

Examen de Sistemas Operativos Avanzados

Ejercicios prácticos

Problema 1

El sistema operativo SiUX se ejecuta en un computador con una unidad de gestión de memoria (MMU) que emplea paginación pura, con las siguientes características:

- El direccionamiento se realiza a nivel de byte.
- Las direcciones de memoria principal son de 20 bits y las virtuales de 24 bits.
- El tamaño de la página y del marco de página es de 64 KB.
- Un bloque de control de procesos (BCP) ocupa 8 bytes: PID (1 byte), RBTP (3 bytes), RLTP (2 bytes) y otra información (2 bytes)
- El formato de una entrada en la tabla de páginas contiene los indicadores PRWX (4 bits) y el número de marco (4 bits), donde P=1 muestra que el marco está presente en memoria principal, R=1 muestra que ha sido referenciado, W=1 indica que es de escritura y X=1 que se puede ejecutar.

1. Indique el formato de una dirección de memoria principal y su máxima capacidad.

(0,2 puntos)

RESPUESTA:

Formato de dirección en memoria principal: Marco (4 bits) — Desplazamiento (16 bits).
Máxima capacidad de la memoria principal: $2^{20} = 1 \text{ MB}$.

2. Indique el formato de una dirección virtual y el máximo espacio de direccionamiento virtual de un proceso.

(0,2 puntos)

RESPUESTA:

Formato de una dirección virtual: Página (8 bits) — Desplazamiento (16 bits).
Máximo espacio de direccionamiento virtual/proceso = $2^{24} = 16 \text{ MB/proceso}$.

3. Suponga que acaba iniciarse el sistema y que todas las direcciones de memoria principal contienen 0x00. Se reserva el marco de página 0 para los bloques de control de procesos y el marco de página 1 para las tablas de páginas de los procesos.

Sabiendo que sólo existe el proceso P_1 , al que se le han asignado los marcos de página: 2, 3 y 4. Simule el algoritmo de reemplazo *Not Frequently Used* (NFU) con envejecimiento, empleando un contador de 4 bits. En este algoritmo, cada vez que se produce una interrupción de reloj (INT), se desplaza el contador 1 bit a la derecha y se añade el bit de referencia por su extremo izquierdo.

Muestre los aciertos (A) y fallos de página (F) que se producen, al ejecutar la cadena de referencias: 0x01 0x02 (INT) 0x01 0x00 0x01 0x04 (INT) 0x03 0x04 0x03 (INT) 0x05 0x06.

(0,6 puntos)

RESPUESTA:

	P: 1	P: 2	INT	P: 1	P: 0	P: 1	P: 4
A/F	F	F		A	F	A	F
Marco 2	1	1		1	1	1	1
Marco 3	-	2		2	2	2	2
Marco 4	-	-		-	0	0	4
Págs.: 6 5 4 3 2 1 0			6543210				
Bit R: 0 0 0 0 0 0 0			0000110				
Cont.: 0 0 0 0 0 0 0			0000880				
	INT	P: 3	P: 4	P: 3	INT	P: 5	P: 6
A/F		F	A	A		F	F
Marco 2		1	1	1		5	6
Marco 3		3	3	3		3	3
Marco 4		4	4	4		4	4
Págs.:	6543210				6543210		
Bit R:	0010011				0011000		
Cont.:	00804C8				00C8264		

4. El proceso P_1 requiere de 400 KB de datos de sólo lectura, ubique el contenido del BCP y el contenido de la tabla de páginas en la plantilla adjunta tras los resultados obtenidos en el apartado anterior.

(0,5 puntos)

RESPUESTA:

Si el tamaño del marco son 64 KB, para 400 KB de memoria se necesitan:
 400 KB/64 KB/marco = 7 marcos.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0000	01	01	00	00	00	07	xx	xx								
...																
1000	04	02	03	C3	C4	42	C2									
2000	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
...																
4FFF	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
...																
FFFF	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

5. A continuación muestre las direcciones de la memoria principal a las que se accede cuando se hacen referencias a las siguientes direcciones virtuales: 0x0600EC, 0x0300FA, 0x040001, 0x010001, 0x0000FA, 0x0700EC.

(0,5 puntos)

RESPUESTA:

- 0x0600EC = Dirección en memoria principal: 0x200EC.
- 0x0300FA = Dirección en memoria principal: 0x300FA.
- 0x040001 = Dirección en memoria principal: 0x40001.
- 0x010001 = Se produce una excepción, fallo de página (FP). El contenido será accesible una vez que se haya cargado la página que ha producido el fallo.
- 0x0000FA = Se produce una excepción, fallo de página (FP). El contenido será accesible una vez que se haya cargado la página que ha producido el fallo.

- 0x0700EC = Se produce una excepción, ya que se exceden los límites de memoria del proceso.