

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

Manejador de Memoria Virtual

Sistemas Operativos

Ing. Jorge Luis Garza Murillo

Yahaire Salazar -	A01136467
Melissa Garza -	A01280388
Jorge Pérez -	A01151984
Adrián Martínez -	A01280252

30 de noviembre de 2015

Manejador de Memoria Virtual

Proyecto final de Sistemas Operativos

Indice

[Indice](#)

[Introducción](#)

[Equipo en el que se prueba](#)

[Salida Obtenida](#)

[Documentación](#)

[A](#)

[B](#)

[C](#)

[G](#)

[I](#)

[L](#)

[M](#)

[P](#)

[S](#)

[T](#)

[V](#)

[Conclusión](#)

Introducción

Con el propósito de llevar a la práctica algunos de los temas vistos en clase, como proyecto final se desarrolló un programa que simula un manejador de memoria virtual, el cual utiliza la técnica de reemplazo **MFU** (Most Frequently Used). Siguiendo las especificaciones dadas, este programa toma como entrada un archivo de texto el cual contiene comandos, los cuales simulan la asignación de memoria de procesos y conversión de direcciones de memoria real a virtual. Finalmente, el programa provee un reporte el cual incluye el turnaround de cada proceso involucrado, cantidad de page faults, etc, lo cual permite hacer inferencias sobre la eficiencia de la técnica de reemplazo bajo distintas circunstancias.

Debido a que los resultados de pruebas de este tipo, especialmente en lo referente a tiempos de turnaround, varía considerablemente de equipo a equipo, para asegurar consistencia sólo se realizaron pruebas en una sola computadora.

Equipo en el que se prueba

Las especificaciones del equipo utilizado para realizar las pruebas son las siguientes:

Hardware:

- **CPU:** Intel Core i7 (Tiempo de ciclo: 2.4GHz)

- **RAM:** 8 GB

- **ROM:** 1 TB

Sistema Operativo: Windows 10 de 64 bits

Lenguaje y versión: Java - java version "1.8.0_65"

Salida Obtenida

Una vez que la codificación del programa finalizó, se realizó una prueba, cuyo resultado es el siguiente:

Nombre del archivo: Archivo de prueba trabajo final.txt

No se ha podido agregar la línea 2. La línea parece estar vacía

No se ha podido agregar la línea 37. El primer carácter de la instrucción no es correcto.

No se ha podido agregar la línea 42. Alguno de los datos de la instrucción se encuentra mal escrito.

No se ha podido agregar la línea 50. La línea parece estar vacía

P 17 1

Asignar 17 bytes al proceso 1

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 1: 0, 1, 2,

P 17 2

Asignar 17 bytes al proceso 2

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 2: 3, 4, 5,

P 17 3

Asignar 17 bytes al proceso 3

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 3: 6, 7, 8,

A 10 1 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 10 del proceso 1.

Direccion virtual: 10Direccion real: 10

A 10 2 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 10 del proceso 2.

Direccion virtual: 10Direccion real: 34

A 10 2 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 10 del proceso 2.

Direccion virtual: 10Direccion real: 34

A 10 3 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 10 del proceso 3.

Direccion virtual: 10Direccion real: 58

A 11 3 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 11 del proceso 3.

Direccion virtual: 11Direccion real: 59

A 11 3 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 11 del proceso 3.

Direccion virtual: 11Direccion real: 59

A 11 3 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 11 del proceso 3.

Direccion virtual: 11Direccion real: 59

P 1983 4

Asignar 1983 bytes al proceso 4

Pagina 1 del proceso 3 swapeada al marco 0 del area de swapping

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 4: 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165,

166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179,
180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193,
194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207,
208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221,
222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235,
236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249,
250, 251, 252, 253, 254, 255,

A 1982 4 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 1982 del proceso 4.

Direccion virtual: 1982 Direccion real: 2046

A 1982 4 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 1982 del proceso 4.

Direccion virtual: 1982 Direccion real: 2046

P 16 5

Asignar 16 bytes al proceso 5

Pagina 1 del proceso 2 swappeada al marco 1 del area de swapping

Pagina 247 del proceso 4 swappeada al marco 2 del area de swapping

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 5: 4, 255,

F

Fin.

