

Simulador de Manejo de Memoria

20 de noviembre de 2020

1. Introducción

El simulador de manejo de memoria ilustra la conducta de los fallos de página en un sistema de memoria virtual paginada. El programa lee el estado inicial de la tabla de página y una secuencia de instrucciones en memoria virtual y escribe en un archivo de salida el efecto de cada instrucción. Este debe incluir una interfase gráfica para que el usuario pueda observar la conducta de el o los algoritmos de remplazo de página implementados, ver figura 1.

2. Ejecución del Simulador

El programa debe leer un archivo de comandos, y un archivo de configuración. Posteriormente despliega una ventana gráfica que permite ejecutar el archivo de comandos y escribe un archivo de resultados.

El programa desplegará una ventana que permitirá ejecutar el simulador. En la ventana deben estar presentes botones para la ejecución de comandos, y al menos dos columnas de botones de “páginas” , y una ventana para desplegar información. Ejemplo de la ventana se presenta en la figura 1.

Los botones que deben estar presentes en la ventana son el de paso a paso que ejecuta un comando del archivo de entrada, el botón de ejecutar, para ejecutar la simulación completa, el botón de reset para iniciar nuevamente la simulación y el botón de salir para abandonar la simulación.

Los botones en las páginas mostrarán información de la página en la sección de información.

De forma general los botones se describen a continuación:

[illegible]

Figura 1: Grafo con 7 nodos y 12 aristas

Botón	Descripción
ejecutar	ejecuta el simulador en un solo paso. Note que el simulador hace pausas entre la ejecución de cada comando y actualiza la pantalla para que el usuario vea el resultado de la simulación.
paso a paso	ejecuta una instrucción del simulador y actualiza la ventana
reset	inicializa el simulador y comienza a leer nuevamente del archivo de comando
salir	sale del simulador
página n	despliega información sobre la página virtual en el área de información.

La información que se tiene que desplegar de la página es la siguiente:

Campo	Descripción
status:	RUN, STEP o STOP. Indica si la ejecución actual o el paso se ha completado.
tiempo:	número de nanosegundos desde el comienzo de la simulación
instrucción:	READ o WRITE. La última operación realizada
dirección:	la dirección virtual de la memoria de la última operación realizada
fallo de página:	si la última operación causo fallo de página
página virtual:	el número de páginas virtuales desplegada. Esta es la última página virtual accesada por el simulador, o la última página de la cual se presionó el botón.
página física:	la página física asociada a la página virtual, si se despliega un -1 significa que la página no tiene marco de página asociado.
R:	si la página se ha leído (1=Si, 0=No)
M:	si la página se ha modificado (1=Si, 0=No)
Tiempo en Mem:	número de nanosegundos desde que la página ha estado en memoria física
última modificación:	número de ms desde que la página fue modificada
low:	dirección inicial de la memoria virtual de la página virtual
high:	dirección final de la memoria virtual de la página virtual

3. El archivo de comandos

El archivo de comandos del simulador especifica una secuencia de instrucciones de memoria que se deben realizar. Cada instrucción es o una operación de lectura o una operación de escritura e incluye la dirección de memoria virtual que se debe leer o escribir. Si la página virtual de la dirección incluida este presente en memoria física, la operación tendrá éxito en caso contrario, se generará un fallo de página.

3.1. Operaciones en Memoria Virtual

Habrán dos operaciones que se pueden realizar con páginas que se encuentren en memoria: LEER y ESCRIBIR.

El formato de cada comando es:

operación dirección

o

operación aleatorio

donde *operación* es READ o WRITE, y la *dirección* es la dirección numérica de la memoria virtual, si se desean manejar diferentes bases debe ir precedida de una de las palabras *bin*, *oct*, *hex*. Si no se incluye la palabra, el número se asume que es decimal. La palabra *aleatorio* generará una dirección de memoria

virtual aleatoria (para aquellos que quieran probar el simulador más rápido) en lugar de teclear una dirección virtual.

