P07B- Pruebas de integración

Nota para aquellos que NO usáis la máquina virtual:

Pare esta práctica necesitaréis instalaros ***mysql-server***. En la máquina virtual estamos usando la versión **8.0.40**. Hemos creado un **usuario** "root" con **contraseña** "ppss", y un segundo **usuario** "ppss_user" con **contraseña** "ppss-2025". Si tenéis el servidor instalado para alguna otra asignatura deberéis crear el segundo usuario (ppss_user).

Para crear el nuevo usuario y concederle permisos para crear, modificar, borrar, ... bases de dtos puedes usar los comandos (sin el carácter >, dicho carácter representa el prompt del shell de mysql):

```
>CREATE USER 'ppss_user'@'localhost' IDENTIFIED BY 'ppss-2025';
>GRANT ALL PRIVILEGES ON * . * TO 'ppss_user'@'localhost';
```

Como ya hemos explicado en clase de teoría, es fundamental entender que durante las pruebas de integración ya no estamos interesados en detectar defectos en las unidades, por lo tanto la cuestión fundamental NO es tener el control de las dependencia externas (una de las cuales será la base de datos, o mejor dicho, el servidor de la base de datos). Ahora nuestro nuestro objetivo es detectar defectos en las ***interfaces*** de las unidades que forman nuestra SUT. Dichas unidades ya han sido probadas previamente, de forma individual, y por lo tanto, ya hemos detectado defectos "dentro" de las mismas. Es decir, buscamos potenciales problemas en los puntos de **interconexión** de dichas unidades. En definitiva, la cuestión fundamental a contemplar en las pruebas de integración es el orden en el que vamos a integrar las unidades (estrategias de integración).

Dado que no podemos hacer pruebas exhaustivas, es perfectamente posible que durante las pruebas de integración "salgan a la luz" defectos "dentro" de las unidades correspondientes, es decir, que un defecto que se nos "había pasado por alto" durante las pruebas unitarias, "se manifieste" ahora. Obviamente, habrá que depurarlo, pero debes tener muy claro que nuestro objetivo no es ese.

En la sesión S01, en la primera definición de *testing*, se indica de forma explícita que la "intención" con la que probamos es fundamental para conseguir nuestro objetivo, lo cual es totalmente lógico. Por lo tanto, cuando realizamos pruebas de integración, y dado que el objetivo es diferente, el conjunto de casos de prueba obtenidos también será diferente (elegiremos conjuntos diferentes de comportamientos a probar), puesto que nuestros esfuerzos estarán centrados en evidenciar problemas en "líneas de código diferentes"!!!

Obviamente si no se tiene claro QUÉ queremos conseguir (qué problema concreto queremos resolver), es improbable que las acciones que realicemos (el CÓMO) sean las adecuadas para solucionar dicho problema de la mejor forma y lo más eficientemente posible.

En esta práctica nos vamos a centrar en el problema de la integración de nuestro código con una base de datos. Para la automatización de las pruebas, proporcionamos unos tests que han sido obtenidos mediante algún método de diseño de caja negra, teniendo en cuenta las guías generales de pruebas ya explicadas en clase.

Integración con una base de datos

El objetivo de esta práctica es automatizar pruebas de integración con una base de datos. En este caso, implementaremos drivers con verificación basada en el estado. Para controlar el estado de la base de datos al ejecutar los tests utilizaremos la librería DbUnit.

Recordamos que es muy importante implementar los drivers siguiendo las normas explicadas en clase, y además saber dónde se sitúan físicamente dichos drivers en un proyecto maven, cómo configurar correctamente el pom y cómo ejecutar los drivers desde maven, para así obtener el informe de pruebas de forma automática. Al fin y al cabo, lo que buscamos es obtener ese informe que nos permita responder a la pregunta inicial: "¿en nuestra SUT hay algún defecto?

Para implementar los drivers usaremos JUnit5 y Dbunit. Para ejecutarlos usaremos Maven, y Junit5.

GitHub

El trabajo de esta sesión también debes subirlo a *GitHub*. Todo el trabajo de esta práctica deberá estar en el directorio **P07B-Integracion**, dentro de tu espacio de trabajo.

