FACULTAD DE INGENIERIA UNIVERSIDAD NACIONAL DE JUJUY — UNJu Universidad Nacional de Jujuy	Cátedra: Sistemas Operativos Año 2026 Trabajo Práctico Nº 6
Tema: Memoria Virtual – Reemplazo de Página	

Este práctico deberá ser realizado utilizando diversas herramientas como ser esquemas, mapas conceptuales, cronologías, etc… La autoevaluación de pares (integrantes del grupo) deberá ser subida antes de finalizar la clase de práctica

El desarrollo del práctico deberá cumplir con los estándares de las normas APA.

Recuerden que deberán utilizar la cuenta institucional que les fueron asignadas al momento de la inscripción.

1) Un sistema operativo administra la memoria mediante paginación por demanda. Se dispone de **3 marcos de página** inicialmente vacíos. Calcule detalladamente los fallos de página utilizando los algoritmos **FIFO**, **LRU** y **Óptimo** para la siguiente cadena de referencias:
   2,3,4,2,1,3,7,5,4,3,2,5

2) Algoritmo de Reemplazo Global. Un sistema con paginación por demanda tiene una memoria principal de **3000 palabras** y un tamaño de página de **1000 palabras** (se dispone de 3 marcos). Inicialmente la memoria está vacía. Un proceso genera la siguiente secuencia de direcciones lógicas:
   7500, 500, 1500, 2500, 300, 3500, 200, 4500, 2200, 3200, 100, 3800
   a) Calcular la cadena de referencia a páginas.
   b) Construir los diagramas y calcular el total de fallos de página utilizando **FIFO**, **LRU** y **Óptimo**.

3) Se dispone de una memoria física con **5 marcos libres**. Dos procesos, P1 y P2, se ejecutan concurrentemente. Realiza los diagramas correspondientes utilizando el algoritmo FIFO.
   a) Aplicando una política de **Reemplazo Local**, a P1 se le asignan **3 marcos** (M0, M1, M2) y a P2 se le asignan **2 marcos** (M3, M4). Calcular los fallos de páginas que se produjeron.
   b) Bajo la política de **Reemplazo Global**, los 5 marcos pertenecen a una lista compartida común. Calcular los fallos de páginas correspondientes.

La cadena de referencias es la siguiente (formato Proceso, Página):
(P1, Pág 0), (P2, Pág 4), (P1, Pág 1), (P1, Pág 2), (P2, Pág 5), (P1, Pág 3), (P2, Pág 4), (P1, Pág 0)

Traducción de Direcciones a nivel de Bits (MMU)

Considere un sistema de gestión de memoria virtual por demanda con direcciones lógicas de **16 bits**, donde los **10 bits** se utilizan como desplazamiento (offset). El proceso actual tiene asignados marcos físicos de manera local y genera las siguientes referencias a memoria: 2050, 512 y 4100.

Tamaño de página del sistema en bytes:
El tamaño de la página está determinado por la cantidad de bits asignados al offset:
Bits de offset = 10 bits.
Tamaño de página = 2^10 = 1024 bytes o palabras.
Quedan 16 - 10 = 6 bits para identificar hasta 2^6 = 64 páginas lógicas distintas.

Descomposición de Direcciones Lógicas
Pasamos los números a binario de 16 bits y separamos los 6 bits para N°de página (izquierda) y de los 10 bits de desplazamiento (derecha):

Dirección 2050:
Binario completo: 0000 1000 0000 0010
División (Pág / Offset): 000010 / 0000000010
Resultados: Página = 2, Desplazamiento = 2.
Dirección 512: Página 0, Desplazamiento 512.
Dirección 4100: Página 4, Desplazamiento 4.

4) Considere una máquina con direcciones de 32 bits, con 10 bits de offset y dos procesos, cuyas referencias a memoria se detallan a continuación: Proceso 1: 4242 - 8749 - 5555 - 324574 - 104 – 56422. Proceso 2: 85547 - 2100 - 4571 - 65537 - 321 - 10247 – 47888. El proceso 1 tiene asignados 2 frames de memoria (10, 20) y el proceso 2 cuenta con dos frames (30, 40, 50), los mismos se encuentran inicialmente vacíos. El Sistema Operativo implementa como algoritmo de elección de la víctima el LRU y de algoritmo de reemplazo local. Realice un diagrama de la situación de cada página en memoria física. ¿Cuál es el tamaño de la página?

