

SISTEMAS OPERATIVOS
PRIMERA PRUEBA
DE
EVALUACIÓN A DISTANCIA
(PED1)

Curso 2012-2013



INFORMACIÓN IMPORTANTE

Objetivo de la PED1

El objetivo de la PED1 es que el alumno/a compruebe si ha asimilado los contenidos de los Temas 1 a 5 del temario. Por ello, se recomienda al alumno/a que haga la PED1 por sí mismo **sin copiarla** de otros compañeros, ya que ello repercutirá en su propio perjuicio.

Forma de entregar la PED1

El alumno/a deberá entregar un **documento PDF** con sus respuestas de la PED1, este documento se puede generar de cualquiera de las siguientes formas:

- Mediante un editor de texto.
- Mediante papel y bolígrafo, escaneando posteriormente las hojas de respuestas.

En cualquiera de los dos casos **NO OLVIDE** poner su nombre, apellidos, DNI y centro en el que está matriculado.

El archivo PDF debe tener el siguiente nombre:

SO_PED1_Apellido1_Apellido2_Nombre.pdf

Por ejemplo, el alumno Pedro García Escudero debería entregar el siguiente archivo:

SO_PED1_García_Escudero_Pedro.pdf

Este archivo se debe entregar en el **curso virtual de la asignatura** dentro de la sección **TAREAS**.

Fecha de entrega de la PED1

El plazo para entregar la PED1 termina a las **14:00 horas del lunes 26 de noviembre de 2012**. Esta fecha es **improrrogable**. Las PED entregadas fuera de plazo no se evaluarán.

Evaluación de la PED1

La PED1 se evalúa de **0 a 10**. Supone un **5 %** de la nota final. Luego la realización completa y perfecta de la PED1 supone 0.5 puntos en la nota final.

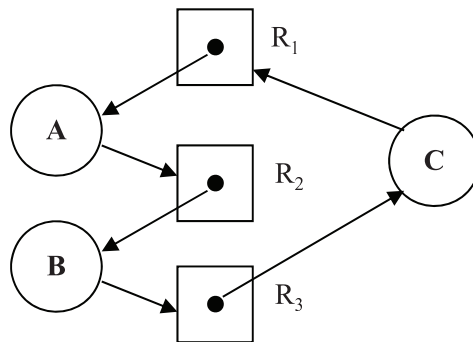
SISTEMAS OPERATIVOS

Primera Prueba de Evaluación a Distancia (PED1)

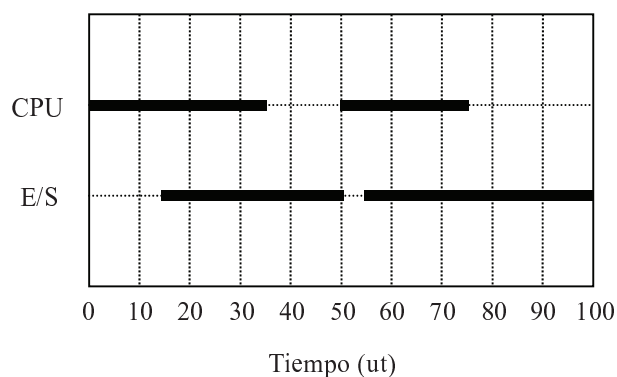
1. Explique **razonadamente** si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- I) (1 p) La estrategia de *prevención de interbloqueos* consiste en conceder a un proceso solamente aquellas peticiones de recursos que tengan garantizado que no conducirán a un estado de interbloqueo.
- II) (1 p) La planificación expropiativa produce un menor sobrecarga al sistema que una planificación no expropiativa.
- III) (1 p) Una de las principales ventajas que tiene implementar una determinada aplicación como uno o varios procesos multihilos es que permite aumentar el rendimiento del sistema.
- IV) (1 p) Un sistema operativo multiacceso debe ser capaz de soportar necesariamente multiprogramación.

2. (2 p) Supóngase un sistema que permite retención y espera, exclusión mutua y expropiación en sus recursos. En un determinado instante de tiempo el grafo de asignación de los recursos R1, R2 y R3 del sistema a los procesos A, B y C es el que se muestra en la figura. Explicar **razonadamente** si se cumplen las condiciones para que se produzca una situación de *interbloqueo*.



3. (2 p) Durante un cierto intervalo de observación de 100 ut, la CPU y los dispositivos de E/S de un computador han sido utilizados por el sistema operativo y varios procesos de usuarios de acuerdo con el diagrama de uso que se muestra en la figura. Dibujar y comentar el diagrama de Kiviatt - Kent asociado a este sistema informático. Suponer que el tiempo de ejecución en modo supervisor ha sido el 12% del tiempo total de uso de la CPU.



