

Casos de prueba: JUnit

Índice

1	Introducción a JUnit.....	2
2	Integración de JUnit en Eclipse.....	2
3	Un ejemplo sencillo.....	3
3.1	Nuestro primer caso de prueba.....	4
3.2	Ejecución de pruebas.....	7
3.3	Pruebas con lanzamiento de excepciones.....	9
4	Múltiples pruebas.....	9
4.1	Múltiples pruebas de una clase.....	9
4.2	Inicialización y terminación.....	11
4.3	Suites de pruebas.....	11

En este tema veremos **JUnit**, una librería desarrollada para poder probar el funcionamiento de las clases y métodos que componen nuestra aplicación, y asegurarnos de que se comportan como deben ante distintas situaciones de entrada.

1. Introducción a JUnit

Cuando probamos un programa, lo ejecutamos con unos datos de entrada (casos de prueba) para verificar que el funcionamiento cumple los requisitos esperados. Definimos **prueba unitaria** como la prueba de uno de los módulos que componen un programa.

En los últimos años se han desarrollado un conjunto de herramientas que facilitan la elaboración de pruebas unitarias en diferentes lenguajes. Dicho conjunto se denomina *XUnit*. De entre dicho conjunto, **JUnit** es la herramienta utilizada para realizar pruebas unitarias en Java.

El concepto fundamental en estas herramientas es el **caso de prueba** (*test case*), y la **suite** de prueba (*test suite*). Los casos de prueba son clases o módulos que disponen de métodos para probar los métodos de una clase o módulo concreta/o. Así, para cada clase que quisiéramos probar definiríamos su correspondiente clase de caso de prueba. Mediante las suites podemos organizar los casos de prueba, de forma que cada suite agrupa los casos de prueba de módulos que están funcionalmente relacionados.

Las pruebas que se van construyendo se estructuran así en forma de árbol, de modo que las hojas son los casos de prueba, y podemos ejecutar cualquier subárbol (suite).

De esta forma, construimos programas que sirven para probar nuestros módulos, y que podremos ejecutar de forma automática. A medida que la aplicación vaya avanzando, se dispondrá de un conjunto importante de casos de prueba, que servirá para hacer pruebas de regresión. Eso es importante, puesto que cuando cambiamos un módulo que ya ha sido probado, el cambio puede haber afectado a otros módulos, y sería necesario volver a ejecutar las pruebas para verificar que todo sigue funcionando.

