

Ingeniería del Software II.

Ejercicios.

La resolución completa de los siguientes ejercicios es lo suficientemente compleja como para abarcar todos los temas de la asignatura. Se propone que los vaya resolviendo progresivamente a lo largo del curso.

Ejercicio 1.

La centralita telefónica de un edificio tiene 100 teléfonos conectados y es capaz de gestionar 20 conversaciones simultáneas entre sus propios teléfonos. Cuando un usuario descuelga, si hay línea libre, recibe tono de invitación a marcar durante 15 segundos y se le reserva una línea. Si dentro de este tiempo marca un número correcto y:

- el receptor está libre, entonces recibe timbre de llamada y el emisor tono de llamada durante un máximo de 60 segundos. Si el receptor descuelga, se inhabilitan el tono de llamada y el timbre y pueden hablar; si el receptor no descuelga en ese minuto, el emisor recibe tono de ocupado.
- el receptor está ocupado, el emisor recibe tono de ocupado y puede o bien dejar descolgado, colgar (caso en el cual se libera la línea), o bien pulsar el 6 y colgar para recibir retrollamada automática cuando el receptor quede libre (en este caso, el emisor recibe timbre de retrollamada y el receptor reciben timbre de llamada). Si en el tiempo en que una retrollamada está pendiente de celebrarse, el emisor descuelga, la retrollamada se pierde y se libera la línea; si es el receptor, la retrollamada no se pierde a menos que cuelgue de nuevo.

Ejemplo: el usuario del teléfono 3500 llama al usuario del teléfono 3599, que está ocupado, por lo que el del 3500 pulsa el 6 para recibir retrollamada automática y ésta se celebra:

3500 descuelga
Centralita envía a 3500 tono de invitación a marcar
3500 pulsa 3, que recibe centralita
3500 pulsa 5, que recibe centralita
3500 pulsa 9, que recibe centralita
3500 pulsa 9, que recibe centralita

Centralita pregunta estado de 3599, que es ocupado
Centralita envía a 3500 tono de ocupado
3500 pulsa 6, que recibe centralita
3500 cuelga, que recibe centralita
3599 cuelga, que recibe centralita
Centralita envía a 3599 timbre de llamada
Centralita envía a 3500 timbre de llamada
3500 descuelga, que recibe centralita
Centralita envía a 3500 tono de llamada
3599 descuelga, que recibe centralita
3500 y 3599 charlan
3500 cuelga, que recibe centralita
Centralita libera línea
Centralita envía a 3599 tono de ocupado
3599 cuelga

Ejercicio 2.

Un internauta desea construir una aplicación que le permita compartir archivos con una comunidad de usuarios de Internet.

La aplicación mantendrá en dos listas:

- 1) Una que almacenará las direcciones IP de los miembros de la comunidad.
- 2) Otra que almacenará las descripciones y rutas (locales) de los archivos que comparte el usuario.

Inicialmente, la comunidad está formada por un solo internauta, pero podrá dar de alta direcciones IP de nuevos miembros de la comunidad. Cuando dé de alta a un miembro (escribiendo su IP), además de añadir la IP del miembro a su lista de IPs, se enviará al nuevo miembro la lista completa de miembros de la comunidad, y la comunidad será informada de la incorporación del nuevo miembro. De este modo, se garantiza que cada miembro de la comunidad conoce a todos los demás miembros.

Cuando un miembro necesita un archivo, escribe su descripción en una ventana y se envía la petición a todos los miembros de la lista. Cuando un miembro recibe una petición de un archivo, su aplicación busca automáticamente en su lista de archivos si tiene el archivo:

- 1) Si lo tiene, pregunta al solicitante si lo sigue queriendo:
 - a. En caso afirmativo, el solicitante anotará que su solicitud va a ser servida, con lo que responderá negativamente a otras posibles aplicaciones que le quieran enviar el mismo archivo; el sistema remoto comenzará a enviarle el archivo solicitado.

b. En caso negativo, se olvida de la solicitud.

2) Si no lo tiene, se olvida de la solicitud.

La aplicación debe constar de una sola pantalla en la que se muestren la lista de archivos compartidos, la de miembros y la de solicitudes pendientes, además de todo el tráfico de mensajes de la aplicación, estado de la aplicación, etc.

Ejercicio 3.

Un centro universitario desea construir un sistema que permita gestionar fácilmente los Proyectos de Fin de Carrera (PFC). Los profesores de los diversos departamentos proponen cada curso un conjunto de PFC. Más adelante, un alumno y un profesor se ponen de acuerdo para su realización. El alumno redacta un anteproyecto que presenta en la Secretaría del Centro con el Vº Bº del profesor, que actuará como director, así como una propuesta de tribunal formada por seis profesores.

Más adelante, una comisión valor el anteproyecto: si lo aprueba, nombra presidente, secretario, vocal y tres suplentes para componer el tribunal. Después, el alumno presenta en la Secretaría de la ESI su PFC; la Dirección de la ESI lo comunica al presidente del tribunal, que convoca a los miembros y al interesado para su defensa. El PFC se califica con una nota numérica.

Si la comisión no aprueba el anteproyecto, se anulan los trámites realizados hasta la fecha.

