

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. FACULTAD DE INFORMÁTICA
DISEÑO DE SISTEMAS OPERATIVOS. 9-9-2013. Examen de la parte teórica

Para la realización del examen se dispondrá de **2 horas y 30 minutos**. No se podrán consultar libros ni apuntes. Las notas se **publicarán el lunes 16 de septiembre**. La revisión se **realizará el miércoles 18 de septiembre**.

Ejercicio 1 (4,5 puntos)

Sea un monoprocesador con sistema operativo de propósito general. El sistema operativo tiene planificación basada en prioridades. En un momento determinado, tenemos los siguientes procesos planificables, además del proceso nulo:

- Proceso A:
 - Abre el fichero `fich1`, lo que implica una operación en disco [Actividad A1]
 - Lee del fichero `fich1`, lo que implica de nuevo una operación en disco [Actividad A2]
 - Escribe los datos leídos en la tubería `tub1` vacía [Actividad A3]
 - Posteriormente continúa en modo usuario [Actividad A4]
 - Finalmente el usuario aborta el proceso tecleando `Ctrl-C` [Actividad A5]
- Proceso B:
 - Lee de la tubería `tub1`, cuyo único escritor es el proceso A, sobre variable global sin valor inicial, variable que nunca ha sido accedida y sólo ocupa una página. En el sistema hay marcos de páginas libres. El acceso a esa página implica un fallo que no requiere operación del disco [B1]
 - Abre el fichero `fich1`, pero no necesita llevar a cabo ninguna operación en disco [B2]
 - Escribe los datos almacenados en la variable en el fichero (requiere operación en disco) [B3]
 - Escribe el mismo dato en la tubería `tub2` [B4]
 - El proceso continúa en modo usuario [B5]
 - Finalmente el proceso invoca la llamada `exit()` [B6]
- Proceso C:
 - Lee de la tubería `tub2`, cuyo único escritor es el proceso B [C1]
 - En modo usuario, causa un fallo de página, lo que requiere en primer lugar escribir la página modificada a disco [C2]
 - Y a continuación leer de disco la nueva página [C3]
 - Posteriormente sigue en modo usuario [C4]
 - Estando en modo usuario, realiza una división por cero, lo que causa una excepción que hace que el proceso muera [C3]

La prioridad de los procesos cumple la siguiente relación: $P(A) > P(B) > P(C)$.

Tanto las interrupciones de disco como las de teclado usan interrupción SW de sistema.

Responder **razonadamente** a las siguientes cuestiones:

1. **[2'5 puntos]** Teniendo en cuenta que se trata de un núcleo no expulsivo, realizar una traza temporal del procesador. En la traza especificar el proceso en ejecución, el modo en que está dicho proceso (usuario o sistema), todos los tratamientos de eventos que ocurren durante la ejecución, la activación de interrupciones SW que sean necesarias, los cambios de contexto voluntarios (CCV) e involuntarios (CCI) que se producen y la actividad que se encuentra realizando en ese instante (A_n, B_n, \dots). Para realizar la traza, considerar que la interrupción llega cuando ha habido dos cambios de modo en el procesador o ninguno si está ejecutando el proceso nulo.
2. **[2 puntos]** Indicar qué diferencias existirían en la traza si se tratara de un núcleo expulsivo.
3. **[1,5 puntos]** ¿Sería posible que se diera la actividad C3 estando el proceso en modo sistema? Justificar la respuesta.
4. **[2 puntos]** Para los escenarios descritos en los apartados 1 y 2 (núcleo no expulsivo y núcleo expulsivo), especificar en qué situación o situaciones se utilizan interrupciones SW de proceso y de qué tipo son (expulsivas o no expulsivas).
5. **[2 puntos]** En las trazas descritas, ¿hay inversión de prioridades? ¿Y si las prioridades de los procesos cumplieran la relación inversa: $P(A) < P(B) < P(C)$? En caso afirmativo, ¿cómo se podría resolver la inversión de prioridades?