

PROGRAMACIÓN AVANZADA

Práctica de Laboratorio

Convocatoria Extraordinaria – Junio 2017

Publicado el 24 de mayo de 2017

Simulación del funcionamiento de un restaurante

Se pretende simular el comportamiento de **un restaurante** y de las personas que acuden a comer a él.

El establecimiento dispone de capacidad para 100 comensales en un salón con un total de 22 mesas de los siguientes tamaños:

- 5 mesas con capacidad máxima de 2 personas,
- 9 mesas con capacidad para 4 personas,
- 5 mesas con capacidad de 6 personas,
- 3 mesas con capacidad máxima de 8 personas.

Para recibir a los comensales existen dos atriles en la entrada, en los que se encuentran los dos maîtres. Son los encargados de asignar una mesa adecuada para cada grupo según su tamaño. En el restaurante 5 camareros se encargarán de servir a todas las mesas. Los camareros solamente visitan una vez cada mesa.

El comportamiento del sistema a tener en cuenta es:

- Las personas llegan a una plaza enfrente del restaurante donde se van encontrando con el resto de personas de su grupo. Cuando un grupo de entre 1 y 8 personas está completo, se dirige al restaurante, se pone en cola y espera. Las personas llegarán con una frecuencia de entre 0,1 y 0,3 segundos.
- Cuando se genera un grupo en el sistema, se generan todas sus personas que se mezclan con las de otros grupos para generar la frecuencia de llegada especificada.
- La probabilidad de que llegue un grupo de un tamaño determinado será la misma para todos los grupos (12,5% para generar grupos de 1 persona, 12,5% para grupos de 2, etc.).
- Cuando un grupo de personas llega al restaurante, uno de los dos maîtres, que están en los atriles de la entrada los va sentando siempre que haya una mesa disponible y adecuada a su tamaño.
- Para optimizar el espacio, un maître sólo asignará mesas del tamaño más adecuado (óptimo) al grupo. Esto significa que, si el número de comensales del grupo es igual a la capacidad de la mesa, se asignará una mesa de dicho tamaño. En caso de que el número de comensales no coincida con el tamaño de ninguna mesa, tendrá que asignársele una mesa del tamaño

inmediatamente superior. En ningún caso se asignará una mesa de capacidad mayor a la inmediatamente superior (no óptima) al grupo. Por ejemplo, a un grupo de 5 personas le asignará una mesa de 6 comensales; mientras que a un grupo de 4 personas le deberá asignar una mesa de tamaño 4. Sin embargo, a un grupo de 3 comensales no se le podrá asignar una mesa de, por ejemplo, 6 comensales; ya que la más adecuada para ellos sería una de tamaño 4.

- Si en el momento de la llegada de un grupo hubiera mesas libres del tamaño óptimo, un maître acompaña al grupo a dicha mesa.
- En caso de que al llegar un grupo no hubiera mesas del tamaño óptimo disponibles, los comensales de dicho grupo son apuntados en una lista, y deben esperar a ser llamados por éste, una vez quede libre una mesa de dicho tamaño.
- El orden de asignación de mesas para grupos que esperan por un mismo tamaño de mesa debe ser según la llegada, es decir, se atenderá primero al grupo que llegó en primer lugar.
- Cuando llega el momento de que el grupo pase al comedor, un maître acompaña al grupo a su mesa, tardando entre 1,5 y 2,5 segundos en acomodarlos en la mesa asignada. Acto seguido, el maître vuelve a su atril de la entrada, tardando entre 0,5 y 1,5 segundos en volver.
- Cada camarero tarda en servir una mesa entre 4 y 10 segundos.
- Una vez que el camarero ha servido a una mesa, los comensales de dicha mesa tardan en comer entre 20 y 30 segundos. Cuando han terminado de comer, abandonan la mesa y el restaurante.
- Mientras no haya mesas que atender, los camareros esperarán; y mientras no haya personas que atender en la entrada, los maîtres esperarán.
- La nomenclatura que se utilizará para identificar a cada una de las personas será la siguiente: Px-Ny-Gz, donde x es el identificador de la persona (único para cada una), y es el número de personas del grupo, y z es el número de grupo (único para cada grupo). Por ejemplo: P3-N4-G2 correspondería a la persona número 3, que pertenece al grupo 2, que a su vez está formado por 4 personas. Otra persona del mismo grupo podría tener, por ejemplo, el identificador P4-N4-G2 (al pertenecer al mismo grupo, comparte el número de grupo y la cantidad de personas que hay en dicho grupo).
- Los cinco camareros se identificarán como C1, C2, C3, C4 y C5.
- Los maîtres se identificarán como M1 y M2.
- En la interfaz debe existir la opción de pausar y reanudar la simulación.