Base de datos MySql

En la máquina virtual tenéis instalado un servidor de bases de datos MySQL, al que podéis acceder con el usuario ***root*** y *password* ***ppss*** a través del siguiente comando, desde el terminal:

`> mysql –u root –p` (Para salir, usa el comando `exit;`)

También podemos accedr con el usuario ***ppss_user*** y *password* ***ppss-2025***:

`> mysql –u ppss_user –p` (Para salir, usa el comando `exit;`)

El servidor MySql se pone en marcha automáticamente cuando arrancamos la máquina virtual.

Vamos a usar un ***driver jdbc*** para acceder a nuestra base de datos. Por lo tanto, desde el código, usaremos la siguiente cadena de conexión:
`jdbc:mysql://localhost:3306/ESQUEMA_BD?useSSL=false`

En donde ***localhost*** es la máquina donde se está ejecutando el servidor *mysql*. Dicho proceso se encuentra "escuchando" en el puerto ***3306***, y queremos acceder al esquema ***ESQUEMA_BD*** (el cual contiene el conjunto de tablas de base de datos que usará nuestra aplicación). El nombre del esquema de BD dependerá del ejercicio que estemos realizando.

Crearemos de forma automática nuestro **esquema** mysql ejecutando un ***script sql*** (antes de ejecutar los tests de integración).

Ejecución de scripts *sql* con Maven: plugin *sql-maven-plugin*

Hemos visto en clase un plugin (*sql-maven-plugin*) que permite ejecutar scripts *sql* sobre una base de datos.

El plugin ***sql-maven-plugin*** requiere incluir como dependencia el conector con la base de datos (ya que podemos querer ejecutar el script sobre diferentes tipos de base de datos). En la sección `<configuration>` del plugin tenemos que indicar el driver, la cadena de conexión, login y password, para poder acceder a la BD y ejecutar el script. Además podemos configurar diferentes ***ejecuciones*** de las goals del plugin (cada una de ellas estará en una etiqueta `<execution>`, y tendrá un valor de `<id>` diferente). Para ejecutar cada una de ellas podemos hacerlo de diferentes formas, teniendo en cuenta que:

- Si hay varias <execution> asociadas a la misma fase y ejecutamos dicha fase maven, se ejecutarán todas ellas
- Si queremos ejecutar solamente una de las <executions>, podemos hacerlo con `mvn sql:execute@execution-id`, siendo *execution-id* el identificador de la etiqueta <id> de la <execution> correspondiente
- Si ejecutamos simplemente `mvn sql:execute`, sin indicar ninguna ejecución en concreto, por defecto se ejecutará aquella que esté identificada como ***default-cli*** (<id>`default-cli`</id>). Si no hay ninguna <execution> con ese nombre, no se ejecutará nada.

Ejemplo: Dado el siguiente fragmento de código con las <executions> del plugin,

```
...
<executions>
  <execution>
     <id>create-customer-table</id>
     <phase>pre-integration-test</phase>
     <goals>
        <goal>execute</goal>
     </goals>
     <configuration>
        <srcFiles>
            <srcFile>src/test/resources/sql/script1.sql</srcFile>
        </srcFiles>
    </configuration>
  </execution>
  <execution>
    <id>create-customer-table2</id>
    <phase>pre-integration-test</phase>
    <goals>
      <goal>execute</goal>
    </goals>
    <configuration>
      <srcFiles>
        <srcFile>src/test/resources/sql/script2.sql</srcFile>
      </srcFiles>
    </configuration>
  </execution>
</executions>
...
```

- La ejecución ***mvn pre-integration-test*** ejecutará los scripts script1.sql y script2.sql
- La ejecución ***mvn sql:execute@create-customer-table2*** solamente ejecutará el script2.sql
- La ejecución ***mvn sql:execute*** no ejecutará nada

Acceso a una base de datos desde IntelliJ

Podemos acceder a nuestro servidor de base de datos MySql instalado en la máquina virtual, a través de IntelliJ, en concreto, desde la vista "***Database***" (Si no aparece en el lateral, se puede abrir desde el menú de IntelliJ *View→Tool Windows→Database*).

