

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

**SISTEMAS OPERATIVOS**

**4ta práctica (tipo a)**  
**(Primer semestre de 2020)**

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

Duración: 1 h. 50 min.  
 Nota: **La presentación, la ortografía y la gramática influirán en la calificación.**  
 Puntaje total: 20 puntos

**Pregunta 1 (6 puntos – 30 min.)** Su respuesta debe estar en el Campus Virtual (Documentos del curso, carpetas Prácticas, Práctica 4, Pregunta 1, 0781/0782) **antes de las 11:40**. Por cada 3 minutos de retardo son -2 puntos. El nombre de su archivo debe ser <su\_código\_de\_8\_dígitos>\_41.txt. Por ejemplo, 20171903\_41.txt.

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<sup>1</sup>, 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 T=15 son:

Tabla de páginas del Proceso A				Tabla de páginas del Proceso B			
	Marco	Bit de validez	Contador		Marco	Bit de validez	Contador
0	1	1	10	0	0	1	7
1	2	1	15	1	-	0	2
2	-	0	6	2	-	0	3
3	-	0	5	3	3	1	4
				4	4	1	11

A continuación se hace referencia a 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). La última referencia se hace en el instante T=25.

Presente, en una tabla, los marcos de memoria después de cada referencia a partir del instante 15.

**Pregunta 2 (6 puntos – 30 min.)** Su respuesta debe estar en el Campus Virtual (Documentos del curso, carpetas Prácticas, Práctica 4, Pregunta 2, 0781/0782) **antes de las 12:20**. Por cada 3 minutos de retardo son -2 puntos. El nombre de su archivo debe ser <su\_código\_de\_8\_dígitos>\_42.txt. Por ejemplo, 20171903\_42.txt.

Suppose that the WSClock page replacement algorithm uses a  $\tau$  of two ticks, and the system state is the following:

Page	Time stamp	V	R	M
0	6	1	0	1
1	9	1	1	0
2	9	1	1	1
3	7	1	0	0
4	4	0	0	0

where the three flag bits  $V$ ,  $R$ , and  $M$  stand for Valid, Referenced, and Modified, respectively.

**a) (1 punto – 5 min.)** If a clock interrupt occurs at tick 10, show the contents of the new table entries. Explain. (You can omit entries that are unchanged.)

**b) (5 puntos – 25 min.)** Suppose that instead of a clock interrupt, a page fault occurs at tick 10 due to a read request to page 4. Show the contents of the new table entries. Explain. (You can omit entries that are unchanged.)

<sup>1</sup> La política de acceso es local, cuando cada proceso tiene asignado unos marcos determinados en la memoria y solo puede emplear estos para su ejecución.

**Pregunta 3 (8 puntos – 30 min.)** Su respuesta debe estar en el Campus Virtual (Documentos del curso, carpetas Prácticas, Práctica 4, Pregunta 3, 0781/0782) **antes de las 13:00**. Por cada 3 minutos de retardo son -2 puntos. El nombre de su archivo debe ser <su\_código\_de\_8\_dígitos>\_43.txt. Por ejemplo, 20171903\_43.txt.

**a) (4 puntos)** Un sistema en un momento determinado gestiona en memoria tres procesos, cada uno de ellos con su propio espacio de direcciones virtuales, tal como se muestra a continuación:

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

La memoria física está formada por cinco marcos de página. Durante la ejecución de dichos procesos, el algoritmo de reemplazo de página produce el siguiente esquema de accesos de páginas.

	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2	C3	C2	A2	A1	A2	B4	B1	C5	C4
0	A1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A1	A2	A2	A2	A2	A2
1			B1	B1	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B1	B1	B1
2				B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B4	B4	B4	B4
3						C1	C1	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C3	C5	C5
4							C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C4

La política de acceso es local, es decir cada proceso tiene asignado unos marcos determinados en la memoria y solo puede emplear estos para su ejecución.

Considerando toda la información presentada diga ¿qué algoritmo de reemplazo de página se ha empleado? Justifique su respuesta indicando el motivo porqué no puede ser ninguno de los otros estudiados en clase.

**b) (4 puntos)** A computer has four page frames. The time of loading, time of last access, and the *R* and *M* bits for each page are as shown below (the times are in clock ticks):

Page	Loaded	Last ref.	R	M
0	126	280	1	0
1	230	265	0	1
2	140	270	0	0
3	110	285	1	1

- Which page will NRU replace? Explain why.
- Which page will OPT replace? Explain why.
- Which page will LRU replace? Explain why.
- Which page will second chance replace? Explain why.



La práctica ha sido preparada por AB (1,3a) y VK (2,3b) con LibreOffice Writer en Linux Mint 19.3 Tricia.

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

Lima, 3 de julio de 2020