El comportamiento de las personas se generará aleatoriamente mediante las funciones random de Java, y **todo el comportamiento del sistema se guardará en un log** (un fichero de texto llamado “evolucionRestaurante.txt”), además de mostrarse gráficamente por pantalla, de forma que sea sencillo analizar lo sucedido. El log guardará los eventos que van teniendo lugar, por ejemplo: “Grupo 1 llega al atril de la entrada”, “Grupo 3 se sienta a comer”, “Camarero 1 empieza a atender la mesa 20”, etc. En cada línea de dicho log deberá constar la marca de tiempo (incluyendo el segundo determinado en el que tuvo lugar el evento) y el evento en sí.

El sistema creará, como mínimo, 300 personas **de forma escalonada** y aleatoria, no todas a la vez. La simulación finaliza una vez hayan terminado de comer todos los comensales. Esta situación también se grabará en el log.

Para seguir la evolución del sistema será preciso que se imprima el estado en el log cada vez que ocurra un evento. La interfaz gráfica permitirá visualizar el estado del sistema que contendrá, como mínimo, los datos que se muestran en la siguiente pantalla (**no están contemplados los dos máîtres ni la espera en la plaza hasta que se forman los grupos. Los alumnos deben añadir esa parte**):

Design Preview [Simulacion]

ENTRADA:

Situación del maître

Acompañando al grupo G9 (P32,P33,P34,P35,P36) a la mesa 17

Esperando mesa de 2:

P37-N2-G10

P38-N2-G10

Esperando mesa de 4:

P39-N3-G11

P40-N3-G11

P41-N3-G11

Esperando mesa de 6:

P42-N6-G12

P43-N6-G12

P44-N6-G12

P45-N6-G12

P46-N6-G12

P47-N6-G12

Esperando mesa de 8:

P48-N8-G13

P49-N8-G13

P50-N8-G14

P51-N8-G14

P52-N8-G13

P53-N8-G13

P54-N8-G13

P55-N8-G13

P56-N8-G14

Pausar simulación

COMEDOR

MESAS DE TAMAÑO 2:

Mesa 1:

Mesa 2:

Mesa 3:

Mesa 4:

Mesa 5:

Comensales

P1-N2-G1

P2-N2-G1

P12-N2-G4

P13-N2-G4

P14-N1-G5

Camarero atendiendo

C1

MESAS DE TAMAÑO 4:

Mesa 6:

Mesa 7:

Mesa 8:

Mesa 9:

Mesa 10:

Mesa 11:

Mesa 12:

Mesa 13:

Mesa 14:

Comensales

P3-N4-G2

P4-N4-G2

P5-N4-G2

P6-N4-G2

P15-N4-G6

P16-N4-G6

P17-N4-G6

P18-N4-G6

Camarero atendiendo

C2

C3

MESAS DE TAMAÑO 6:

Mesa 15:

Mesa 16:

Mesa 17:

Mesa 18:

Mesa 19:

Comensales

P7-N5-G3

P8-N5-G3

P9-N5-G3

P10-N5-G3

P11-N5-G3

P26-N6-G8

P27-N6-G8

P28-N6-G8

P29-N6-G8

P30-N6-G8

P31-N6-G8

Camarero atendiendo

C4

MESAS DE TAMAÑO 8:

Mesa 20:

Mesa 21:

Mesa 22:

Comensales

P19-N7-G7

P20-N7-G7

P21-N7-G7

P22-N7-G7

P23-N7-G7

P24-N7-G7

P25-N7-G7

C1

Camarero atendiendo

C5

Se podrán utilizar todos los mecanismos vistos en clase para resolver todos los problemas de comunicación y sincronización que se plantean en este enunciado. No obstante, se deben utilizar los

-3-

mecanismos de sincronización y comunicación que resuelvan el problema **de la forma más eficiente y óptima** posible.

Interface remoto de acceso al restaurante

Basándose en la parte de concurrencia común, se deben incluir las siguientes funcionalidades:

Módulo vigilante

Este módulo permitirá **consultar de forma remota** el estado del restaurante. La situación de las mesas, de los comensales, de los camareros y de los maîtres **se actualizará automáticamente**, es decir, sin intervención del usuario, actualizando la interfaz **con una periodicidad de 1 segundo**.

La información a mostrar será la misma que la mostrada en el interface local, es decir, se podrá utilizar la misma disposición de los elementos gráficos para la visualización en remoto.

El módulo vigilante, al ser un módulo de **sólo consulta**, no permitirá operaciones de modificación en las mesas. Además, **deberá permitir la conexión de varios clientes a la vez**, por lo que se deberá implementar un mecanismo de atención de varias consultas a la vez y seguridad de los datos.

Módulo controlador

Este módulo **permitirá cerrar y abrir las mesas** en cualquier momento. Para ello, se dispondrá de un botón asociado a cada una de las mesas, que permitirá cerrar (o abrir, si estuviera cerrada) la mesa correspondiente.

Sólo podrá atender a **un único cliente a la vez**, y sólo aceptará trabajar con el cliente si éste le envía la contraseña “restaurante2017”. Si se conecta un cliente y no le envía la contraseña correcta, el módulo controlador no deberá aceptar peticiones del cliente, rechazándole por tanto la conexión.

