

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

**SISTEMAS OPERATIVOS**

**4ta práctica (tipo a)**  
**(Segundo semestre de 2013)**

Horario 0781: prof. V. Khlebnikov  
 Horario 0782: prof. F. Solari A.

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

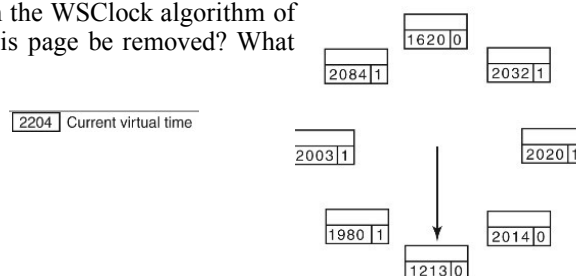
**Pregunta 1 (3 puntos – 15 min.)** (*MOS3E, Chapter 3, Problem 22*) If FIFO page replacement is used with four page frames and eight pages, how many page faults will occur with the reference string 0172327103 if the four frames are initially empty? Now repeat this problem for LRU.

**Pregunta 2 (1 punto – 5 min.)** (*MOS3E, Chapter 3, Problem 23*) The pages arrived in memory at time 3, 7, 8, 12, 14, 15, 18, and 20. Which page will second chance remove?

**Pregunta 3 (2 puntos – 10 min.)** (*MOS3E, Chapter 3, Problem 24*) A small computer has four page frames. At the first clock tick, the *R* bits are 0111 (page 0 is 0, the rest are 1). At subsequent clock ticks, the value are 1011, 1010, 1101, 0010, 1010, 1100, and 0001. If aging algorithm is used with an 8-bit counter, give the values (in hex) of the four counters after the last tick.

**Pregunta 4 (2 puntos – 10 min.)** (*MOS3E, Chapter 3, Problem 25*) Give a simple example of a page reference sequence where the first page selected for replacement will be different for the clock and LRU page replacement algorithms. Assume that a process is allocated 3 frames, and the reference string contains page numbers from the set 0, 1, 2, 3.

**Pregunta 5 (2 puntos – 10 min.)** (*MOS3E, Chapter 3, Problem 26*) In the WSClock algorithm of the figure, the hand points to a page with *R* = 0. If  $\tau = 400$ , will this page be removed? What about if  $\tau = 1000$ ? Explain it.



**Pregunta 6 (3 puntos – 15 min.)** (*MOS-3e Memory Management – Paging Mechanism*) Sea una máquina con direcciones virtuales de 48 bits, y direcciones físicas de 32 bits.

a) (1 punto – 5 min.) Si las páginas son de 4 KiBytes, ¿cuántas entradas de 32 bits tiene la tabla de páginas de un sólo nivel y cuántos bytes ocupará?

b) (2 puntos – 10 min.) Suponga que este mismo sistema tiene un TLB de 32 entradas. Dado un programa cuyas instrucciones caben exactamente en una página, que lee secuencialmente enteros (long int) de un arreglo que ocupa miles de páginas, ¿qué tan efectivo es para este caso el TLB?

**Pregunta 7 (3 puntos – 15 min.)** (*MOS-3e Memory Management – Paging Mechanism*) Sea una máquina con direcciones virtuales de 38 bits, y direcciones físicas de 32 bits.

a) (1 punto – 5 min.) ¿Cuál es la principal ventaja de usar tablas multinivel frente a una tabla de un solo nivel?

b) (2 puntos – 10 min.) Si se usan 2 niveles, páginas de 16 KiB y entradas de 4 bytes, ¿cuántos bits deberían asignarse para la tabla de alto nivel y para el campo del siguiente nivel? Explique sus cálculos.

**Pregunta 8 (4 puntos – 20 min.)** (*MOS-3e Memory Management – Paging Mechanism*) Un computador cuyos procesos tienen 1024 páginas en su espacio de direcciones, mantiene la tabla de páginas también en memoria. La sobrecarga requerida para leer una palabra desde la tabla es de 5 nsec. Para reducir esta sobrecarga, se usa un TLB, que mantiene 32 entradas con los pares (página virtual, marco físico), y se obtiene un par en 1 nsec. ¿Cuánto debería ser el *hit-rate* o tasa de aciertos necesario para reducir la sobrecarga media a 2 nsec?



Profesores del curso: (0781) V. Khlebnikov  
(0782) F. Solari A.

La práctica ha sido preparada por FS (6-8) y VK(1-5).

Pando, 12 de noviembre de 2013