

Arquitectura de Sistemas de Información

Grado en Ingeniería en Tecnología de Telecomunicación. 3º curso.

Prueba práctica

6 de junio de 2014

Tiempo total: 2 h.

Descripción de la prueba practica

La práctica consistirá en un trabajo incremental, en el cual el monitor va a comunicarse y sincronizarse con una jerarquía de procesos “client” a través de diversos mecanismos de comunicación y sincronización.

El alumno deberá crear a partir de un proceso Padre dos procesos Hijos y conservará esta jerarquía a lo largo de los sucesivos pasos. Se procurará, en la medida de lo posible, que los hijos hereden del padre la mayoría de los recursos y sólo crearán aquellos que se considere necesario.

En todos los ejercicios el monitor utilizará como mecanismo de comunicación una FIFO donde escribirá los mensajes que quiere transmitir a los procesos cliente. La comunicación en sentido contrario se realizará a través de una segunda FIFO.

Ambas tuberías serán compartidas por todos los procesos por lo que se necesitará un mecanismo de sincronización. En los ejercicios (del 1 al 3) se utilizarán como mecanismo de sincronización las señales y en otros (el 4 y el 5) los semáforos para indicar qué proceso debe recoger los mensajes escritos en la FIFO.

Los mensajes que envía el monitor comenzarán con un carácter que indicará el tipo de mensaje (*E*, *R*, etc.) y a continuación un entero en formato binario (4 bytes) (p.e. “E1234”). El proceso “client” seleccionado responderá a los mensajes con mensajes en forma de cadena de caracteres ASCII, en los que incluirá el tipo de respuesta, su pid y el resultado de la operación. (P.e.: “e<pid><12345>”).

En algunos ejercicios (del 3 al 5), además de las FIFOs, se utilizará también la memoria compartida como mecanismo de comunicación en ambos sentidos. En estos casos, los mensajes (tipo ‘R’, p.e.) indicarán la posición de la memoria compartida donde se deberán leer los datos.

Ejercicio 1

Para iniciar el ejercicio se espera recibir la señal SIGUSR1 en el monitor. Al recibir el proceso MONITOR la señal SIGUSR1 comprobará inicialmente que sólo haya un proceso cliente activo (el padre) y si es así, creará el dispositivo fifo de comunicaciones que se denominará “/tmp/<DNI del alumno>-W” (Ej. /tmp/11223344F-W) y se quedará pendiente de la apertura de esta FIFO desde el cliente durante 15 segundos.

Una vez el proceso cliente haya abierto la FIFO, se creará una jerarquía de 2 procesos hijo, que entrarán en un bucle a la espera de recibir señales. El proceso padre quedará a la espera de que se pulse alguna tecla para finalizar el ejercicio y mientras tanto atenderá también a las señales.

El MONITOR mandará señales SIGUSR1 a cada proceso de la jerarquía en el orden que estime oportuno esperando recibir mensajes de bienvenida a través de la FIFO. Estos mensajes tendrán un formato de cadena "H<12345>" donde 12345 es el número del proceso cliente, expresado en caracteres ASCII. (No se enviará carácter \0 de final de cadena).

Al recibir el primer mensaje comprobará que se ha creado la jerarquía de procesos de forma adecuada. Si es así, desvelará el secreto <1>. El secreto <2> será desvelado si se recibe correctamente el mensaje de bienvenida del primer proceso. El secreto <3> se desvelará al recibir correctamente todos los mensajes de bienvenida en el orden en que se han solicitado desde el MONITOR.

Ejercicio 2

El programa cliente debe crear y abrir una FIFO de nombre "/tmp/<DNI del alumno>-R" que se usará para recibir mensajes enviados por el MONITOR.

Una vez creada y abierta la FIFO, el MONITOR escribirá un mensaje en la misma y avisará con una señal SIGUSR2 al proceso cliente seleccionado (puede ser el padre o cualquiera de los hijos).

Estos mensajes (tipo 'E', *echo*) tendrán una estructura "E0123" donde el carácter 'E' indica el tipo de mensaje y 0123 representa un entero en formato binario (4 bytes) .

El proceso cliente que reciba el mensaje debe contestar por el fifo de escritura del ejercicio 1 con un mensaje de estructura "e<pid><0123>" donde <pid> indica el proceso que responde y <0123> será un eco del entero recibido expresados ambos en formato ASCII.

El MONITOR enviará señales a diferentes procesos y si son exitosas irá descubriendo diferentes claves. En el primer mensaje se recibirá la clave <4> como entero. El MONITOR sabrá que ese secreto se ha desvelado si recibe de forma adecuada su eco (mensaje 'e'). La clave <5> se descubrirá si se reciben bien las respuestas del segundo mensaje y la <6> si se reciben bien las respuestas de todos los mensajes enviados.