4. (2 p) Dos procesos A y B se ejecutan concurrentemente en un determinado sistema. El proceso A ejecuta unas tareas ("Tareas 1") y alcanza un punto de encuentro. Posteriormente realiza otras tareas ("Tareas 2") y finaliza. Por su parte el proceso B ejecuta unas tareas ("Tareas 3") y llega al punto de encuentro. Posteriormente realiza otras tareas ("Tareas 4") y finaliza. El primer proceso que llega al punto de encuentro no puede continuar su ejecución hasta que no llegue el otro proceso. No se sabe qué proceso comienza a ejecutarse primero o cuál es el primero que termina. Escribir en pseudocódigo un programa de nombre *coordinación* que usando **semáforos binarios** coordine la actividad de los procesos A y B. Dicho programa debe tener cuatro partes: declaración de variables y semáforos, código del proceso A, código del proceso B y código para inicializar los semáforos y lanzar la ejecución concurrente de ambos procesos.

SISTEMAS OPERATIVOS

Solución PED1 (Noviembre 2012)

Solución Ejercicio 1

- I) La definición de la afirmación se corresponde con la estrategia de *evitación o predicción de interbloqueos* no con la estrategia de *prevención de interbloqueos* la cual consiste en eliminar la aparición de alguna de las cuatro condiciones necesarias y suficientes para que se produzca un interbloqueo: exclusión mutua, retención y espera, no existencia de expropiación y espera circular. En conclusión la afirmación es **FALSA**.
- II) Una planificación *expropiativa* produce una mayor sobrecarga al sistema que una *no expropiativa*, ya que se ejecuta con mayor frecuencia el planificador y se realizan más cambios de procesos. En conclusión la afirmación es **FALSA**.
- III) La afirmación es **CORRECTA** ya que efectivamente una de las principales ventajas de implementar una determinada aplicación como uno o varios procesos multihilos es que produce un aumento del rendimiento del sistema. La creación de un hilo nuevo dentro de un proceso ya existente requiere de menos tiempo que la creación de un nuevo proceso. En algunos sistemas crear un hilo es varios órdenes de magnitud más rápido que crear un proceso. Asimismo el tiempo necesario para finalizar un hilo es menor que el tiempo necesario para finalizar un proceso. Además, un cambio de proceso requiere más tiempo que un cambio de hilo dentro de un mismo proceso.
- IV) Se dice que un sistema operativo es *multiacceso*, si permite el acceso al sistema informático a través de dos o más terminales. El multiacceso no requiere necesariamente la existencia de multiprogramación, es decir, de múltiples programas cargados total o parcialmente en el memoria principal. Algunos sistemas informáticos dedicados al procesamiento de transacciones, como por ejemplo los sistemas de reserva de billetes, soportan centenares de terminales activos que son atendidos por un único programa. En conclusión la afirmación es **FALSA**.

Solución Ejercicio 2

Para que se produzca una situación de interbloqueo se deben de cumplir de forma simultánea las siguientes cuatro condiciones:

1. Exclusión mutua.
2. Retención y espera.
3. No existencia de expropiación.
4. Espera circular.

En el enunciado se afirma que se cumplen las dos primeras condiciones: exclusión mutua y retención y espera. Sin embargo, de acuerdo con el enunciado, la tercera condición no se cumple ya que el sistema permite la expropiación de recursos, es decir, el sistema operativo puede expropiar los recursos a los procesos que los retienen.

En consecuencia como no se cumple una de las cuatro condiciones necesarias **no se puede dar una situación de interbloqueo**.

Solución Ejercicio 3

Los índices de prestaciones del diagrama de Kiviatt-Kent se pueden calcular a partir del diagrama de uso de recursos:

- La CPU ha sido utilizada durante $(35 - 0) + (75 - 50) = 60$ ut, luego como el tiempo total de observación es de 100 ut se tiene que $CPU = 60\%$.
- La CPU ha estado en modo supervisor ejecutando código del sistema operativo durante el 12% del tiempo total de uso de la CPU, es decir, durante $0,12 \cdot 60 = 7,2$ ut. Luego $CPU_S = 7,2\%$.
- El tiempo que la CPU ha estado en modo usuario ejecutando código de procesos de usuario se obtiene restando el tiempo que ha estado en uso la CPU y el tiempo que ha estado ejecutándose en modo supervisor: $60 - 7,2 = 52,8$ ut. Luego $CPU_U = 52,8\%$.
- Durante el intervalo de observación la CPU ha estado inactiva 40 ut, luego $\overline{CPU} = 40\%$.
- La CPU y los dispositivos de E/S han estado en uso simultáneamente durante $(35 - 15) + (75 - 55) = 40$ ut. Por lo tanto se tiene que $CPU \cdot E/S = 40\%$.
- La CPU ha estado en uso sin estarlo los dispositivos de E/S durante $(15 - 0) + (55 - 50) = 20$ ut, luego $CPU \cdot \overline{E/S} = 20\%$.
- Los dispositivos de E/S han estado en uso sin estarlo la CPU durante $(50 - 35) + (100 - 75) = 40$ ut, por lo tanto se tiene que $\overline{CPU} \cdot E/S = 40\%$.
- Los dispositivos de E/S han estado en uso durante $(50 - 15) + (100 - 55) = 80$ ut, luego $E/S = 80\%$.

