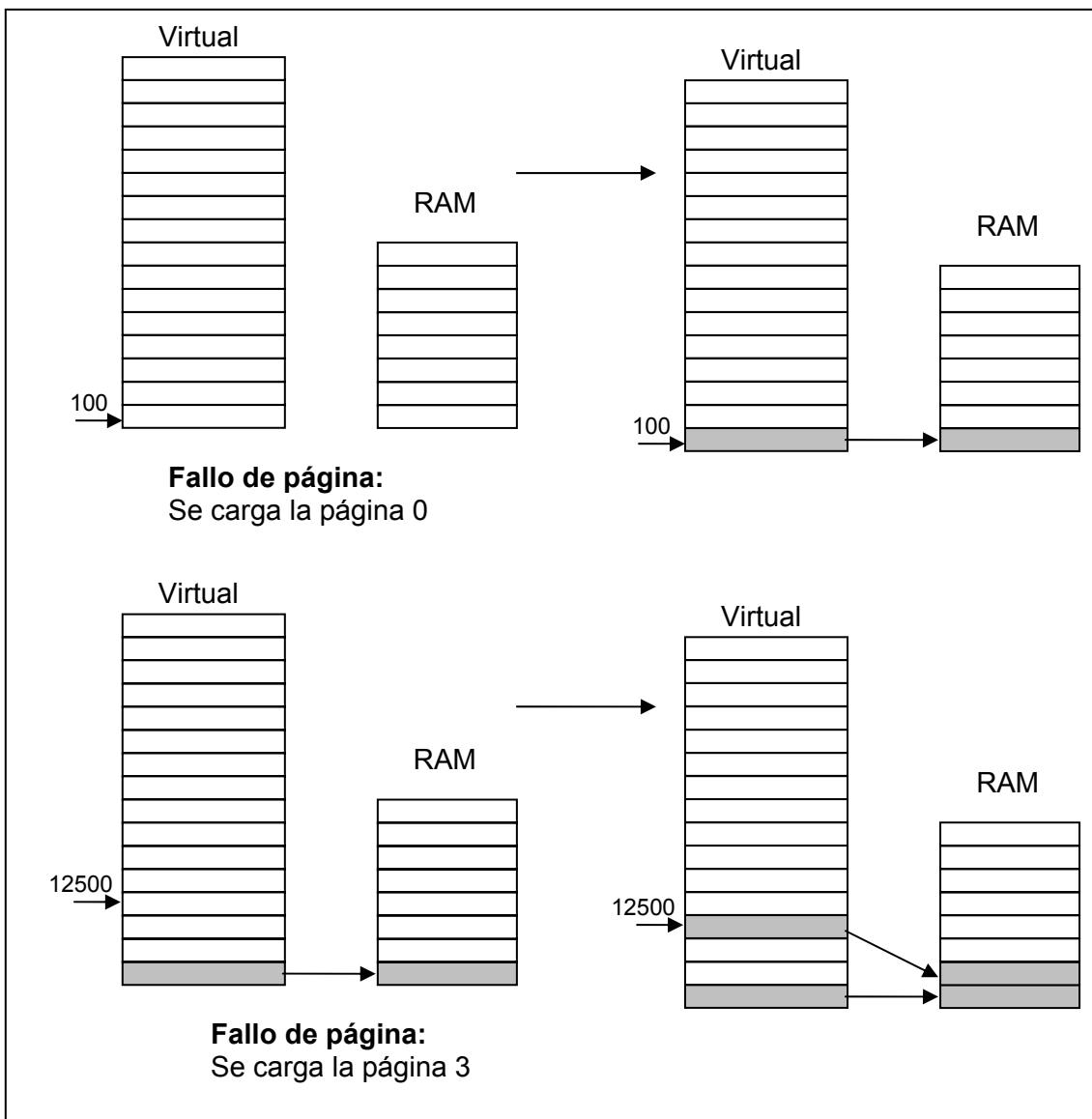
Secuencia #	Fallos de página
1	3
2	2

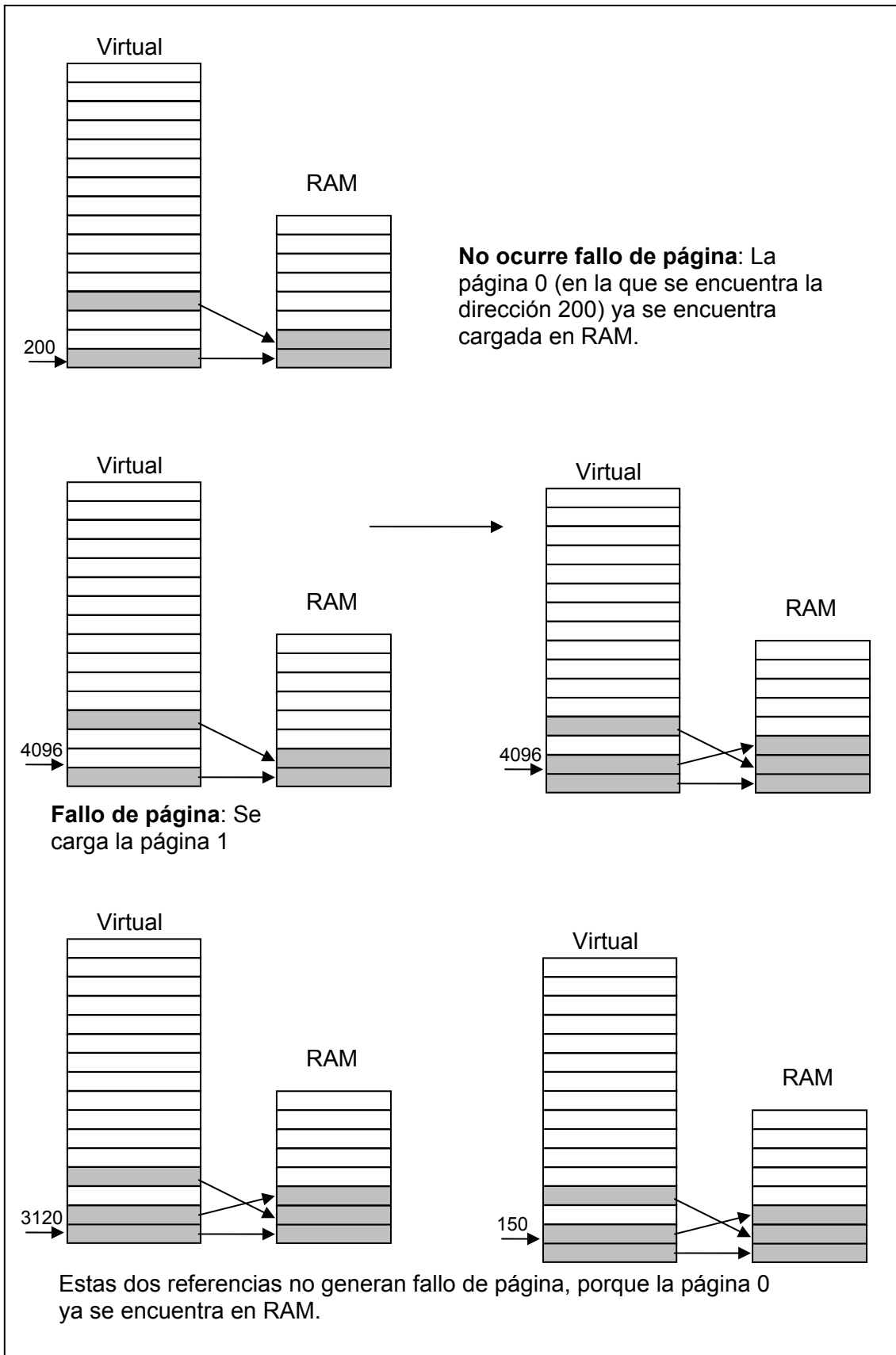
Fin de la simulación

A manera de ejemplo, considere la primera secuencia de referencias a memoria:

100 12500 200 4096 3120 150

Esta secuencia genera tres fallos de página, de la siguiente forma:





En este caso no hay necesidad de aplicar el algoritmo de reemplazo de páginas, debido a que no se utiliza toda la memoria RAM.