Ejercicio 3

El programa cliente deberá crear un segmento de memoria compartida de 1024 bytes , con una clave de acceso obtenida a partir del DNI del alumno sin letra (Ej: 11223344) expresada como un *long* en hexadecimal (Ej: 0x11223344L). Ese segmento será compartido entre todos los procesos cliente y el Monitor para intercambiar datos.

Si se ha creado el segmento de memoria compartida y se han unido al mismo los tres procesos del cliente se desvelará la clave <7>.

El proceso MONITOR escribirá en la FIFO mensajes con formato "R0123" y enviará una señal SIGUSR2 al proceso destinatario. El carácter 'R' indica que el mensaje es de lectura de datos (*read*) en memoria compartida. 0123 es un número entero en formato binario que indica el desplazamiento en bytes del dato a leer (que a su vez será un entero). Este dato se corresponde con el secreto <8>.

El proceso cliente que haya recibido el mensaje tipo 'R' contestará con un mensaje de formato "r<pid><0123>" donde indicará su pid y en <0123> la clave leída escrita en

formato ASCII. Si se hace esto correctamente se desvelarán las claves <8> y <9>.

Además, antes de escribir el mensaje 'r', se deberá escribir también en la posición indicada por la clave <8> el pid del cliente en formato binario (4 bytes). Así se revelará la clave <10>.

Ejercicio 4

En este ejercicio, la sincronización se hará vía semáforos en lugar de utilizar señales.

El proceso MONITOR esperará que el cliente cree un array de cuatro semáforos inicializados a 0. En ese array se usará el semáforo 0 para indicar el envío de mensajes al proceso padre, el semáforo 1 para el hijo 1 y el 2 para el hijo 2. El semáforo 3 quedará disponible para otros usos.

En los procesos del cliente, se cambiarán los bucles de espera de señales por bucles de espera utilizando el semáforo correspondiente.

El MONITOR enviará mensajes tipo 'R' y tipo 'E' señalizando el proceso cliente que debe atenderlos subiendo el semáforo correspondiente. El proceso receptor debe contestar con mensajes de respuesta según se ha indicado en los ejercicios 2 y 3.

Si se responde adecuadamente a los mensajes tipo 'E' se desvelará el secreto <11>.

Si se responde adecuadamente a los mensajes tipo 'R', incluyendo copiar el pid en la posición de memoria compartida indicada en el mensaje, se desvelarán los secretos <10> y <12>.

También se podrá obtener la clave <7> si los tres procesos de la jerarquía se unen al segmento de memoria compartida.

Ejercicio 5

En este ejercicio se implementarán dos nuevos mensajes para realizar operaciones matemáticas: '+' y '*'. El formato del mensaje que envía el monitor será: "+Desp1Desp2" o "*Desp1Desp2"

donde Desp1 y Desp2 son dos enteros binarios que indican el desplazamiento en memoria donde se encuentran los operandos. La letra del tipo indicará la operación suma ('+') o producto (*').

El proceso cliente que reciba la petición debe resolverla y responder en eco con un mensaje de formato "+<pid><resultado>" o "*<pid><resultado>" según corresponda. En <pid> se indica el pid del proceso cliente y en <resultado> el resultado de la operación matemática, en ambos casos en ASCII.

Se desvelará el secreto <13> si se realiza la operación '+' correctamente.

En el caso de la operación '*' el proceso cliente debe esperar a que los datos estén disponibles en memoria para poder operar con ellos cuando se autorice el acceso a la sección crítica con el semáforo 3 del array. Una vez realizado el cálculo se deberá liberar la sección crítica (subiendo el semáforo 3). Si se responde adecuadamente se desvelará el secreto <14>

Arquitectura de Sistemas de Información

Grado en Ingeniería en Tecnología de Telecomunicación. 3º curso.

Prueba práctica

6 de junio de 2014

Tiempo total: 2 h.

Nombre:.....

Grupo:..... DNI:.....

Aula:..... Fila:..... Columna:.....

Ejercicio 1

Clave 1:	Clave 2:	Clave 3:
---------------	---------------	---------------

Ejercicio 2

Clave 4:	Clave 5:	Clave 6:
----------	----------	----------

Ejercicio 3

Clave 7:	Clave 8:	Clave 9:	Clave 10:
----------	----------	----------	-----------

Ejercicio 4

Clave 11:	Clave 12:
-----------	-----------

Ejercicio 5

Clave 13:	Clave 14:
-----------	-----------