



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

| uma.es

Programación de Sistemas y Concurrencia

Dpto. de Lenguajes y Ciencias de la
Computación

Examen 2ª convocatoria ordinaria
Bloque 2 – Temas 3 - 6
Curso 2019-2020

APELLIDOS _____ NOMBRE _____
DNI _____ ORDENADOR _____ GRUPO/TITULACIÓN _____

Descripción del sistema

Supón que en un curso de una plataforma de enseñanza online hay matriculados 15 alumnos. El curso se organiza en dos partes: iniciación y avanzada. Todos los alumnos deben realizar primero la parte de iniciación, y posteriormente la avanzada.

La forma de acceder y dar por finalizada cada parte es diferente:

Iniciación: Los alumnos realizan esta parte de forma individual, cada uno a su ritmo, pero la plataforma online solo permite 10 conexiones a esta parte, es decir en cada momento no puede haber más de 10 alumnos realizando esta. Por tanto, si un alumno quiere hacer la parte Iniciación y no hay conexiones disponibles, debe esperar hasta que la haya. Cuando un alumno termine esta parte liberará la conexión que estaba utilizando.

Avanzada: Los alumnos realizan esta parte en grupo de 3 miembros y solo puede haber un grupo realizando esta parte en un momento determinado. Los alumnos de un grupo deben trabajar de forma coordinada. Por tanto, debe cumplirse lo siguiente: 1) 3 alumnos formarán un grupo y entraran a la parte Avanzada, el resto de alumnos que quieren hacer esta parte deben esperar, 2) hasta que no se hayan conectado los 3 alumnos en el grupo no pueden empezar a trabajar, por tanto deben esperar a que esté el grupo formado, y 3) los alumnos del grupo salen de la parte Avanzada a la vez, por tanto si alguno ha terminado debe esperar a que el resto termine para poder salir. Cuando los miembros del grupo terminen esta parte, otro grupo podrá formarse y entrar.

Para un alumno concreto, el comportamiento del sistema debería ser una secuencia de acciones como:
espera a poder conectarse a la parte de iniciación del curso → realiza la parte de iniciación del curso → finaliza la parte de iniciación del curso → espera a poder conectarse a la parte avanzada del curso → espera a que los tres miembros del grupo estén conectados → realiza la parte avanzada del curso → espera a que los tres miembros del grupo terminen → termina el curso

Se proporcionan las siguientes clases (no hay que modificarlas):

- **Principal:** Esta clase proporciona el método principal en el que se crea un Curso y 15 Alumnos. A continuación se lanza la ejecución de las diferentes hebras Alumno.

- **Alumno:** Esta clase hereda de Thread e implementa el comportamiento de un alumno matriculado en el curso. En el método run() se ve como el alumno realiza primero la parte de iniciación y una vez finalizada realiza la parte avanzada. Una vez que ha finalizado ambas partes el alumno termina su ejecución.

El ejercicio consiste en **hacer dos implementaciones de la clase Curso** que modela el recurso compartido:

1) Semáforos binarios 2) Métodos sincronizados o Locks (a elección del alumno)

- `esperaPlazaIniciacion (int id)`: lo invoca un alumno para comenzar la parte de Iniciación. Si en la plataforma no hay conexiones disponibles, el alumno debe esperar. Es decir, si ya hay 10 alumnos realizando el curso debe esperar.

- `finIniciacion (int id)`: lo invoca un alumno para indicar que ha terminado esta parte y por tanto libera la conexión que estaba utilizando.

- `esperaPlazaAvanzado (int id)`: lo invoca un alumno que quiere realizar la parte Avanzada. Si ya hay un grupo haciendo esta parte debe esperar. Si no, se convierte en miembro del grupo y espera a que el grupo tenga 3 miembros para poder empezar a trabajar.

- `finAvanzado (int id)`: lo invoca un alumno cuando ha terminado su parte del trabajo Avanzado. Debe esperar a que el resto de compañeros del grupo hayan terminado para poder dar por finalizada esta parte.

Notas:

1. La única documentación que puede utilizarse es la API de Java que viene en Eclipse.
2. Deben utilizarse los esqueletos que se proporcionan en el campus virtual.
3. Añade comentarios en el código de la clase Curso que indiquen para que se utilizan las variables definidas, por ejemplo los semáforos.
4. Pon tu nombre y apellidos en cada fuente que entregues.
5. **Debes subir dos archivos Curso.java**, uno con la implementación basada en Semáforos binarios y otro con la implementación basada en Monitores o Locks.

Ejemplo de traza de ejecución del sistema:

```
PARTE INICIACION: Alumno 0 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 0 termina parte iniciacion
PARTE AVANZADA: Alumno 0 espera a que haya 3 alumnos
PARTE INICIACION: Alumno 10 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 2 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 6 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 1 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 1 termina parte iniciacion
PARTE AVANZADA: Alumno 1 espera a que haya 3 alumnos
PARTE INICIACION: Alumno 10 termina parte iniciacion
PARTE AVANZADA: Alumno 10 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 10 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 0 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 1 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Alumno 0 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE INICIACION: Alumno 2 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 8 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 6 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 3 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 14 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 5 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 12 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 3 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 4 cursa parte iniciacion
PARTE AVANZADA: Alumno 1 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE INICIACION: Alumno 5 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 8 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 4 termina parte iniciacion
```

PARTE INICIACION: Alumno 11 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 14 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 7 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 9 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 13 cursa parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 12 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 7 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 9 termina parte iniciacion
PARTE INICIACION: Alumno 11 termina parte iniciacion
PARTE AVANZADA: Alumno 10 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: LOS 3 ALUMNOS HAN TERMINADO EL CURSO
PARTE AVANZADA: Alumno 2 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Alumno 6 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Alumno 3 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 3 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 2 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 6 empieza el proyecto
PARTE INICIACION: Alumno 13 termina parte principiantes
PARTE AVANZADA: Alumno 2 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: Alumno 3 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: Alumno 6 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: LOS 3 ALUMNOS HAN TERMINADO EL CURSO
PARTE AVANZADA: Alumno 5 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Alumno 8 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Alumno 4 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 4 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 5 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 8 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Alumno 4 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: Alumno 5 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: Alumno 8 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: LOS 3 ALUMNOS HAN TERMINADO EL CURSO
PARTE AVANZADA: Alumno 14 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Alumno 12 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Alumno 7 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 7 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 14 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 12 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Alumno 14 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: Alumno 7 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: Alumno 12 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: LOS 3 ALUMNOS HAN TERMINADO EL CURSO
PARTE AVANZADA: Alumno 9 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Alumno 11 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Alumno 13 espera a que haya 3 alumnos
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 13 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 9 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Hay 3 alumnos. Alumno 11 empieza el proyecto
PARTE AVANZADA: Alumno 9 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: Alumno 13 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: Alumno 11 termina su parte del proyecto. Espera al resto
PARTE AVANZADA: LOS 3 ALUMNOS HAN TERMINADO EL CURSO