

SIMULADOR DE GESTOR DE MEMORIA

RAM y Área de Intercambio (Swap)

MANUAL DE USUARIO

Universidad Autónoma de Tamaulipas
Sistemas Operativos
Diciembre 2025

1. Introducción

Este manual describe cómo usar el Simulador de Gestor de Memoria RAM y Swap. El simulador permite visualizar y entender cómo un sistema operativo maneja la memoria mediante paginación y memoria virtual.

1.1 Requisitos del Sistema

- Sistema operativo: Linux, Unix o Windows (con MinGW)
- Compilador: GCC
- Espacio en disco: 10 MB mínimo

2. Instalación y Compilación

2.1 Descargar el Código

Clone o descargue el repositorio desde GitHub.

2.2 Compilar

Opción 1 - Con Make:

```
make
```

Opción 2 - Manual:

```
gcc -Wall -Wextra -std=c99 -O2 -o simulador_memoria  
simulador_memoria.c
```

2.3 Ejecutar

```
./simulador_memoria
```

3. Guía Rápida de Uso

Al iniciar, verá el menú principal con 11 opciones:

- 1. Crear nuevo proceso - Agregar proceso al sistema
- 2. Terminar proceso - Eliminar proceso y liberar memoria
- 3. Listar procesos activos - Ver todos los procesos
- 4. Mostrar mapa de memoria - Estado de RAM y Swap
- 5. Mostrar tabla de páginas - Ver páginas de un proceso
- 6. Mostrar estado de la TLB - Ver cache de traducciones
- 7. Simular acceso a página - Probar acceso a memoria
- 8. Ver estadísticas - Métricas de rendimiento
- 9. Ver logs - Historial de eventos
- 10. Guardar logs - Exportar a archivo
- 11. Salir - Terminar simulación

4. Funciones Principales

4.1 Crear Nuevo Proceso

Pasos:

1. Seleccione opción 1 del menú
2. Ingrese nombre del proceso (ej: "Editor")
3. Ingrese tamaño en KB (ej: 600)
4. El sistema asigna páginas automáticamente

Ejemplo:

Nombre: Editor

Tamaño: 600 KB

Resultado:

✓ Proceso creado exitosamente

PID: 1

Páginas: 3 (256 KB cada una)

Páginas en RAM: 3

4.2 Visualizar Mapa de Memoria

Muestra el estado de cada marco en RAM y Swap. Puede ver qué proceso ocupa cada marco o si está libre.

Para acceder: Seleccione opción 4 del menú

4.3 Simular Acceso a Memoria

Esta función simula el acceso a una página específica:

- Seleccione opción 7
- Ingrese PID del proceso
- Ingrese número de página
- El sistema muestra:
 - - Si hay TLB hit o miss
 - - Si la página está en RAM o Swap
 - - Si ocurre page fault
 - - Operaciones de swap necesarias

5. Ejemplos de Uso Completos

5.1 Ejemplo 1: Crear y Visualizar Procesos

1. Ejecutar simulador: `./memory_simulator`
2. Crear proceso 1: Nombre=Editor, Tamaño=600
3. Crear proceso 2: Nombre=Navegador, Tamaño=800
4. Ver lista de procesos: Opción 3
5. Ver mapa de memoria: Opción 4
6. Ver tabla de páginas del proceso 1: Opción 5, PID=1

5.2 Ejemplo 2: Provocar Page Fault

1. Crear varios procesos hasta llenar la RAM
2. Crear proceso adicional (se asigna en Swap)
3. Acceder a página en Swap: Opción 7
4. Observar operación de swap in en los logs
5. Ver estadísticas: Opción 8

5.3 Ejemplo 3: Analizar Rendimiento

1. Crear múltiples procesos
2. Realizar varios accesos a memoria
3. Ver estadísticas: Opción 8
4. Analizar tasa de aciertos en TLB
5. Ver logs completos: Opción 9
6. Exportar logs: Opción 10

6. Interpretación de Resultados

6.1 Mapa de Memoria

Formato:

[Marco X] Proceso Y, Página Z

Si ve "[Marco X] [LIBRE]", significa que el marco está disponible. La utilización indica qué porcentaje de memoria está en uso.

6.2 Estadísticas

Page Faults: Mayor número indica más presión de memoria

Swaps: Muchos swaps indican RAM insuficiente

Tasa TLB: Sobre 80% es bueno, bajo 50% es malo

Tiempo acceso: Menor es mejor, aumenta con page faults

Fragmentación: Espacio desperdiciado en páginas

6.3 Logs

Los logs muestran cada evento con timestamp. Busque mensajes de "SWAP OUT" y "SWAP IN" para entender cuándo el sistema mueve páginas entre RAM y disco.

7. Solución de Problemas Comunes

Problema: No compila

Solución: Verifique que GCC esté instalado. Use: `gcc --version`

Problema: Error al crear proceso grande

Solución: El proceso no cabe en RAM+Swap. Reduzca el tamaño o termine otros procesos.

Problema: "Proceso no encontrado"

Solución: Verifique el PID. Use opción 3 para ver procesos activos.

Problema: "Swap lleno"

Solución: No hay espacio en Swap. Termine procesos para liberar memoria.

Problema: Muchos page faults

Solución: Normal si RAM es pequeña. Aumente RAM_SIZE en config.ini.

8. Configuración Avanzada

Puede modificar config.ini para cambiar el comportamiento:

[MEMORIA]

RAM_SIZE = 2048 # Cambiar tamaño de RAM

SWAP_SIZE = 4096 # Cambiar tamaño de Swap

PAGE_SIZE = 256 # Cambiar tamaño de página

[TLB]

TLB_SIZE = 4 # Cambiar número de entradas

Nota: Después de modificar config.ini, reinicie el simulador.

9. Preguntas Frecuentes

P: ¿Qué es un page fault?

R: Ocurre cuando se intenta acceder a una página que no está en RAM sino en Swap.

P: ¿Por qué usar Swap?

R: Permite ejecutar procesos más grandes que la RAM física disponible.

P: ¿Qué es TLB?

R: Cache que acelera la traducción de direcciones página→marco.

P: ¿Cuándo ocurre swap out?

R: Cuando la RAM está llena y se necesita espacio para una nueva página.

P: ¿Qué es FIFO?

R: Algoritmo que elige la página más antigua en RAM como víctima para swap out.

10. Glosario de Términos

RAM: Random Access Memory - Memoria física principal

Swap: Área de disco usada como memoria virtual

Página: Bloque de memoria lógica de tamaño fijo

Marco: Bloque de memoria física de tamaño fijo

Page Fault: Fallo al acceder página no presente en RAM

TLB: Cache de traducciones página→marco

Swap In: Traer página de disco a RAM

Swap Out: Mover página de RAM a disco

FIFO: First-In First-Out - Algoritmo de reemplazo