Por ejemplo la secuencia

```
READ bin 01010101
WRITE bin 10101010
READ aleatorio
WRITE aleatorio
```

causa que el manejador virtual de memoria realice lo siguiente:

1. lea de la dirección de memoria virtual 85
2. escriba a la dirección de memoria virtual 170
3. lea desde una dirección de memoria virtual aleatoria
4. escriba desde una dirección de memoria virtual aleatoria

3.2. Ejemplo de archivo de configuración

Los “comandos” de una archivo de configuración son como los siguientes:

```
// Insertar el comando REA/WRITE en este archivo
// READ
// WRITE
READ bin 100
READ 19
WRITE hex CC32
READ bin 1000000000000000
READ bin 1000000000000000
WRITE bin 1100000000000001
WRITE aleatorio
```

4. El archivo de configuración

El archivo de configuración denominado *memory.conf* se utiliza para especificar el contenido inicial del mapa de memoria virtual (que páginas de memoria virtual están mapeadas a que páginas de memoria física) y provee otra información de configuración, tal como si la operación debe estar en el archivo de salida

4.1. Configuración del mapa de memoria virtual

El comando *memset* se utiliza para inicializar cada entrada en el mapa de memoria virtual. El comando *memset* va seguido de seis valores enteros:

1. El número de página virtual a inicializar.

2. El número de página física asociado con esta página virtual (-1 si no se asigno página)
3. Si la página ha sido leída (valor R) (0=no, 1=si)
4. Si la página ha sido modificada (valor M) (0=no, 1=si)
5. La cantidad de tiempo que la página ha estado en memoria (en ms)
6. La última vez (ms) en que la página fue modificada (en ms)

Los primeros dos parámetros definen el mapa entre la página virtual y la página física, si existe. Los últimos cuatro parámetros son valores que pueden utilizarse por el algoritmo de reemplazo de página.

Por ejemplo,

```
memset 34 23 0 0 0 0
```

especifica que la página virtual 34 mapea la página física 23, y que la página no ha sido leído o modificado. Notas:

Cada página física debe estar mapeada exactamente a una página virtual.

SI una página virtual no está especificada por el comando memset, se asume que la página no esta mapeada.

5. Otras opciones del archivo de configuración

Hay un número de otras opciones las cuales son especificadas en el archivo de configuración. Estos se resumen en la siguiente tabla.

Palabra	valor	Descripción
numpag	entero	El número de páginas virtuales del simulador
marcpag	entero	El número de páginas físicas del simulador.
tamanopag	entero	El tamaño de la página en bytes

5.1. Ejemplo de archivo de configuración

el archivo de configuración “memory.conf” es como el siguiente:

```
// memset virt page # physical page # R (read from) M (modified) inMemTime (ms)
lastTouchTime (ms)
memset 0 0 0 0 0 0
memset 1 1 0 0 0 0
memset 2 2 0 0 0 0
memset 3 3 0 0 0 0
memset 4 4 0 0 0 0
memset 5 5 0 0 0 0
```

```
memset 6 6 0 0 0 0
memset 7 7 0 0 0 0
memset 8 8 0 0 0 0
memset 9 9 0 0 0 0
memset 10 10 0 0 0 0
memset 11 11 0 0 0 0
memset 12 12 0 0 0 0
memset 13 13 0 0 0 0
memset 14 14 0 0 0 0
memset 15 15 0 0 0 0
memset 16 16 0 0 0 0
memset 17 17 0 0 0 0
memset 18 18 0 0 0 0
memset 19 19 0 0 0 0
memset 20 20 0 0 0 0
memset 21 21 0 0 0 0
memset 22 22 0 0 0 0
memset 23 23 0 0 0 0
memset 24 24 0 0 0 0
memset 25 25 0 0 0 0
memset 26 26 0 0 0 0
memset 27 27 0 0 0 0
memset 28 28 0 0 0 0
memset 29 29 0 0 0 0
memset 30 30 0 0 0 0
memset 31 31 0 0 0 0
```

```
tamanopag 16384
```

```
// Páginas Virtuales
numpag 64
```

```
// Páginas Físicas
marcpag 32
```

6. El archivo de salida

El archivo de salida debe contener información de la simulación desde que inicio (o desde el último reset). Lista el comando que se intentó y que sucedió como resultado. EL usuario podrá revisar este archivo después de la simulación.

El archivo de salida contiene una línea por cada operación ejecutada. El formato de cada línea es el siguiente:

```
comando dirección ... status
```

donde

comando es READ o WRITE

dirección es un número que corresponde a la dirección virtual de memoria y

status es ok o fallo de página

6.1. Ejemplo de Salida

La salida “tracefile” es como la siguiente:

```
READ 4 ... ok
READ 13 ... ok
WRITE 3acc32 ... ok
READ 10000000 ... ok
READ 10000000 ... ok
WRITE c0001000 ... fallo de página
WRITE 2aeea2ef ... ok
```