Desde la ventana ***Database***, creamos una nueva "conexión" desde ***+ → Data Source →MySQL***.

A continuación proporcionamos los valores:

- ***Name***: por defecto se muestra *@localhost* (puedes dejar este nombre o cambiarlo)
- ***Host***: localhost, ***Port***: 3306
- ***User***: root, ***Password***: ppss, ***URL***: jdbc:mysql://localhost:3306
- La primera vez tendrás que descargar los drivers para poder acceder a la BD.
- Pulsa sobre "***Test Connection***" para asegurarte de que funciona la conexión (ver **Nota)
- Finalmente pulsamos sobre ***OK***.

Ahora ya puedes ver los esquemas de base de datos creadas en el servidor MySql, e interactuar con él a través de IntelliJ. Para seleccionar los esquemas que quieras visualiar debes ir a la pestaña "Schemas", donde se mostrarán las bases de datos disponibles. Por defecto sólo aparede maracado "Default Schema".

Pulsando sobre el segundo icono empezando por la derecha desde la ventana ***Database*** (*Jump To Query Console...*), se abre un editor con el que podemos realizar queries sobre la base de datos. Por ejemplo, para ver el contenido de una tabla de la base de datos:

```
USE nombreEsquema;          <---- Nos situamos en el esquema correspondiente
SELECT * FROM nombreTabla;  <---- Recuperamos los datos de una tabla ordenados por clave primaria
```

****Nota**: Si al probar la conexión aparece el mensaje: "*Failed. Server returns invalid timezone. Need to set 'serverTimezone' property*", pulsa sobre *Set Time Zone*, asegúrate de que se muestra la propiedad serverTimezone con el valor UTC, y selecciona OK. Intenta nuevamente probar la conexión y comprueba que funciona correctamente.

Ejercicios

En esta sesión trabajaremos con un proyecto IntelliJ **vacío**, e iremos añadiendo los módulos (proyectos Maven), en cada uno de los ejercicios.

Para **crear el proyecto IntelliJ**:

- ***File→New Project***. Seleccionamos "Empty Project"
- ***Project name***: ***dbunit***
- ***Project Location:*** $HOME/*ruta_de_tu_directorio_de_trabajo/P07B-Integracion/*

Recuerda que debes **ELIMINAR** el módulo *P07B-Integracion* y el fichero *P07B-Integracion.iml*

En este proyecto iremos añadiendo un módulo para cada ejercicio. Cada módulo IntelliJ será un PROYECTO MAVEN.

➪ ➪ Ejercicio 1: proyecto dbunitexample

Añadimos un nuevo módulo IntelliJ a nuestro proyecto *dbunit* (***File→New→Module→java...***) :

- ***Name: dbunitexample***
- ***Location***: ***"****$HOME/ruta_de_tu_directorio_de_trabajo/P07B-Integracion/****dbunit***
- Seleccionamos la herramienta de construcción ***Maven***, y nos aseguramos de elegir el ***JDK 21***
- ***Parent:*** *<none> (si este es el primer módulo que añades, no te aparecerá el campo Parent)*
- Desde ***Advanced Settings***, ***GroupId***: *ppss.P07*; ***ArtifactId:*** *dbunitexample*

Modifica el fichero pom.xml y añade la dependencia de ***junit*** y el plugin ***compiler***, tal y como hemos hecho en prácticas anteriores. El plugin *surefire* no es necesario añadirlo para cambiar la versión por defecto, ya que sólo vamos a iejecutar tests de integración en este proyecto.

Añade también las nuevas dependencias y plugins que hemos visto en clase de teoría (*dbunit*, *mysql-connector-j*, *maven-failsafe-plugin*, *sql-maven-plugin*). El usuario que debes usar para acceder a la base de datos es ***ppss_user***.

También debes copiar las dependencias del fichero ***Plantillas-P07B/ejercicio1/dependencias.xml.*** Son clases adicionales que evitarán que aparezca un "warning" al construir el proyecto.

