Enunciado Práctica 1

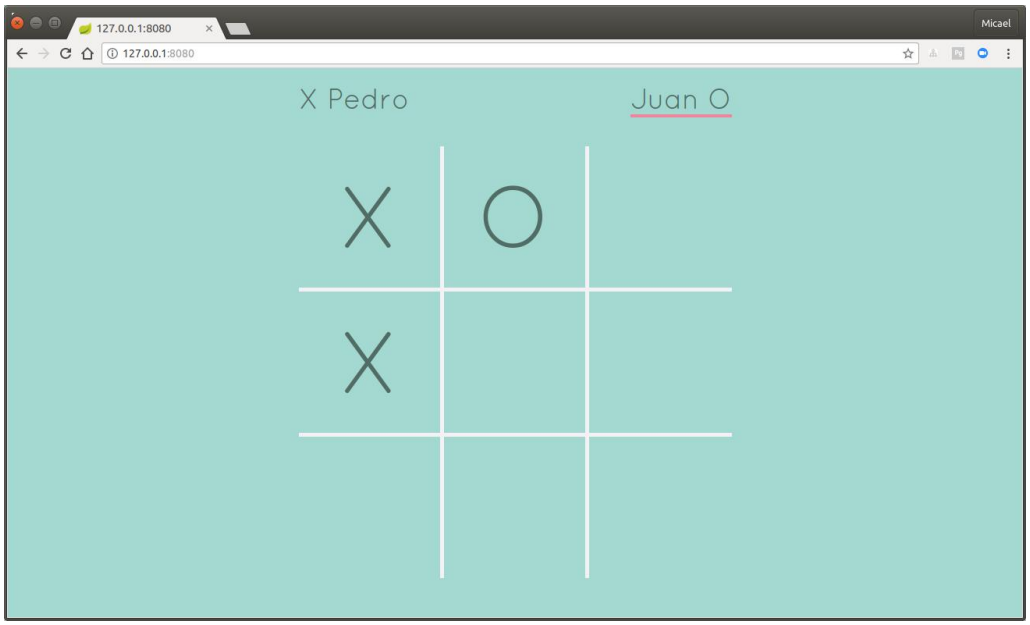
Implementación de pruebas automáticas

Objetivo

El objetivo de la práctica es que el alumno implemente diferentes tipos de pruebas automáticas sobre una aplicación real. De esta forma, podrá practicar los conceptos presentados en la primera parte de la asignatura.

Aplicación Web

La aplicación proporcionada al alumno es el juego de las Tres en Raya en formato multijugador vía web. En inglés este juego se llama TicTacToe. Como se trata de un juego multijugador, para jugar una partida será necesario abrir dos navegadores (o dos pestañas del mismo navegador) apuntando a la dirección web http://localhost:8080.



Esta aplicación está implementada en Java con la tecnología Spring usando WebSockets. La aplicación se ejecuta y se para como el resto de las aplicaciones web presentadas en la primera parte de la asignatura, pulsando el botón derecho sobre la clase WebApp y seleccionando la opción "Run As > Java Application".

Además, está preparada para que se pueda arrancar y detener al ejecutar los tests de sistema con Selenium. Para ello, la clase WebApp tiene los métodos estáticos start() y stop().

El juego está implementado con las siguientes clases en la parte servidor:

- **Board:** Representa el tablero del juego. Tiene métodos para determinar si un jugador tiene tres en raya o si el tablero está completo y ninguno tiene tres en raya (empate).
- **Player:** Clase que mantiene el nombre del jugador, el tipo de ficha (label) y su identificador.
- **TicTacToeGame:** Es la clase que gestiona el ciclo de vida del juego gestionando el tablero, el turno del jugador, etc. Los métodos de esta clase serán invocados cada vez que se reciba un mensaje de cualquiera de las conexiones con los navegadores web. Cada vez que haya un cambio en el juego, desde esta clase se envían eventos a los navegadores web usando los objetos Connection.
- **Connection:** Representa la conexión con un navegador web mediante WebSockets.
- **TicTacToeHandler:** Es la clase encargada de procesar los mensajes que llegan de los navegadores web e invocar los métodos de la clase TicTacToeGame.

