

Primer parcial de Sistemas Operativos

5 de mayo de 2022

Lea detenidamente las siguientes instrucciones. No cumplir los requerimientos puede implicar la pérdida del parcial.

Formato:

- Indique su nombre completo y número de cédula en cada hoja (no se corregirán las hojas sin nombre). Numere todas las hojas e indique la cantidad total de hojas en la primera.
- Escriba las hojas de un solo lado y empiece cada problema en una hoja nueva.
- Si se entregan varias versiones de un problema solo se corregirá la primera de ellas.

Dudas:

- Sólo se contestarán dudas de letra.
- No se aceptarán dudas en los últimos 15 minutos del parcial.

Material:

- El parcial es **SIN** material (no puede utilizarse ningún apunte, libro ni calculadora). Sólo puede tenerse las hojas del parcial, lápiz, goma y lapicera en su banco. Todas sus demás pertenencias debe colocarlas en el piso debajo de su asiento.

Finalización:

- El parcial dura **3 horas**.
- Al momento de finalizar el parcial no se podrá escribir absolutamente nada en las hojas, debiéndose parar e ir a la fila de entrega. Identificar cada una de las hojas con nombre, cédula y numeración forma parte de la duración del parcial.

Importante: Debe justificar todas las respuestas. Siempre.

Problema 1 (10 pts)

- (2 pts) Describa brevemente el diseño de un sistema operativo con el enfoque de micronúcleo (microkernel).
- (3 pts)
 1. Describa por qué es importante para un sistema operativo que el hardware brinde soporte para instrucciones privilegiadas. Ejemplifique enumerando el propósito de 3 instrucciones de hardware usualmente privilegiadas.
 2. Bajo qué condiciones pueden ejecutarse este tipo de instrucciones? Justifique su respuesta
- (3 pts) Considere los siguientes componentes de un proceso: *data*, *heap*, *stack*, variables en registros del CPU. Cuáles de estos componentes son compartidos entre:
 1. Un proceso y sus hijos.
 2. Los threads de un mismo proceso.
- (2 pts) Describa brevemente qué significa protección de memoria en un sistema operativo y cómo se implementa.

Problema 2 (20 pts)

- (12 pts) Se tiene un sistema operativo en el que inicialmente no se tiene ningún proceso ejecutando y en $t=0$ se lanza la ejecución de tres procesos P1, P2 y P3 que ejecutan las rutinas R1, R2 y R3 respectivamente.
 1. Suponiendo que el sistema cuenta con un único procesador y que el planificador es expropiativo, realice un diagrama de planificación. Considere que:
 - El planificador utiliza una estrategia en la que se da mayor prioridad a los procesos con menor tiempo de cómputo total restante (i.e. la suma de todas las ejecuciones restantes).
 - En caso de que dos procesos tengan la misma prioridad, ejecutará el que tenga índice más bajo.

R1	R2	R3
Ejecuta 2ms Bloquea 2ms Ejecuta 1ms Bloquea 3ms Ejecuta 1ms	Ejecuta 3ms Bloquea 3ms Ejecuta 2ms	Ejecuta 1ms Bloquea 3ms Ejecuta 3ms

Se asume que la última función de los bloques de ejecución es la encargada de bloquear al proceso cuando corresponde (i.e. el proceso no debe esperar a tener nuevamente la CPU para bloquearse).

2. ¿Considera que el proceso P1 es CPU-bounded o I/O bounded? Justifique.

Solución: 1) Las filas P1, P2 y P3 de la tabla se utilizan para mostrar el estado de los procesos mientras que las filas E1, E2 y E3 muestran el valor de la suma de sus ejecuciones y bloqueos en ese momento.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P1	E	E	B	B	E	B	B	B	E	T	T	T	T	T
P2	L2	L2	L1	E	L1	E	E	B	B	B	L1	E	E	T
P3	L1	L1	E	B	B	B	L1	E	L1	E	E	T	T	T
E1	4	3	2	2	2	1	1	1	1	-	-	-	-	-
E2	5	5	5	5	4	4	3	2	2	2	2	2	1	-
E3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	1	-	-	-

2) IO-bounded porque pasa más tiempo bloqueado (que se puede asumir E/S) que ejecutando.