En el directorio ***Plantillas-P07B/ejercicio1*** encontraréis los ficheros que vamos a usar en este ejercicio:

- la implementación de las clases sobre las que realizaremos las pruebas: *ppss.*`ClienteDAO`, *ppss.*`Cliente` y *ppss.*`IClienteDAO`
- la implementación de dos tests de integración (`ClienteDAO_IT.java`).
- ficheros xml con los datos iniciales de la BD (`cliente-init.xml`), y resultado esperado de uno de los tests (`cliente-esperado.xml`). En clase hemos visto dónde ubicar estos ficheros.
- fichero con el script sql para restaurar el esquema y las tablas de la base de datos (`create-table-customer.sql`). En clase hemos visto dónde ubicar estos ficheros.
- fichero `dependencias.xml`, con dos dependencias que deberás añadir al pom para evitar *Warnings* al compilar (estas librerías son usadas por dbunit).
- fichero `MiJdbcDatabaseTester.java`: usaremos esta clase en lugar de la clase *JdbcDatabaseTester* para poder configurar el uso de mysql y evitar ***Warnings*** durante la ejecución del código.

Tendrás que crear la carpeta ***resources*** en *src/test/*. Intellij debe "reconocer" dicha carpeta como el directorio de recursos Maven, y usará el icono que mostramos a la derecha. En el caso de que IntelliJ no muestre dicho icono,, selecciona "***Mark directory as →Test Resources Root***" desde el menú contextual de la carpeta "*src/test/resources*".


icono asociado a la carpeta *resources* de maven

Adicionalmente, debes crear un nuevo *DataSource* asociado al servidor de bases de datos MySQL desde la ventana *Database* tal y como hemos explicado anteriormente.

Una vez hecho esto, se pide:

A) Organiza el código proporcionado en las plantillas de este ejercicio en el proyecto Maven ***dbunitexample*** tal y como hemos visto en clase.

Nota: Asegúrate de que la cadena de conexión del ***plugin sql*** NO contenga el esquema de nuestra base de datos (DBUNIT,) ya que precisamente el plugin sql es el que se encargará de crearlo cada vez que construyamos el proyecto. Por lo tanto, la cadena de conexión que usa el plugin sql debe ser: `jdbc:mysql://localhost:3306/?useSSL=false`. Cuando uses la cadena de conexión en el código del proyecto ésta SÍ deberá incluir el esquema correspondiente (el nombre del esquema puedes verlo en el script sql proporcionado). Recuerda también que vamos a trabajar con el usuario ***ppss_user***

La clase que vamos a para el driver para acceder a la base de datos es: `com.mysql.cj.jdbc.Driver`. Recuerda que tenemos que acceder a la base de datos tanto desde ***src/main*** como desde ***src/test***.

Aunque proporcionamos ya el código de dos tests de integración, debes tener claro el uso del API dbunit y qué es lo que estamos probando en los tests.

B) Utiliza la ventana Maven para **ejecutar los tests de integración**. Debes asegurarte previamente de que la cadena de conexión, login y password sean correctos, tanto en el *pom.xml*, como en el código de **pruebas** y en el **código fuente!**. Observa la consola que muestra la salida de la construcción del proyecto y comprueba que se ejecutan todas las goals que hemos indicado en clase. Fíjate bien en los ficheros y artefactos generados.

Puedes comprobar en la ventana Database de IntelliJ que se ha creado el esquema DBUNIT con una tabla *cliente.* Para ello tendrás que "refrescar" la vista Database, pulsando sobre el tercer icono empezando por la izquierda (icono *Refresh*).

C) Una vez ejecutados los tests, crea un nuevo test para ***insert()*** (con **id= D3**) cambiando los datos de entrada y considerando que en la base de datos ya existen los datos de dos clientes, y queremos añadir otro que ya existe (en cuyo caso el resultado esperado será una excepción de tipo SQLException con un mensaje que contenga la cadena: "Duplicate entry"). Añade un nuevo test para ***delete()*** (con i**d= D4**) considerando que hay dos clientes inicialmente y que queremos eliminar un tercero con un id diferente a los existentes (el resultado esperado debe ser una excepción de tipo SQLException con un mensaje que contenga la cadena: "Delete failed")

