

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

**SISTEMAS OPERATIVOS**

**4ta práctica (tipo a)**  
**(Segundo semestre de 2014)**

Horario 0781: prof. V. Khlebnikov

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 (3 puntos – 15 min.)** (*Alice 梁*) For each configuration, state how many bits are needed for each of the following: virtual address, physical address, virtual page number, physical page number, offset.

- a. 32-bit operating system, 4-KB pages, 1 GB of RAM
- b. 32-bit operating system, 16-KB pages, 2 GB of RAM
- c. 64-bit operating system, 16-KB pages, 16 GB of RAM

**Pregunta 2 (7 puntos – 35 min.)** (*Alice 梁*) As described in your textbook, virtual memory uses a page table to track the mapping of virtual addresses to physical addresses. To speed up this translation, modern processors implement a cache of the most recently used translations, called the translation-lookaside buffer (TLB). This exercise shows how the page table and TLB must be updated as addresses are accessed.

The following list is a stream of virtual addresses as seen on a system. Assume 4-KB pages and a four-entry fully associative TLB with LRU replacement policy. If pages must be brought in from disk, give them the next largest unused page number (i.e., starting at 13).

0x0FFF  
 0x7A28  
 0x3DAD  
 0x3A98  
 0x1C19  
 0x1000  
 0x22D0

Initial TLB: (Note: Values are in base-10)

Valid	Tag	PP#	LRU
1	11	12	2
1	7	4	3
1	3	6	4
0	4	9	1

The LRU column works as follows: The older an entry is, the lower its LRU number will be. Each time an entry is used, its LRU number is set to 4 (since it is now the most-recently used), and the other numbers are adjusted downward accordingly.

Initial Page Table: (Note: Values are in base-10)

Index	Valid	Physical page or On disk
0	1	5
1	0	disk
2	0	disk
3	1	6
4	1	9
5	1	11
6	0	disk
7	1	4
8	0	disk
9	0	disk
10	1	3
11	1	12

**Pregunta 3 (3 puntos – 15 min.)** (*MOS3E, Chapter 4*) Una de las maneras de usar asignación contigua en el disco y no sufrir de los huecos no usados es compactar el disco cada vez cuando se elimina un archivo.

Como todos los archivos son contiguos, el proceso de la copia de un archivo requiere un posicionamiento del cabezal en el disco (*seek*), una espera rotacional (*rotational delay*) para que el archivo llegue al cabezal de lectura, y la transferencia a la memoria a toda velocidad. La escritura del archivo requiere el mismo trabajo.

Asumiendo que *seek time* es de 5 ms, *rotational delay* es de 4 ms, *transfer rate* es de 8 MB/s, y el tamaño promedio de archivos es 8 KB, ¿cuánto tiempo tomará leer un archivo a la memoria principal y grabarlo después de vuelta al disco en un nuevo lugar? Usando estos números, ¿cuánto tiempo tomará compactar la mitad del disco de 16 GB? (Los valores de KB, MB y GB están en base 10.)

**Pregunta 4 (7 puntos – 35 min.)** Un dispositivo de almacenamiento tiene la capacidad de 16 GiB, sus sectores (de 512 bytes) están agrupados en bloques de 64 sectores cada uno. La numeración de bloques es a partir de 0. Se decide usar la lista enlazada para manejar la asignación de bloques a los archivos y guardar esta tabla en los primeros bloques del dispositivo.

Cada entrada de la tabla corresponde a un bloque, es de 4 bytes y puede contener los siguientes valores: 0 para un bloque libre,  $N$  ( $N > 0$ ) para un bloque ocupado donde  $N$  indica el número del siguiente bloque ocupado por el archivo, o -1 para el último bloque del archivo.

No existen los directorios, ni los atributos de archivos, solamente sus datos. Los archivos se identifican por el número de su primer bloque, y el usuario debe conocer este número para acceder al archivo. Los tamaños de los archivos siempre son múltiplos del tamaño de un bloque.

Se graban 8 archivos de tamaños 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 y 128 bloques, se eliminan el segundo, el cuarto y el sexto, y se graba un archivo más de 256 bloques.

¿Cuántos sectores hay en el dispositivo (0,5 puntos)?

¿Cuántos bloques (0,5 puntos)?

¿Cuál es el tamaño de la tabla en bytes, en sectores y en bloques (1 punto)?

¿Cuántos bloques en total se usan para los archivos y cuál es número del primer bloque del primer archivo (1 punto)?

Indicando los números de los primeros bloques de los archivos, presente el contenido de las entradas de la tabla antes de la grabación de los archivos (1 punto),

después de la grabación (1 punto),

después de la eliminación (1 punto) y

su estado final (1 punto).

( $2^0=1$ ,  $2^1=2$ ,  $2^2=4$ ,  $2^3=8$ ,  $2^4=16$ ,  $2^5=32$ ,  $2^6=64$ ,  $2^7=128$ ,  $2^8=256$ ,  $2^9=512$ ,  $2^{10}=1024$ ,  $2^{11}=2048$ ,  $2^{12}=4096$ ,  $2^{13}=8192$ ,  $2^{14}=16384$ ,  $2^{15}=32768$ ,  $2^{16}=65536$ ,  $2^{17}=131072$ ,  $2^{18}=262144$ ,  $2^{19}=524288$ ,  $2^{20}=1048576$ ,  $2^{21}=2097152$ ,  $2^{22}=4194304$ ,  $2^{23}=8388608$ ,  $2^{24}=16777216$ ,  $2^{25}=33554432$ ,  $2^{26}=67108864$ ,  $2^{27}=134217728$ ,  $2^{28}=268435456$ ,  $2^{29}=536870912$ ,  $2^{30}=1073741824$ ,  $2^{31}=2147483648$ ,  $2^{32}=4294967296$ ,  $2^{33}=8589934592$ ,  $2^{34}=17179869184$ .)



La práctica ha sido preparada por VK  
en Linux Mint 17 Qiana con LibreOffice Writer.

Profesores del curso: (0781) V. Khlebnikov

Pando, 18 de noviembre de 2014