Alternativamente se podía mencionar la cantidad que todos sus CPU bursts son cortos y se interrumpe constantemente

(b) (8 pts) Suponga ahora que cuenta con un sistema operativo multiprogramado, con un único procesador y con manejo de hilos Mx1. En $t=0$ se lanza la ejecución del proceso P2 que ejecuta la rutina R2. Posteriormente, en $t=5$ se lanza la ejecución del proceso P1, que cuenta con dos hilos, cada uno de los cuales ejecuta una instancia de la rutina R1.

Considere que:

- El planificador a nivel de kernel utiliza una estrategia SJF (i.e. da mayor prioridad a los procesos con menor CPU-burst).
- A nivel de usuario se utiliza una planificación Round Robin de quantum 5ms.
- En caso de que dos procesos/hilos tengan la misma prioridad ejecutará el que tenga índice más alto.

Se asume que la última función de los bloques de ejecución es la encargada de bloquear al proceso cuando corresponde (i.e. el proceso no debe esperar a tener nuevamente la CPU para bloquearse).

R1	R2
Ejecuta 10ms Bloquea 5ms Ejecuta 5ms	Ejecuta 20ms Bloquea 5ms Ejecuta 5ms

Evalúe la siguiente planificación (tiempo vs hilos) ¿Considera que es correcta? En caso de que no, marque el/los error/es que encuentre, en qué instante de tiempo y explíquelos brevemente.

Arrastre el/los error/es que encuentre y marque cada uno una única vez. Por ejemplo si en $t=70$ detecta que el procesador debería expropiar y quitar al proceso P_i pero este continúa ejecutando hasta $t=90$ no lo marque en $t=75,80\dots$

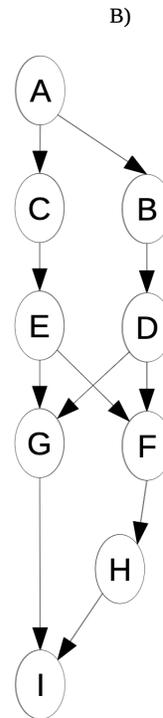
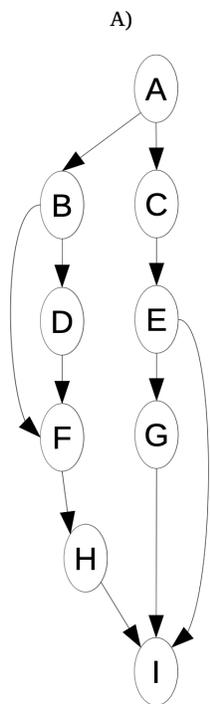
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Usuario	P1H1	-	E	L	E	B	L	E	T	T	T	T
	P1H2	-	L	E	L	L	E	B	L	L	E	T
Nucleo	P1	-	E	E	E	B	E	E	L	L	E	T
	P2	E	L	L	L	E	L	L	E	E	B	E

Solución: En esta parte se utiliza t_i para referirse al bloque que va de $t_i - 5$ a t_i .

- 1) En t_{10} no debería expropiar ya que el CPU burst de p_1 a nivel de kernel es 15ms al igual que p_2 y por criterio de desempate en este caso debía ejecutar el de índice mayor. Alternativamente se podía mencionar que debería comenzar ejecutando h_2 a nivel de hilo por el mismo motivo.
- 2) En t_{35} el hilo 2 está bloqueado mientras que el hilo 1 ejecuta. Esto no es posible porque al ser m_{x1} debería bloquearse todo el proceso y por ende el hilo 1 quedaría listo.
- 3) La expropiación en t_{40} está mal porque a p_2 le quedan 10ms y a p_1 5ms. Alternativamente se podía mencionar como error la expropiación en t_{30} , esto surge de asumir el burst a nivel de kernel planteado por la solución.

Problema 3 (6 pts)

Dado los grafos A y B, determine si se pueden codificar utilizando únicamente `cobegin` y `coend` o es necesario utilizar otras herramientas complementarias (por ejemplo semáforos). Justifique en caso de NO poder implementarse (utilizando únicamente `cobegin` y `coend`) o implemente en caso contrario.

**Solución:**

```

begin
A
cobegin
  begin B; D; F; H end
  begin C; E; G end
coend
I
end

```

b)

```

begin
A
cobegin
  begin B; D end
  begin C; E end
coend
cobegin

```

```
G
  begin F; H end
coend
I
end
```