D) Implementa dos tests adicionales (con ids **D5** y **D6**). Un test para actualizar los datos de un cliente (método ***update()***) y otro para recuperar los datos de un cliente (método ***retrieve()***). Utiliza los siguientes casos de prueba:

Tabla cliente inicial	Datos del cliente a modificar	Resultado esperado (tabla)
id =1 nombre=“John” apellido= “Smith” direccion = “1 Main Street” ciudad = “Anycity”	id =1 nombre= “John” apellido= “Smith” direccion = “Other Street” ciudad = “NewCity”	id =1 nombre = “John” apellido= “Smith” direccion = “Other Street” ciudad = “NewCity”

Tabla cliente inicial	id del cliente a recuperar	Resultado esperado
id =1 nombre =“John” apellido = “Smith” direccion = “1 Main Street” ciudad = “Anycity”	id =1	id =1 nombre =“John” apellido = “Smith” direccion = “1 Main Street” ciudad = “Anycity”

➪ ➪ Ejercicio 2: proyecto multimódulo matriculacion

Vamos a añadir un segundo módulo a nuestro proyecto IntelliJ *dbunit*. Usaremos el proyecto multimódulo "*matriculacion*" de la práctica anterior (P07A).

Primero copia (desde el terminal o explorador de archivos) el proyecto maven multimódulo "matriculacion" de la práctica anterior (carpeta matriculacion) en la carpeta de nuestro proyecto IntelliJ, es decir: ***dbunit***.

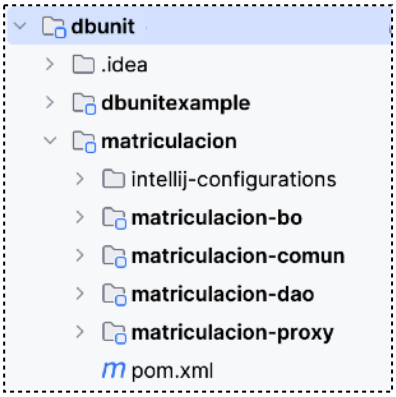
Ahora añadiremos el proyecto *matriculación* como un nuevo módulo a nuestro proyecto IntelliJ ***dbunit (File→New →Module from Existing Sources...)***:

- Seleccionamos la carpeta *matriculacion* que acabamos de copiar en el directorio *dbunit*.
- En la siguiente pantalla seleccionamos: ***Import module from external model***
- Seleccionamos ***Maven***, y pulsamos sobre ***Create***

Con esto finalizamos el proceso y ya podemos trabajar con el proyecto multimódulo matriculación.

En la ventana Project Structure→ Project Settings → Modules, verás que IntelliJ ha "marcado" los directorios de fuentes maven, los de recursos, el directorio target...

En la imagen de la derecha mostramos la vista Project de IntelliJ con la estructura de módulos de nuestro proyecto ***dbunit***:



Vista Project del proyecto IntelliJ dbunit

En el módulo *matriculacion-dao*, crea la carpeta ***resources*** en *src/test/*. Y asegúrate de que el icono mostrado por IntelliJ es el correcto.

En el directorio ***Plantillas-P06B/ejercicio2*** encontraréis los ficheros que vamos a usar en este ejercicio:

- fichero con el *script* sql para restaurar el esquema y las tablas de la base de datos (`matriculacion.sql`)
- fichero xml con un *dataset* ejemplo (`dataset.xml`) y fichero dtd con la gramática de los ficheros XML para nuestro esquema de base de datos (`matriculacion.dtd`)
- fichero `dependencias.xml`, con dos dependencias que deberás añadir al pom para evitar *Warnings* al compilar (estas librerías son usadas por dbunit)
- fichero `MiJdbcDatabaseTester.java`: usaremos esta clase en lugar de la clase *JdbcDatabaseTester* para poder configurar el uso de mysql y evitar ***Warnings*** durante la ejecución del código.