5) El proceso X tiene asignados 4 frames de memoria y comenzó a ejecutar en t = 0. En el momento t = 10 los frames se encuentran de la siguiente forma:

Frame	Referenciado en t
2	9
5	4
1	6
3	8

Si se utiliza LRU como política de reemplazo, y sabiendo que los pedidos restantes se realizaron en el siguiente orden: 4 – 5 – 2 – 1 – 4 – 6 – 4 – 1- 2 (solicitud de marcos). Indicar la cantidad de page faults que ocurrieron, señalando los mismos al igual que el estado final de memoria.

6) Un determinado sistema operativo gestiona la memoria virtual mediante paginación por demanda. La dirección lógica tiene 24 bits, de los cuales 14 indican el número de página. La memoria física tiene 5 marcos. El algoritmo de reemplazo de páginas es el LRU LOCAL, y se ha implementado mediante un contador asociado a cada página que indica el instante de tiempo en que se referenció la página por última vez. Las tablas de páginas en el instante 16 son:

Tabla de páginas proceso A

	Marco	Bit de validez	Contador
0	1	v	10
1	2	v	15
2	-	i	6
3	-	i	5

Tabla de páginas proceso B

	Marco	Bit de validez	Contador
0	0	v	7
1	-	i	2
2	-	i	3
3	3	v	4
4	4	v	11

Indique las direcciones físicas generadas para la siguiente secuencia de direcciones lógicas: (A, 3000) (B, 1280) (A, 1850) (B 5000) (B, 527) (B, 2930) (A, 27) (A, 1000) (B, 2700) (B, 1500).

7) Un sistema de memoria virtual con paginación por demanda, tiene un tamaño de página de 512 BYTES, una memoria virtual de 16 páginas numeradas del 0 al 15 una memoria física de 4 marcos (frames) numerados de 0 a 3.
El contenido actual de la memoria es:

N° Marco	
0	Pág.4 del Proceso P
1	Pág.9 del Proceso P
2	Pág.5 del Proceso P
3	Pág.1 del Proceso P

a) Mostrar el contenido de la tabla de páginas.
b) Suponiendo un algoritmo de reemplazo de páginas con estrategia óptima, mostrar el contenido de la tabla de páginas, tras generar cada una de las siguientes direcciones lógicas: 1112, 1645, 2049, 622, 2776.
c) Direcciones físicas equivalentes a las lógicas 1628, 851, 2700 y 2432.
d) ¿Qué pasa cuando se referencia la dirección lógica 1330?

8) En un determinado sistema con memoria virtual con paginación por demanda, una dirección lógica consta de 16 bits, 10 de offset (desplazamiento) y 6 para el número de página. Se dispone de 4 marcos. Dada la siguiente secuencia de direcciones lógicas:
512 1102 2147 3245 5115 5200 4090 4207 1070 6200 7168 8200 7200 8300 9300 7410 8525 9700 5300 4387 1007.
Se pide:
a) Dar la secuencia de referencias a páginas.
b) Contar el número de fallos de página suponiendo los algoritmos de reemplazo **FIFO, LRU y ÓPTIMO**.

9) Supongamos un sistema de gestión de memoria virtual basado en segmentación paginada, con un tamaño de página de 1000 KB y una memoria principal de 3000 KB. Las tablas de segmentos y las de página asociadas a cada segmento están ubicadas en registros (no ocupan espacio en memoria principal).
Cada proceso consta de un espacio de direcciones lógicas dividido en 3 segmentos, uno para los datos (seg 0), otro para el código (seg 1) y el último para la pila (seg 2).
En el sistema tenemos actualmente un solo proceso de las siguientes dimensiones (en KB):

Segmento	Longitud
0	1300
1	2100
2	1000

Suponiendo que ha sido generada la siguiente secuencia de direcciones lógicas durante la ejecución del proceso en cuestión: (0, 0300) (0, 1200) (1, 0058) (0, 1112) (1, 1048) (2, 0354) (0, 1035) (0, 0036) (1, 2050) (1,0128).

- Calcular la correspondiente secuencia de direcciones físicas que se generará si se utiliza un algoritmo de reemplazo de páginas LRU.

10) Utilizando el modelo de Conjunto de Trabajo con una ventana Δ = **5**. El proceso genera la siguiente secuencia de referencias de páginas a lo largo del tiempo (desde t=1 hasta t=12):

Tiempo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pág	2	6	1	5	7	7	1	1	2	3	2	3

a) Determinar el Conjunto de Trabajo (WSS) y su tamaño (cantidad de marcos requeridos) en los instantes **t=5**, **t=8** y **t=12**.
b) Si el sistema operativo dispone únicamente de **3 marcos físicos** asignados localmente a este proceso, determine en cuál de los tres instantes analizados (t=5, t=8, t=12) el proceso sufrirá **hiperpaginación**.