

Para la realización del presente examen se dispondrá de **1:30 horas**. **NO** se podrán utilizar libros ni apuntes.

**Pregunta 1 (4 puntos)** Responda a las siguientes preguntas:

a) (1 puntos) Utilizando el lenguaje de definición de procedimientos remotos XDR, especifique la interfaz asociada a un procedimiento remoto que recibe tres argumentos de entrada (una cadena de caracteres, un número entero y número en coma flotante de simple precisión) y devuelve dos argumentos de salida (una cadena de caracteres y un número entero).

b) (1.5 puntos) Implemente el código de la siguiente función utilizada en las prácticas de la asignatura:

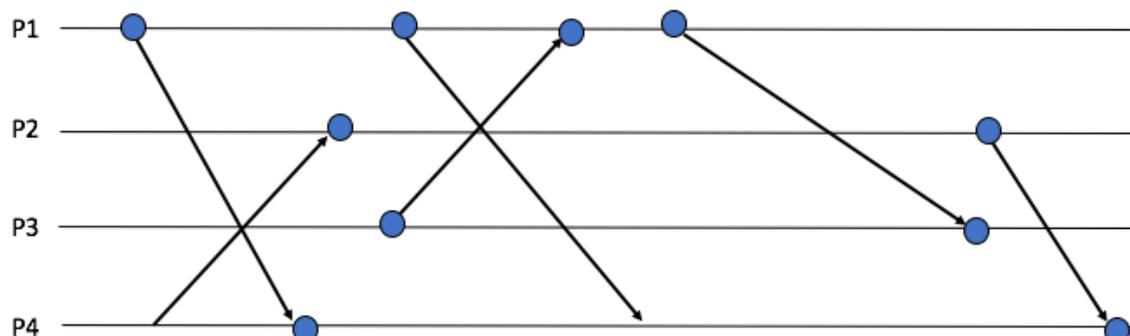
```
int Enviar (int sd, char *buf, int len);
```

Esta función permite enviar a través de un socket TCP (con descriptor `sd`) un buffer (`buf`) de una determinada longitud expresada en bytes (`len`). La función devuelve -1 en caso de error y 0 en caso de éxito cuando todos los datos han sido enviados correctamente a través del socket.

c) (0.5 puntos) Definir brevemente en qué consiste el multicast atómico.

d) (0.5 puntos) En una aplicación desarrollada utilizando llamadas a procedimientos remotos, ¿qué cambios hay que realizar en la aplicación completa cada vez que se actualiza la implementación del servidor?

e) (0.5 puntos) Usando relojes vectoriales, defina las marcas de tiempo para los eventos de los siguientes procesos.



Dados dos eventos a y b cuyos relojes vectoriales asociados son (7, 6, 5) y (8, 7, 3) respectivamente ¿Cuál de los dos eventos precede al otro? Razone su respuesta.

**Pregunta 2 (6 puntos)** Se quiere desarrollar un sistema para la notificación de información en estaciones ferroviarias. El sistema consta de un servidor central con información de todas las circulaciones y una serie de estaciones cada una de la cuales recibe información de las circulaciones. La información que incluye una **circulación** es la siguiente:

- Hora de salida de la primera estación.
- Frecuencia de salida de los trenes desde la primera estación (número de minutos entre un tren y el siguiente).
- Lista de estaciones por las que pasa cada tren. Cada estación viene identificada por un nombre (por ejemplo: "Atocha").
- Por cada estación se incluye el tiempo de parada del tren en esa estación, en minutos.

El sistema a diseñar sigue un modelo de suscripción. Es decir, cada vez que una estación desea recibir información sobre una determinada circulación, envía un mensaje de suscripción al servidor central. Cada vez que se produce una modificación en una circulación, el servidor central actualiza la información de esa circulación en todas las estaciones que se han suscrito a la misma. Una estación puede estar suscrita a varias circulaciones. Cada **circulación** viene identificada por un número entero.

Cada vez que una estación desea suscribirse a una circulación, lo solicita al servidor central y éste envía como respuesta a este mensaje de suscripción todos los datos asociados a esa circulación. Cada vez que se produce una modificación en una circulación, el servidor central envía los datos de la nueva circulación a todas las estaciones suscritas. El sistema incluye también un servicio para que las estaciones se puedan dar de baja en el sistema de una determinada circulación, de forma que dejará de recibir actualizaciones de dicha circulación. El servidor central también incluye un servicio que permite conocer si existe una determinada circulación y otro que permite conocer el número de estaciones por las que pasa una determinada circulación.

Considerando que se quiere desarrollar la aplicación utilizando sockets, se pide:

- a) Haga un diseño detallado del sistema, haciendo todas las consideraciones que crea oportunas, teniendo en cuenta las características de cada uno de los componentes ofrecidos.
- b) Especifique utilizando XDR el procedimiento remoto que permite suscribirse a una determinada circulación.