Se pide:

A) Dado que hay una relación de herencia entre *matriculación* y sus módulos agregados, vamos a modificar el **pom de *matriculacion***, para añadir aquellos elementos comunes a los submódulos. Concretamente, estos deben heredar lo siguiente: la librería para usar *junit5*, y los *plugins compiler, surefire y failsafe*. Deberías tener claro para qué sirven cada uno de ellos. Recuerda incluir la configuración del los plugins sufefire y failsafe que hemos usado en prácticas anteriores para imprimir por pantalla el resultado de los tests en forma de árbol.

B) Incluye en el **pom del módulo *matriculacion-dao*** las librerías *dbunit*, y *mysql-connector-java*. Debes añadir también el plugin *sql-maven-plugin.* El *script* sql será el fichero `matriculacion.sql` que encontrarás en el directorio de plantillas (deberás copiarlo en el directorio *src/test/resources/sql*).

C) En la clase ***FuenteDatosJDBC*** (en *src/main/java* del módulo *matriculacion-dao*) se configura la conexión con la BD. Debes cambiar el driver hsqldb por el driver jdbc (*com.mysql.cj.jdbc.Driver*), así como los parámetros del método getConnection, es decir, la cadena de conexión, login y password (usaremos la misma base de datos del ejercicio anterior pero el esquema de BD será diferente, puedes ver cuál es en el script sql).

D) Copia el fichero `matriculacion.dtd` del directorio de plantillas en src/test/resources (del módulo matriculacion-dao). El fichero `dataset.xml` tiene un ejemplo de cómo definir nuestros datasets en formato xml. Puedes copiar también dicho fichero en src/test/resources.

E) Queremos implementar tests de integración para los métodos *AlumnoDAO.**addAlumno()*** y *AlumnoDAO.**delAlumno()***. Para ello vamos a necesitar crear los ficheros ***tabla2.xml***, ***tabla3.xml***, y ***tabla4.xml***, que contienen los ***datasets* iniciales** y ***datasets esperados*** necesarios para implementar los casos de prueba de la **tabla 1** (dichos datasets se definen en las **tablas 2, 3 y 4**). Crea los ficheros xml correspondientes en la carpeta src/test/resources, con la opción *New→File* (desde el directorio *src/test/resources*), indicando el nombre del fichero: por ejemplo *tabla2.xml*. Puedes copiar el contenido de *dataset.xml* y editar los datos convenientemente.

Tabla 2. Base de datos de entrada. Contenido tabla ALUMNOS

NIF	Nombre	Dirección	E-mail	Fecha nacimiento
11111111A	Alfonso Ramirez Ruiz	Rambla, 22	alfonso@ppss.ua.es	1982-02-22
22222222B	Laura Martinez Perez	Maisonnave, 5	laura@ppss.ua.es	1980-02-22

Tabla 3. Base de datos esperada como salida en el test con id=A1

NIF	Nombre	Dirección	E-mail	Fecha nacimiento
11111111A	Alfonso Ramirez Ruiz	Rambla, 22	alfonso@ppss.ua.es	1982-02-22
22222222B	Laura Martinez Perez	Maisonnave, 5	laura@ppss.ua.es	1980-02-22
33333333C	Elena Aguirre Juarez			1985-02-22

Tabla 4. Base de datos esperada como salida en el test con id=B1

NIF	Nombre	Dirección	E-mail	Fecha nacimiento
22222222B	Laura Martinez Perez	Maisonnave, 5	laura@ppss.ua.es	1980-02-22

F) **Implementa**, usando *DbUnit,* **los casos de prueba de la tabla 1** en una clase `AlumnoDAOIT`. Cada caso de prueba debe llevar el nombre indicado en la columna ID de la tabla 1.

Para hacer las pruebas, tendremos que utilizar un objeto que implemente la interfaz IAlumnoDAO. Así, por ejemplo para cada test Ax de la tabla 1, utilizaremos una sentencia del tipo:

```
new FactoriaDAO().getAlumnoDAO().addAlumno(alumno);
```

Para especificar la fecha, debes utilizar la clase LocalDate. Usa el constructor LocalDate.of() tal y como ya hemos hecho en prácticas anteriores.