Turnaround del proceso 1: 8ms.

Turnaround del proceso 2: 8ms.

Turnaround del proceso 3: 8ms.

Turnaround del proceso 4: 5ms.

Turnaround del proceso 5: 1ms.

Turnaround promedio: 6.0ms.

Pagefaults de proceso 1: 3

Pagefaults de proceso 2: 3

Pagefaults de proceso 3: 3

Pagefaults de proceso 4: 248

Pagefaults de proceso 5: 2

SwapIns realizados: 0

SwapOuts realizados: 3

~~~~~  
~~~~~

P 2032 1

Asignar 2032 bytes al proceso 1

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 1: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253,

P 17 2

Asignar 17 bytes al proceso 2

Página 0 del proceso 1 swappeada al marco 0 del área de swapping

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 2: 0, 254, 255,

A 10 2 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 10 del proceso 2.

Dirección virtual: 10 Dirección real: 2034

P 16 3

Asignar 16 bytes al proceso 3

Página 1 del proceso 2 swappeada al marco 1 del área de swapping

Página 1 del proceso 1 swappeada al marco 2 del área de swapping

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 3: 1, 254,

A 7 1 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 7 del proceso 1.

Página 2 del proceso 1 swappeada al marco 3

Se localizó la página 0 del proceso 1 que estaba en la posición 0 de swapping y se cargó al marco 23.

Dirección virtual: 7 Dirección real: 23

A 15 1 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 15 del proceso 1.

Página 0 del proceso 1 swappeada al marco 4

Se localizo la pagina 0 del proceso 1 que estaba en la posicion 2 de swapping y se cargo al marco 23.

Direccion virtual: 15Direccion real: 23

A 8 1 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 8 del proceso 1.

Direccion virtual: 8 Direccion real: 16

L 2

Se liberan los marcos de página de memoria real: 0, 255,

Se liberan las posiciones del área de swapping: 1,

P 16 4

Asignar 16 bytes al proceso 4

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 4: 0, 255,

A 10 4 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 10 del proceso 4.

Direccion virtual: 10Direccion real: 2042

L 1

Se liberan los marcos de página de memoria real: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253,

Se liberan las posiciones del área de swapping: 4, 3,

L 2

El proceso que se intentó liberar no se encontraba en memoria.

L 3

Se liberan los marcos de página de memoria real: 1, 254,

F

Fin.

Turnaround del proceso 1: 4ms.

Turnaround del proceso 2: 2ms.

Turnaround del proceso 3: 3ms.

Turnaround del proceso 4: 2ms.

Turnaround promedio: 2.75ms.

Pagefaults de proceso 1: 256

Pagefaults de proceso 2: 3

Pagefaults de proceso 3: 2

Pagefaults de proceso 4: 2

SwapIns realizados: 2

SwapOuts realizados: 5

~~~~~  
~~~~~

P 4000 1

Asignar 4000 bytes al proceso 1

No fue posible cargar el proceso. El proceso que se intenta cargar es mas grande que la memoria.

F

Fin.

Turnaround promedio: NaNms.

SwapIns realizados: 0

SwapOuts realizados: 0

~~~~~  
~~~~~

P 10 1

Asignar 10 bytes al proceso 1

Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 1: 0, 1,

A 15 1 0

Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 15 del proceso 1.

Dirección virtual: 15 Dirección real: 15

L 1

Se liberan los marcos de página de memoria real: 0, 1,

F
Fin.
Turnaround del proceso 1: 0ms.
Turnaround promedio: 0.0ms.

Pagefaults de proceso 1: 2

SwapIns realizados: 0
SwapOuts realizados: 0

~~~~~  
~~~~~

F
Fin.
Turnaround promedio: NaNms.

SwapIns realizados: 0
SwapOuts realizados: 0

~~~~~  
~~~~~

A 15 1 0
Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 15
del proceso 1.
El proceso indicado no existe.

F
Fin.
Turnaround promedio: NaNms.

SwapIns realizados: 0
SwapOuts realizados: 0

~~~~~  
~~~~~

P 10 1
Asignar 10 bytes al proceso 1
Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 1: 0, 1,

L 1
Se liberan los marcos de página de memoria real: 0, 1,

F
Fin.
Turnaround del proceso 1: 0ms.
Turnaround promedio: 0.0ms.