La aplicación está disponible en el aula virtual de la asignatura, en la sección de Contenidos, Parte I.

Pruebas automáticas

El alumno tiene que implementar pruebas automáticas para asegurarse de que el juego funciona correctamente. Concretamente, tiene que implementar pruebas de diferentes tipos:

- **Pruebas unitarias de la clase Board:** En estas pruebas se tiene que comprobar que la clase implementa correctamente la detección de que un jugador ha ganado o de que se ha empatado. Concretamente, se tienen que implementar varios tests que cambien el estado de las celdas simulando una partida y posteriormente verificar que los métodos getCellsIfWinner(…) y checkDraw() funcionan como se espera. El método getCellsIfWinner(…) devuelve el número de celdas que contienen la "línea" en caso de que el jugador pasado como parámetro haya ganado. Si no, devuelve null. El método checkDraw() devuelve true si el tablero está completo sin ninguna línea con fichas iguales.
- **Pruebas con dobles de la clase TicTacToeGame:** En estas pruebas se tiene que comprobar que la clase TicTacToeGame implementa de forma adecuada el juego. Es decir, se tendrá que llamar a los métodos de la clase simulando los mensajes que llegan de los navegadores durante el uso normal de la aplicación. Además, se deberán simular las conexiones creado dobles de los objetos Connection (que representan una comunicación WebSockets). Estas conexiones simuladas se utilizarán para verificar si los eventos que envía TicTacToeGame a los navegadores web (representados por los dobles de Connection) son los esperados. El flujo de eventos entre los navegadores y el servidor es el siguiente:
  - Cuando los navegadores web se conectan al servidor, se crean objetos Connection y se dan de alta en el juego llamando al método "addConnection(...)"
  - Cuando los jugadores ponen su nombre se envía un mensaje al servidor que se traduce en la creación de los objetos Player y la invocación del método addPlayer(…) por cada jugador.
  - Cada vez que se añade un jugador, el juego genera un evento de tipo JOIN_GAME que

se envía a los navegadores web con la lista de jugadores que se han registrado hasta ese momento.

- Una vez que se han registrado los dos jugadores, se envía un evento SET_TURN indicando el jugador que tiene el turno. De esta forma, los navegadores web pueden actualizar su interfaz en consecuencia.
- Cuando en el navegador se marca una casilla, se invoca el método mark(…) en el juego indicando el identificador de la celda que ha sido marcada. El propio juego sabe qué tipo de ficha poner en esa celda por el turno actual.
- Cada vez que se marca una celda, se vuelve a enviar el evento de SET_TURN.
- Cuando alguno de los dos jugadores gana o se detecta el empate, el servidor envía el evento de GAME_OVER. Si hay empate, el parámetro del evento se envía vacío. Si gana alguno de los jugadores, se envía su identificador y las celdas que contienen las fichas de ese jugador que forman la línea.

En pseudocódigo, el test procedería de la siguiente manera:

1) Crear el objeto TicTacToeGame
2) Crear los dobles de los objetos Connection
3) Añadir los dobles al objeto TicTacToeGame
4) Crear los dos jugadores (objetos Player)
5) Añadir los jugadores al objeto TicTacToeGame
6) Comprobar que la conexión 1 recibe el evento JOIN_GAME, con ambos jugadores
7) Comprobar que la conexión 2 recibe el evento JOIN_GAME, con ambos jugadores
8) Por turnos, cada jugador va marcando una casilla invocando el método mark de TicTacToeGame, comprobando que el turno cambia
9) Al final se comprueba que el juego acaba y que dependiendo de las casillas marcadas uno de los jugadores gana o hay empate.