En la Figura 1.b se representa el diagrama de Kiviatt - Kent de este sistema informático. Para analizarlo conviene compararlo con el diagrama de Kiviatt - Kent que debería presentar un sistema informático ideal (ver Figura 1.a). En este caso se observa que el sistema presenta una utilización intermedia de la CPU y una utilización alta de los dispositivos de E/S. Para mejorar el rendimiento del sistema convendría disminuir el uso de la CPU en modo supervisor, aumentar el uso de la CPU en modo usuario y aumentar el solapamiento de la CPU y los dispositivos de E/S.

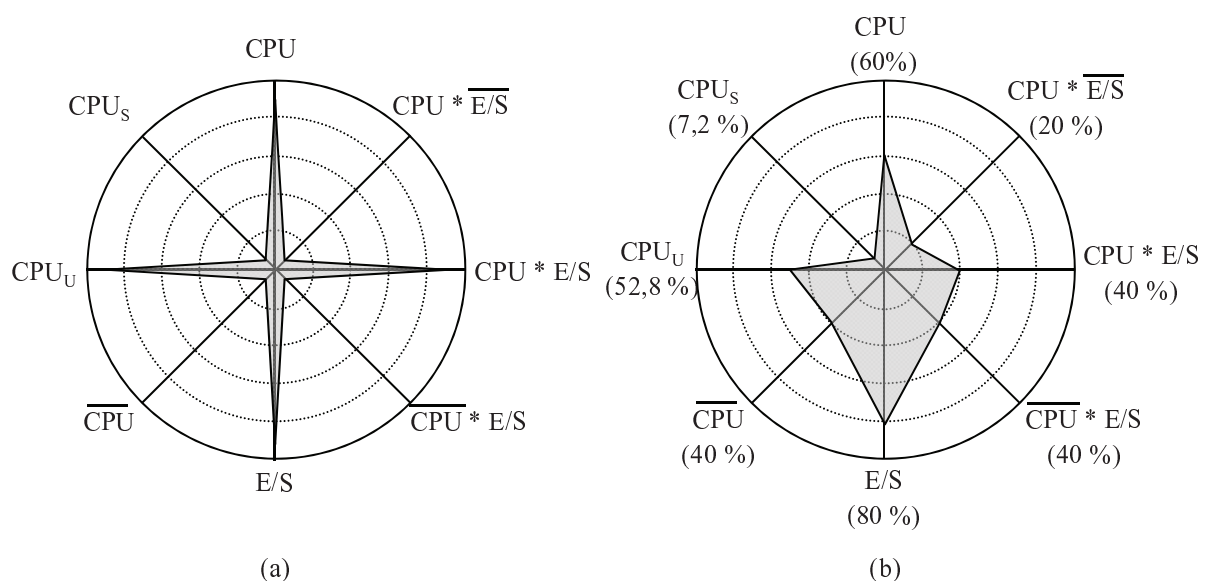


Figura 1 – Diagrama de Kiviatt - Kent del Ejercicio 3

Solución Ejercicio 4

La solución que se muestra en la Figura 2 para modelar el punto de encuentro entre los procesos A y B utiliza dos semáforos binarios S1 y S2. Ambos semáforos son inicializados al valor 0 ya que se utilizan para sincronizar.

```
semáforo binario S1, S2; /* Definición semáforos */
void proceso_A() /* Proceso A */
{
    tareas_1();
    signal_sem(S2);
    wait_sem(S1);
    tareas_2();
}

void proceso_B() /* Proceso B */
{
    tareas_3();
    signal_sem(S1);
    wait_sem(S2);
    tareas_4();
}

main() /* Inicialización de semáforos y ejecución concurrente */
{
    init_sem(S1,0);
    init_sem(S2,0);
    ejecución_concurrente(proceso_A,proceso_B);
}
```

Figura 2 – Solución Ejercicio 4