Pagefaults de proceso 1: 2

SwapIns realizados: 0
SwapOuts realizados: 0

~~~~~  
~~~~~

P 10 5328000
Asignar 10 bytes al proceso 5328000
Se asignaron los siguientes marcos de página al proceso 5328000: 0,
1,

A 2 5328000 0
Obtener la dirección real correspondiente a la dirección virtual 2
del proceso 5328000.
Direccion virtual: 2 Direccion real: 2

L 5328000
Se liberan los marcos de página de memoria real: 0, 1,

F
Fin.
Turnaround del proceso 5328000: 1ms.
Turnaround promedio: 1.0ms.

Pagefaults de proceso 5328000: 2

SwapIns realizados: 0
SwapOuts realizados: 0

~~~~~  
~~~~~

E
Fin del programa.
Desea correr el programa nuevamente?(s/n)

Documentación

A

accesarProceso(int, int, boolean) - Method in class trabajoFinal.cps.**ManejadorDeMemoria**
Accesar Proceso Traduce la dirección del proceso IIDProceso en hsmTablasDePaginacion y llama al método accesar de los MarcoDePagina que fueron accesados.

acceso() - Method in class trabajoFinal.cps.**MarcoDePagina**

Acceso Contabiliza la cantidad de accesos al marco de página (a utilizar para técnicas de reemplazo)

AgregarInstruccion(String, int) - Method in class trabajoFinal.cps.**Archivo**

Agregar Instruccion Añade una instrucción nueva.

Archivo - Class in trabajoFinal.cps

Archivo() - Constructor for class trabajoFinal.cps.**Archivo**

Archivo Constructor default

Archivo(String) - Constructor for class trabajoFinal.cps.**Archivo**

Archivo (2) Constructor con nombre

B

bEstabaCargado - Variable in class trabajoFinal.cps.**ManejadorDeMemoria.MarcosLiberados**

bPagefault - Variable in class trabajoFinal.cps.**ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado**

bSwapOut - Variable in class trabajoFinal.cps.**ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado**

bSwapOut - Variable in class trabajoFinal.cps.**ManejadorDeMemoria.ProcesoCargado**

C

cargar(int, int) - Method in class trabajoFinal.cps.**MarcoDePagina**

Cargar Carga un marco de página con un proceso en específico.

cargarProceso(int, int) - Method in class trabajoFinal.cps.**ManejadorDeMemoria**

Carga el proceso a Memoria.

G

getbSwap() - Method in class trabajoFinal.cps.**Pagina**

getDirFisica() - Method in class trabajoFinal.cps.**Pagina**

getiAcceso() - Method in class trabajoFinal.cps.MarcoDePagina

getiDirSwap() - Method in class trabajoFinal.cps.Pagina

getiIDProceso() - Method in class trabajoFinal.cps.MarcoDePagina

getiIDProceso() - Method in class trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion

Get iIDProceso Método get de iIDProceso

getNumPagTabla() - Method in class trabajoFinal.cps.MarcoDePagina

getiTimestamp() - Method in class trabajoFinal.cps.MarcoDePagina

getModificado() - Method in class trabajoFinal.cps.Pagina

getNombre() - Method in class trabajoFinal.cps.Archivo

getNombre Get de sNombre

getPaginaPorDir(int) - Method in class trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion

Get Página por Direccion Obtener el numero de página del proceso que corresponde a la direccion.

getTodosProcesos() - Method in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria

getVecPaginas() - Method in class trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion

Get VecPaginas Método get de vecPaginas

I

iDirDeMemoria - Variable in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado

iError - Variable in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado

iError - Variable in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.ProcesoCargado

iIDProceso - Variable in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.InfoSwap

iIDProceso - Variable in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.ProcesoCargado

iIDProcesoSwapIn - Variable in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado

iIDProcesoSwapOut - Variable in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado

iMarcoDeMemoria - Variable in class trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.InfoSwap

iMarcoDeSwapParaSwapIn - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado**

iMarcoDeSwapParaSwapOut - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado**

iMarcoSwap - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.InfoSwap**

iPagefaults - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.ProcesoCargado**

iPagina - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.InfoSwap**

iPagina - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado**

iPaginaSwapOut - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado**

L

liberarMemoria() - Method in class **trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion**

Método utilizado para obtener las direcciones de memoria que se deben liberar

liberarProceso(int) - Method in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria**

Liberar Proceso Liberar un proceso de memoria.

liberarSwap() - Method in class **trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion**

Método utilizado para obtener las direcciones de swap que se deben liberar.