El sistema debe ser accesible sólo a profesores. El usuario se identificará ante el sistema introduciendo el mismo nombre de usuario y contraseña que utiliza con el servidor de correo electrónico.

Ejercicio 4.

Se desea simular el comportamiento de una máquina expendedora de refrescos, tabaco, etc.: la máquina dispone de un conjunto de canales. Cada canal tiene asociado un precio y un producto, del que el canal almacena varias unidades.

Una persona puede introducir cierto número de monedas en la máquina y pulsar el botón correspondiente a un canal de venta, o el botón de devolución. Si

pulsa éste, se le devuelven las mismas monedas que había introducido; si pulsa el botón de un canal, pueden pasar varias cosas:

1. Que haya existencias del producto seleccionado. En este caso, puede ocurrir:
 - 1.1 Que se haya introducido el precio exacto, con lo que se entrega el producto y las monedas introducidas pasan al depósito de monedas.
 - 1.2 Que se haya introducido menos dinero del que cuesta el producto. En este caso, se muestra un mensaje de error en un *display*.
 - 1.3 Que se haya introducido más dinero del que cuesta el producto. En este caso, puede ocurrir:
 - 1.3.1 Que la máquina disponga de cambio, con lo que se entrega el producto, se pasan las monedas al depósito y se entrega el cambio al cliente.
 - 1.3.2 Que la máquina no disponga de cambio, con lo que se muestra un mensaje en el *display*.
2. Que no haya existencias del producto. En este caso, se muestra el correspondiente mensaje por el *display*.

La máquina acepta monedas de 10, 20, 50 céntimos de euro, 1 y 2 euros.

Ejercicio 5.

Se desea desarrollar una aplicación informática que permita al personal de un banco gestionar las cuentas y tarjetas de débito y crédito de sus clientes. Los movimientos de cada tarjeta se cargan a una determinada cuenta del banco, pudiendo haber cuentas en las que se carguen los movimientos de varias tarjetas.

Una persona puede ser cliente del banco por varias razones: porque sea *titular* de una cuenta o tarjeta, porque sea *firma autorizada* de una cuenta, o por ambos motivos (una misma persona puede ser titular de una cuenta, firma autorizada de otra y ser titular de una tarjeta asociada a una tercera cuenta de la que no es titular). En cada cuenta debe haber entre uno y tres titulares, y tantas firmas autorizadas como se desee. Cada tarjeta tiene un solo titular. Una firma autorizada es una persona autorizada por un titular que puede realizar cualquier tipo de operación sobre la cuenta, excepto cancelarla.

Cuando se realiza un pago o se saca dinero de un cajero con una tarjeta de débito, el importe se carga de forma inmediata a la cuenta asociada a la tarjeta,

lo que produce la anotación de un movimiento en la cuenta y el correspondiente decremento del saldo.

Si el pago o la retirada de efectivo se realiza con tarjeta de crédito, el cargo en la cuenta asociada se realiza en una fecha posterior, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Si el movimiento ha tenido lugar entre el día 22 del mes N y el día 21 del mes N+1, el cargo en la cuenta se hace efectivo el día 1 del mes N+2. Además, el día 23 del mes N+1 se envía al cliente una carta en la que se detallan todos los movimientos del periodo.
- En la cuenta se anota un único cargo, que se corresponde con la suma de todos los movimientos del periodo.
- Los movimientos correspondientes a retiradas de efectivo llevan una comisión del 0,5%, mínimo de 2 euros.
- La tarjeta acepta movimientos en el periodo considerado siempre que la suma de los importes, incluidas las comisiones mencionadas en el punto anterior, no excedan el crédito concedido a la tarjeta.

Ejercicio 6.

Se desea construir un sistema que permita mantener en un ordenador servidor foros de discusión sobre temas. Los usuarios de este sistema se conectan a través de Internet al servidor de discusión; para cada tema, los usuarios del sistema podrán dejar mensajes a través de formularios web; un mensaje dejado por un usuario podrá ser contestado por cualquier otro. Los usuarios pueden proponer temas de discusión, que son automáticamente publicados y objeto, desde ese momento, de discusiones.

Ejercicio 7.

Se desea construir un sistema que gestione un ascensor con memoria. Proponga un algoritmo que optimice el consumo de energía del ascensor y construya el sistema.

Ejercicio 8.

Se desea construir un sistema que permita manejar de forma remota los cuatro semáforos de un cruce de dos carreteras (numerados desde 1 hasta 4), ambas de doble sentido.

Mediante un conjunto de cámaras, los usuarios que manejan el sistema conocen en todo momento el estado del tráfico. Para cambiar el estado de un semáforo, los usuarios de la aplicación actúan sobre una ventana, eligiendo un número de semáforo y el color en que quieren ponerlo.

El sistema impedirá que haya más de un semáforo verde simultáneamente; igualmente, tampoco podrán estar a la vez un semáforo verde y otro amarillo. Se prevendrán los errores humanos, de manera que si se intenta poner más de un semáforo en verde simultáneamente, se producirá un error que se mostrará al usuario y no se cambiará el estado de ningún semáforo. Un semáforo verde sólo podrá pasar a amarillo, de amarillo a rojo y de rojo a verde. Cualquier otra secuencia es inválida.

Si en un comando se intenta poner un semáforo en un color en el que ya está, el comando se invalida y se informa del error al usuario.