Tabla 1. Casos de prueba para AlumnoDAO

ID	Método a probar	Entrada	Salida Esperada
testA1	void addAlumno (AlumnoTO p)	p.nif = "33333333C" p.nombre = "Elena Aguirre Juarez" p.fechaNac = 1985-02-22	Tabla 3
testA2	void addAlumno (AlumnoTO p)	p.nif = "11111111A" p.nombre = "Alfonso Ramirez Ruiz" p.fechaNac = 1982-02-22	DAOException (1)
testA3	void addAlumno (AlumnoTO p)	p.nif = "44444444D" p.nombre = null p.fechaNac = 1982-02-22	DAOException (1)
testA4	void addAlumno (AlumnoTO p)	p = null	DAOException (2)
testA5	void addAlumno (AlumnoTO p)	p.nif = null p.nombre = "Pedro Garcia Lopez" p.fechaNac = 1982-02-22	DAOException (1)
testB1	void delAlumno (String nif)	nif = "11111111A"	Tabla 4
testB2	void delAlumno (String nif)	nif = "33333333C"	DAOException (3)

DAOException(1) = mensaje "Error al conectar con BD"

DAOException(2)= mensaje "Alumno nulo"

DAOException(3)= mensaje "No se ha borrado ningun alumno"

G) **Ejecuta los tests** anteriores teniendo en cuenta que si algún test de integración falla debemos interrumpir la construcción del proyecto. El test "testA4" falla. Repara el error en src/main de forma que devuelva el resultado correcto.

Nota: para ver el nuevo esquema creado, no es suficiente con refrescar el DataSource de la ventana Database. Edita el DataSource, y en la pestaña "***Schemas***", marca el nuevo esquema (matriculacion).

H) Añade 3 **tests unitarios** en una nueva clase AlumnoDAOTest (deberías tener claro por qué la hemos llamado así). NO es necesario que implementes los drivers, pueden contener simplemente un assertTrue(true). Ejecuta sólo los tests unitarios usando el comando mvn test y comprueba que efectivamente sólo se lanzan los tests unitarios

I) Añade también tests unitarios y de integración en los proyectos *matriculacion-bo* y *matriculacion-proxy*. Luego ejecuta *mvn verify* desde el proyecto padre. Anota la secuencia en la que se ejecutan los diferentes tipos de tests de todos los módulos. Deberías saber qué estrategia de integración estamos siguiendo.

J) Finalmente añade una nueva ***Run configuration***, para el proyecto *matriculacion* con el comando maven `mvn verify -Dgroups=Integracion-Fase1`. Tendrás que crear la carpeta **intellij-configurations** (dentro de la carpeta ***matriculacion***), y guardar la Run configuration en dicha carpeta. Dado que los plugins *failsafe* y *surefire* comparten la variable *groups*, etiqueta tanto los tests unitarios como los de integración del proyecto *matriculacion-dao* con la etiqueta "*Integracion-Fase1*". Ejecútala y comprueba que ahora sólo se ejecutan los tests unitarios y de integración del proyecto *matriculacion-dao.*

Resumen

¿Qué conceptos y cuestiones me deben quedar CLAROS después de hacer la práctica?

PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

- Nuestra SUT estará formado por un conjunto de unidades. El objetivo principal es detectar defectos en las INTERFACES de dicho conjunto de unidades. Recuerda que dichas unidades ya habrán sido probadas individualmente
- Son pruebas dinámicas (requieren la ejecución de código), y también son pruebas de verificación (buscamos encontrar defectos en el código). Se realizan de forma INCREMENTAL siguiendo una ESTRATEGIA de integración, la cual determinará EL ORDEN en el que se deben seleccionar las unidades a integrar
- Las pruebas de integración se realizan de forma incremental, añadiendo cada vez un determinado número de unidades, hasta que al final tengamos integradas TODAS ellas. En cada una de las "fases" tenemos que REPETIR TODAS las pruebas anteriores. A este proceso se le denomina PRUEBAS DE REGRESIÓN. Las pruebas de regresión provocan que las últimas unidades que se añaden al conjunto sean las MENOS probadas. Este hecho debemos tenerlo en cuenta a la hora de tomar una decisión para una estrategia de integración u otra, además del tipo de proyecto que estemos desarrollando (interfaz compleja o no, lógica de negocio compleja o no, tamaño del proyecto, riesgos,...)
- Recuerda que no podemos integrar dos unidades si no hay ninguna relación entre ellas, ya que el objetivo es encontrar errores en las interfaces de dichas unidades (en la interconexión entre ellas). Por eso es indispensable tener en cuenta el diseño de nuestra aplicación (qué componentes tenemos y cómo están relacionados) a la hora de determinar la estrategia de integración (qué componentes van a integrarse cada vez y en qué orden.)

