

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**

**SISTEMAS OPERATIVOS**

**4ta práctica (tipo a)**  
**(Primer semestre de 2016)**

Horario 0781: prof. V. Khlebnikov  
 Horario 0782: prof. A. Bello R.

Duración: 1 h. 50 min.

Nota: No se puede usar ningún material de consulta.

**La presentación, la ortografía y la gramática influirán en la calificación.**

Puntaje total: 20 puntos

**Pregunta 1 (5 puntos – 25 min.)** Un sistema realiza una gestión de memoria virtual mediante paginación por demanda, con la memoria dividida en cinco marcos de 512 posiciones cada uno. En un momento determinado, se encuentran en el sistema tres procesos, cada uno de ellos con el siguiente esquema de memoria lógica.

Proceso A	Proceso B	Proceso C
A1	B1	C1
A2	B2	C2
A3	B3	C3
	B4	C4
		C5

Durante la ejecución de dichos procesos, se produce la siguiente secuencia de accesos a páginas, que dan lugar a la ocupación de memoria que se muestra:

	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C2	A2	A1	A2	B4	B1	C5	C4
t0	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A2
t1			B1	B1	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B1	B1	B1
t2				B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B4	B4	B4	B4
t3						C1	C1	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C5	C5
t4							C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C4

¿Qué algoritmo de sustitución de páginas se ha utilizado. Justificar la respuesta indicando porqué no pueden ser ninguno de los otros algoritmos estudiados

Observe que los marcos están asignados de forma local a los procesos es decir poseen una *Política De Reemplazo Local* (un grupo de marcos son dedicada a cada proceso y dentro de estos marcos se aplica el algoritmo, por proceso)

**Pregunta 2 (5 puntos – 25 min.)** 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, 2900) (B, 1200) (A, 1850) (A, 3072) (B, 527) (B, 2987) (A, 27) (A, 2000) (B, 4800) (B, 1500).

**Pregunta 3 (10 puntos – 50 min.)** En MS Windows, al intentar eliminar un archivo abierto aparece la ventana del error “Archivo en uso” informando que “La acción no se puede completar porque la aplicación tiene abierto el archivo. Cierre el archivo e inténtelo de nuevo.” En los sistemas de archivo con *i-nodes* el comportamiento en este caso es diferente:

```
$ date >foo
$ ls -l foo
-rw-r--r-- 1 vk vk 29 jun 10 00:44 foo
$ gedit foo &
[2] 13913
$
[2]- Hecho                  gedit foo          # el editor tiene la ventana abierta
$ rm foo
$ ls -l foo
ls: no se puede acceder a foo: No existe el archivo o el directorio
# al cerrar la ventana, aparece el mensaje “¿Guardar los cambios del documento «foo» antes de cerrar?”
# si se guarda ...
$ ls -l foo
-rw-r--r-- 1 vk vk 29 jun 10 00:48 foo
```

(By Michael Kerrisk) “... In addition to maintaining a link count for each i-node, the kernel also counts open file descriptions for the file. If the last link to a file is removed and any processes hold open descriptors referring to the file, the file won't actually be deleted until all of the descriptors are closed. This is a useful feature, because it permits us to link a file without needing to worry about whether some other process has it open. (However, we can't reattach a name to an open file whose link count has fallen to 0). In addition, we can perform tricks such as creating an opening a temporary file, unlinking it immediately, and then continuing to use it within our program, relying on the fact that the file is destroyed only when we close the file descriptor – either explicitly, or implicitly when the program exits.”

**a) (3 puntos – 15 min.)** Considerando la propiedad descrita, explique qué sucedería con los componentes del sistema de archivo (la entrada del directorio, el *inode*, el bloque del archivo foo) durante la ejecuciones de todas las órdenes presentadas anteriormente (menos ls). Indique como se organiza la relación entre ellos. También indique qué llamadas al sistema se usan en cada orden.

Ahora considere el siguiente programa:

```
$ cat t_unlink
#include <sys/stat.h>
#include <fcntl.h>
#include "tapi_hdr.h"

#define CMD_SIZE 200
#define BUF_SIZE 1024

int
main(int argc, char *argv[])
{
    int fd, j, numBlocks;
    char shellCmd[CMD_SIZE];
    char buf[BUF_SIZE];

    if (argc < 2 || strcmp(argv[1], "--help") == 0)
        usageErr("%s temp-file [num-1kB-blocks] \n", argv[0]);

    numBlocks = (argc > 2) ? getInt(argv[2], GN_GT_0, "num-1kB-blocks")
        : 100000;

    fd = open(argv[1], O_WRONLY | O_CREAT | O_EXCL, S_IRUSR | S_IWUSR);
    if (fd == -1) errExit("open");

    if (unlink(argv[1]) == -1) errExit("unlink");

    for (j = 0; j < numBlocks; j++)
        if (write(fd, buf, BUF_SIZE) != BUF_SIZE) fatal("partial/failed write");

    snprintf(shellCmd, CMD_SIZE, "df -k `dirname %s`", argv[1]);
    system(shellCmd);
    if (close(fd) == -1) errExit("close");
    printf("***** Closed file descriptor\n");
    system(shellCmd);
    exit(EXIT_SUCCESS);
}

$ ./t_unlink /tmp/tfile 100000
Filesystem      1K-blocks      Used Available Use% Mounted on
/dev/sda10      5245020      3204044   2040976   62% /
***** Closed file descriptor
Filesystem      1K-blocks      Used Available Use% Mounted on
/dev/sda10      5245020      2201128   3043892   42% /
```

**b) (4 puntos – 20 min.)** Explique cuál es el objetivo del programa y comente las operaciones para lograr este objetivo durante su ejecución.

**c) (3 puntos – 15 min.)** Supongamos que el archivo `tfíle` se crea en el sistema de archivo `ext2` (un número de bloque en el *inode* ocupa 4 bytes) con los bloques de 4KiB, ¿se usaría el bloque indirecto doble para este archivo? ¿El indirecto triple? ¿Aproximadamente, cuántos bloques administrativos se usarían para los bloques de datos del archivo `tfíle`?



Profesor del curso: (0781) V. Khlebnikov  
(0782) A. Bello

La práctica ha sido preparada por AB (1,2) y VK (3)  
en Linux Mint 17.3 Rosa con LibreOffice Writer.

Pando, 10 de junio de 2016