Una vez verificada la contraseña, el cliente podrá, a través de este módulo, cerrar alguna de las mesas que se encuentre abierta en ese momento; así como volver a abrir alguna de las que estuviera ya cerrada.

Una posible interfaz del módulo controlador sería la que se puede apreciar en la siguiente imagen:



Si la mesa que se manda cerrar está ocupada, se esperará a que los comensales terminen de comer, momento en el cual la mesa pasará a estar cerrada y no podrá volver a sentarse a ningún grupo en dicha mesa hasta que se vuelva a abrir.

Cuando una mesa está cerrada y se vuelve a abrir, dicha mesa pasa a estar disponible para que los maîtres la tengan en cuenta a la hora de sentar nuevos grupos de comensales.

Éste módulo también presentará dos botones (**no mostrado en la propuesta de apariencia gráfica. Los alumnos deberán añadirlos**) que permitirán “hacer una llamada” a cada uno de los maîtres. Esta llamada implica que el maître llamado estará durante un tiempo de entre 4 y 7 segundos sin atender mesas. No se podrá ejecutar una de estas “llamadas de teléfono” a un maître si el otro ya está siendo llamado. Esto no lo debe permitir el cliente, pero también lo verificará el servidor para mayor seguridad.

Consideraciones generales

Se deben desarrollar, en total, 3 programas:

- Un servidor con la funcionalidad descrita de gestión de grupos, camareros y mesas más la necesaria para dar soporte a los módulos vigilante y controlador.
- Un programa cliente (módulo vigilante) que realice la consulta y permita mostrar por pantalla (mediante JFrame de Java) el estado del restaurante con los datos recibidos.
- Otro programa cliente (módulo controlador) que permita interactuar con el estado del restaurante. En primer lugar deberá haber una pantalla para introducir la contraseña y, una vez aceptada la conexión por el servidor, se mostrará otra pantalla para poder abrir y cerrar las mesas y llamar a los maîtres.

Se podrán utilizar todos los mecanismos vistos en clase para resolver todos los problemas de comunicación, sincronización y programación distribuida que se plantean en este enunciado.

Condiciones de entrega

1. La práctica se realizará **individualmente** y deberá ser entregada antes de la fecha indicada en el Aula Virtual, a través de la tarea correspondiente, mediante la subida de dos archivos: la memoria de la práctica en formato PDF o DOC y el proyecto Netbeans completo, comprimido como ZIP o RAR. No se aceptarán trabajos enviados pasada la fecha límite de entrega.
2. **La memoria deberá incluir, como anexo, el código fuente** del programa. Si esto no fuera así, la práctica no podrá ser aprobada.
3. La entrega fuera del plazo indicado en el Aula Virtual supondrá una reducción en la calificación final, siendo del 25% si se entrega el día siguiente a la fecha límite, o del 50% si se entrega dentro de los dos días siguientes. La entrega más allá de esos dos días no será admitida bajo ninguna circunstancia.
4. Para aprobar, es condición necesaria que todos los programas funcionen correctamente y de acuerdo a las especificaciones indicadas en los enunciados.
5. Para aprobar, se debe desarrollar la solución haciendo uso de buenas prácticas de programación. Por ejemplo, es necesario que todos los nombres de las clases comiencen por una letra mayúscula y todos los nombres de atributos y métodos comiencen por una letra minúscula; los atributos deberán ser privados, y sólo se podrá acceder a ellos mediante métodos getter y setter.
6. En la portada de la memoria deberán figurar los datos siguientes:
 - a. **Grado en Ingeniería** _____ (Informática o de Computadores)
 - b. **Curso 2016/2017 – Convocatoria Extraordinaria**
 - c. **DNI – Apellidos, Nombre**
7. La memoria explicativa de la práctica realizada deberá incluir, en el orden siguiente: 1) un análisis de alto nivel; 2) diseño general del sistema y de las herramientas de sincronización utilizados en cada lugar del restaurante; 3) las clases principales que intervienen con su descripción (atributos y métodos); 4) un diagrama de clases que muestren cómo están relacionadas; y 5) el código fuente, como anexo.
8. Dicha documentación, exceptuando el código, no deberá extenderse más de 20 páginas. La calidad de la documentación – presentación, estructura, contenido, redacción – será un elemento básico en la evaluación de la práctica.
9. Para la defensa de la práctica, si el profesor de laboratorio así lo estimara necesario, deberá presentarse una copia en papel de la memoria, impresa por las dos caras y grapada. Este documento podrá ser utilizado por el estudiante como base para responder a las cuestiones que se le planteen en el ejercicio escrito sobre la realización de la aplicación.
10. Para mostrar el funcionamiento de los programas, es conveniente que cada estudiante utilice su propio ordenador portátil, en previsión de posibles problemas al instalarlos en alguno de los ordenadores del laboratorio.