DISEÑO DE PRUEBAS DE INTEGRACIÓN

- Se usan técnicas de caja negra. Básicamente se seleccionan los comportamientos a probar (en cada una de las fases de integración) siguiendo unas guías generales en función del tipo de interfaces que usemos en nuestra aplicación. Si usamos el método de particiones equivalentes debemos añadir filas adicionales proporcionando comportamientos que ejerciten los extremos de las particiones.
- Recuerda que si nuestro test de integración da como resultado "failure" buscaremos la causa del error en las interfaces, aunque es posible que en este nivel de pruebas, salgan a la luz defectos no detectados durante las pruebas unitarias (ya que NO podemos hacer pruebas exhaustivas, por lo tanto, nunca podremos demostrar que el código probado no tiene más defectos de los que hemos sido capaces de encontrar).

AUTOMATIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE INTEGRACIÓN CON UNA BD

- Usaremos la librería dbunit para automatizar las pruebas de integración con una BD. Esta librería es necesaria para controlar el estado de la BD antes de la ejecución de la SUT, y comprobar el estado resultante después de dicha ejecución..
- Los tests de integración deben ejecutarse después de realizar todas la pruebas unitarias. Necesitamos disponer de todos los .class de nuestras unidades (antes de decidir un ORDEN de integración), por lo que los tests requerirán del empaquetado previo en un .jar de todos los .class de nuestro código.
- Los tests de integración son ejecutados por el plugin failsafe. Debemos añadirlo al pom, asociando la goal integration-test a la fase con el mismo nombre. Esta goal no detiene el proceso de construcción si falla algún test. Por eso necesitamos incluir la goal verify (que asociaremos a la fase verify). De esta forma podemos detener la construcción del proyecto realicando las acciones que consideremos oportunas en la fase post-integration-test (como por ejemplo detener un servidor de aplicaciones, detener el servidor de base de datos)
- El plugin sql permite ejecutar scripts sql. Es interesante para incluir acciones sobre la BD durante el proceso de construcción del proyecto. Por ejemplo, "recrear" las tablas de nuestra BD antes de ejecutar los tests de integración, e inicializar dichas tablas con ciertos datos. La goal "execute" es la que se encarga de ejecutar el script, que situaremos físicamente en la carpeta "resources" de nuestro proyecto maven. Necesitaremos configurar el driver con los datos de acceso a la BD, y también asociar la goal a alguna fase previa a la fase en la que se ejecutan los tests de integración (por ejemplo pre-integration-test).

CONTINUACIÓN RESUMEN...

- Es habitual que el código a integrar esté distribuido en varios proyectos. Los proyectos maven multimódulo nos permiten agrupar y trabajar con múltiples proyectos maven. En este caso tendremos que relizar la integración entre los subproyectos maven que forman nuestra aplicación.
- El proyecto maven multimódulo (que agrupa al resto de subproyectos), únicamente contiene el fichero de configuración pom.xml, es decir, NO tiene código (carpeta src). El proyecto maven multimódulo agrupa todo el código de nuestra aplicación en una única carpeta, permitiendo también lanzar la construcción de todos los módulos con un único comando. El pom del proyecto multimódulo permite reducir duplicaciones, ya que se puede aplicar el mismo comando a todos los submódulos (misma configuración a todos los submódulos (relación de agregación, y/o aplicar la misma configuración a los submódulos (relación de herencia).
- Si usamos un proyecto maven multimódulo,, el mecanismo reactor ejecuta el comando maven en todos los submódulos ordenándolos previamente atendiendo a las dependencias entre ellos. Por lo tanto, si ejecutamos las pruebas de integración desde el proyecto multimódulo, estaremos integrando en orden ascendente