Para la implementación de estos tests puede ser interesante el uso de algunas funcionalidades de Mockito no vistas en clase:

- **argThat(…):** Este método permite usar un matcher de hamcrest en un verify de Mockito. Por ejemplo, para verificar que el valor del evento que recibe una conexión es una lista que contiene elementos, se puede usar el siguiente esquema (siendo hasItems un matcher de hamcrest):

```
Connection c1 = mock(Connection.class);
...
verify(c1).sendEvent(
   eq(EventType.JOIN_GAME), argThat(hasItems(p0, p1)));
```

- **reset(mock):** El método reset permite borrar el registo de llamadas a los métodos del

mock. Es ideal para verificar las llamadas a los métodos del mock que se han producido únicamente desde que se ha hecho reset. Si no se usa reset, habría que verificar el número de veces que ha sido llamado un método durante todo el test.

```
reset(c1);
```

- **ArgumentCaptor:** Esta clase permite recuperar los valores pasados como parámetro a los métodos del mock. Es ideal cuando los matchers no tienen expresividad suficiente para verificar el parámetro.

```
ArgumentCaptor<WinnerValue> argument =
  ArgumentCaptor.forClass(WinnerValue.class);
verify(c1).sendEvent(eq(EventType.GAME_OVER), argument.capture());
Object event = argument.getValue();
```

- **Pruebas de sistema de la aplicación:** Para verificar que la aplicación completa funciona correctamente se implementarán pruebas de sistema con Selenium. Para simular una partida el test iniciará dos navegadores web de forma simultánea e irá interactuando con ellos de forma alternativa. De esta forma, puede simular un partida por turnos. El juego está implementado de forma que al finalizar el mismo, el resultado aparece en un cuadro de diálogo (alert). El objetivo de los tests consiste en verificar que el mensaje del alert es el esperado cuando gana cada uno de los jugadores y cuando quedan empate.

  Para obtener el mensaje del alert se utiliza el código `browser1.switchTo().alert().getText()`

En todos los tipos de prueba hay que comprobar la misma funcionalidad, pero el test se implementa a diferentes niveles (unitario, con dobles y de sistema). En concreto hay que implementar al menos los siguientes tests por cada tipo:

- El primer jugador que pone ficha gana.
- El primer jugador que pone ficha pierde.
- Ninguno de los jugadores gana. Hay empate.

En total tienen que implementarse 9 tests (3 de cada tipo representando cada uno de los escenarios anteriores). Como los tests del mismo tipo van a ser muy parecidos entre sí, se pide que se estructure el código de tal forma que se reutilice y no haya duplicaciones. Eso requiere un esfuerzo de generalización del código, pero merece la pena porque favorece la comprensión del código y añadir más casos de prueba es bastante sencillo.

Integración continua

Además de la implementación de los tests, se pide crear un job en Jenkins que ejecutará todos los tests del proyecto y reportará los resultados en el formato adecuado para que lo pueda capturar Jenkins. La configuración de este job debe guardarse en un fichero Jenkinsfile en la raíz del proyecto Eclipse entregado.

La aplicación web se puede arrancar directamente desde los tests, sin necesidad de generar un fichero .jar y arrancar el fichero de forma independiente a los tests.

Procedimiento y fecha de entrega

La práctica puede realizarse de forma individual o por parejas.

La entrega se realizará el día **24 de Mayo de 2018** por el aula virtual. Se deberá entregar un .zip cuyo contenido será el proyecto eclipse en el que se ha realizado la práctica. Las carpetas src, target y el fichero pom.xml deberán estar en la raíz del fichero comprimido (no debe haber una carpeta "practica" o similar).

El nombre del fichero .zip tiene que ser igual al identificador del alumno en la UPM (la parte antes de la @ del correo electrónico del alumno en la UPM). En caso de dos alumnos, se incluirán ambos nombres separados por "-" y sólo uno de ellos deberá realizar la entrega.

En el fichero pom.xml se deberá incluir el siguiente nombre del proyecto (donde nombre.alumno corresponde con el identificador del alumno o alumnos):

```
<groupId>es.codeurjc.ais</groupId>
<artifactId>nombre.alumno</artifactId>
<version>0.0.1-SNAPSHOT</version>
```

Además del código fuente, se deberá elaborar una memoria explicativa del mismo en formato PDF. La memoria deberá guardarse en la carpeta src/main/resources y tendrá el nombre "memoria.pdf".

En la memoria se deberá describir el funcionamiento de los tests implementados, de forma que un desarrollador que no conozca la aplicación pueda entender qué hacen los tests. También se deberá describir el funcionamiento del job de Jenkins. La memoria deberá tener una longitud de 4 páginas (incluyendo la página de la portada).