M

Main - Class in **trabajoFinal.cps**

Main() - Constructor for class **trabajoFinal.cps.Main**

main(String[]) - Static method in class **trabajoFinal.cps.Main**

ManejadorDeMemoria - Class in **trabajoFinal.cps**

ManejadorDeMemoria(int, int, int) - Constructor for class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria**

Inicializa los arreglos de objetos **MarcoDePagina** de memoria y de swap.

ManejadorDeMemoria.InfoSwap - Class in **trabajoFinal.cps**

ManejadorDeMemoria.MarcoAccesado - Class in **trabajoFinal.cps**

ManejadorDeMemoria.MarcosLiberados - Class in **trabajoFinal.cps**

ManejadorDeMemoria.ProcesoCargado - Class in **trabajoFinal.cps**

MarcoDePagina - Class in **trabajoFinal.cps**

MarcoDePagina() - Constructor for class **trabajoFinal.cps.MarcoDePagina**

Marco De Página Constructor de la clase

MarcoDePagina(int) - Constructor for class **trabajoFinal.cps.MarcoDePagina**

Marco de página (2) Constructor parametrizado de la clase

modificar() - Method in class **trabajoFinal.cps.Pagina**

P

Pagina - Class in **trabajoFinal.cps**

Pagina(int) - Constructor for class **trabajoFinal.cps.Pagina**

S

setIIDProceso(int) - Method in class **trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion**

Set IIDProceso Método set de IIDProceso

setNombre(String) - Method in class **trabajoFinal.cps.Archivo**

setNombre Set de sNombre

setVecPaginas(Vector<Pagina>) - Method in class **trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion**

Set VecPaginas Método set de vecPaginas

swapIn(int) - Method in class **trabajoFinal.cps.Pagina**

swapInPagina(int, int) - Method in class **trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion**

Llama a la función **swapIn()** de la **Pagina** que se encuentra en **iDirSwap**

swapOut(int) - Method in class **trabajoFinal.cps.Pagina**

swapOutPagina(int, int) - Method in class **trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion**

Llama a la función **swapOut()** de la **Pagina** que se encuentra en **iDirMem**

T

TablaDePaginacion - Class in **trabajoFinal.cps**

TablaDePaginacion(int, Vector<Pagina>) - Constructor for class **trabajoFinal.cps.TablaDePaginacion**

Inicializa **iIDProceso**, y el vector de Páginas.

trabajoFinal.cps - package **trabajoFinal.cps**

V

vecInfoSwap - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.ProcesoCargado**

vecInstrucciones - Variable in class **trabajoFinal.cps.Archivo**

vecMarcosMemoriaAsignados - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.ProcesoCargado**

vecMemoria - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcosLiberados**

vecSwap - Variable in class **trabajoFinal.cps.ManejadorDeMemoria.MarcosLiberados**

Conclusión

Como pudimos observar, el adecuado análisis y diseño en las etapas tempranas del desarrollo del programa permitieron subdividir el código en módulos de tal manera que es sencillo de entender y la documentación del mismo hace más fácil la subsecuente evolución y creación de funcionalidad adicional, incluso para un equipo de trabajo distinto al nuestro.

El éxito de las pruebas realizadas demuestra la estabilidad del programa y los resultados obtenidos coinciden con los esperados, por lo que se cumple con los estándares de calidad establecidos para el proyecto. Este proyecto representó una manera útil y práctica de aplicar los conocimientos adquiridos no sólo en esta materia con lo referente a administración de memoria, sino también lo que respecta al ciclo de vida de desarrollo de sistemas de software en general y la documentación el mismo.