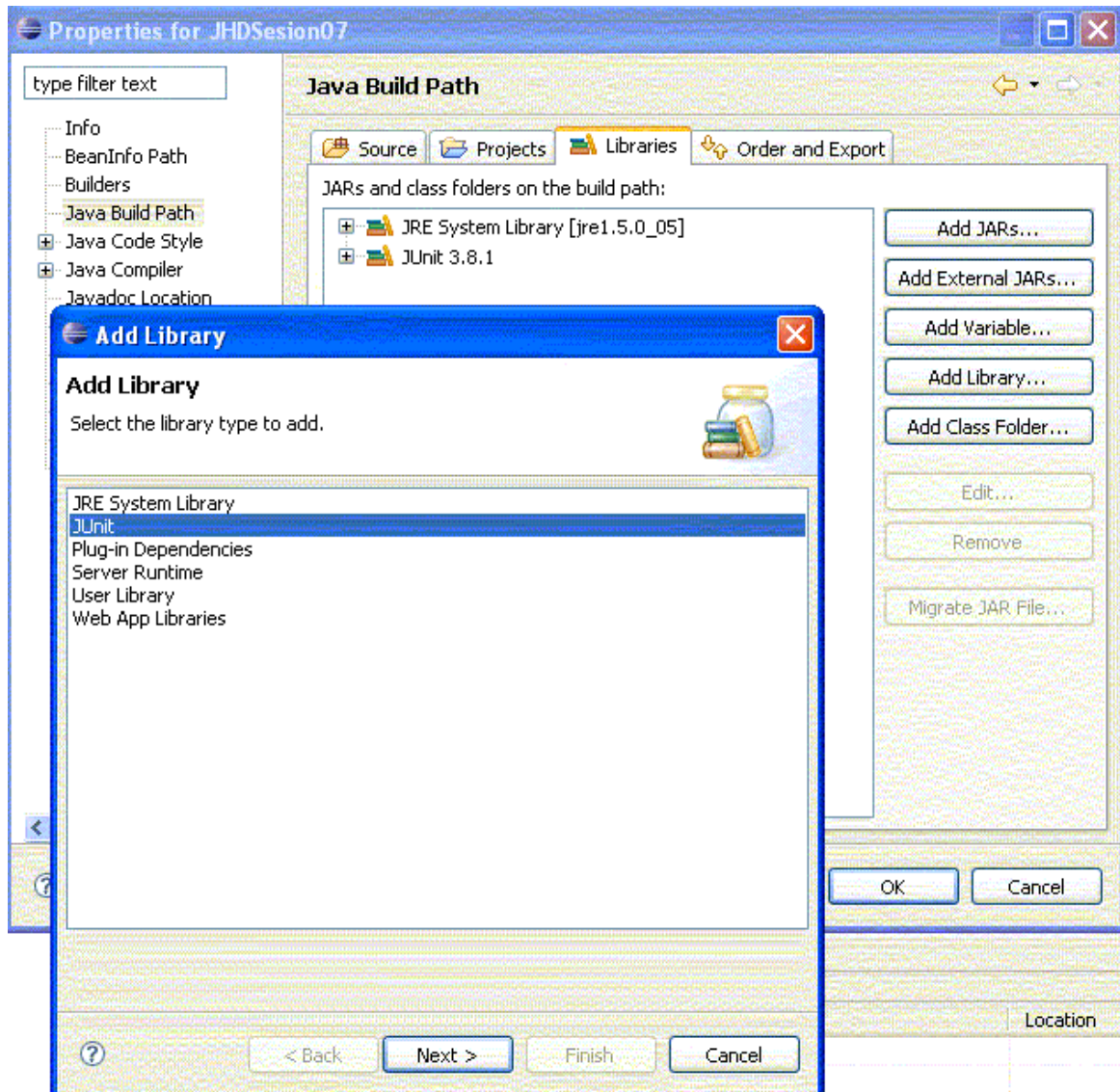
Aplicando lo anterior a Java, JUnit es un conjunto de clases open-source que nos permiten probar nuestras aplicaciones Java. Podemos encontrar información actualizada de JUnit en <http://www.junit.org>

Encontraremos una distribución de JUnit, en la que habrá un fichero JAR, **junit.jar**, que contendrá las clases que deberemos tener en el CLASSPATH a la hora de implementar y ejecutar los casos de prueba.

2. Integración de JUnit en Eclipse

Eclipse incorpora opciones para poder trabajar con JUnit desde él. Antes de nada, debemos tener nuestro proyecto Java ya creado, o bien crearlo nuevo. Después, hacemos click con el botón derecho sobre el proyecto, y vamos sus *Properties*. En ellas, vamos a

Java Build Path, y en Libraries pulsamos en Add Library y elegimos la de JUnit:



Añadir la librería JUnit a nuestro proyecto Eclipse

Una vez añadida la librería, ya podemos crear las clases de nuestro proyecto y sus respectivos casos de prueba, como explicaremos a continuación

3. Un ejemplo sencillo

Supongamos que definimos una clase `Matriz` para manejar matrices de enteros, y una operación `sumar` que permite sumar dos matrices. La clase también tiene un método `equals` que compara dos matrices para ver si son iguales:

```
public class Matriz
{
    int[][] elem;

    public Matriz(int[][] elem)
    {
        ... // Código del constructor
    }

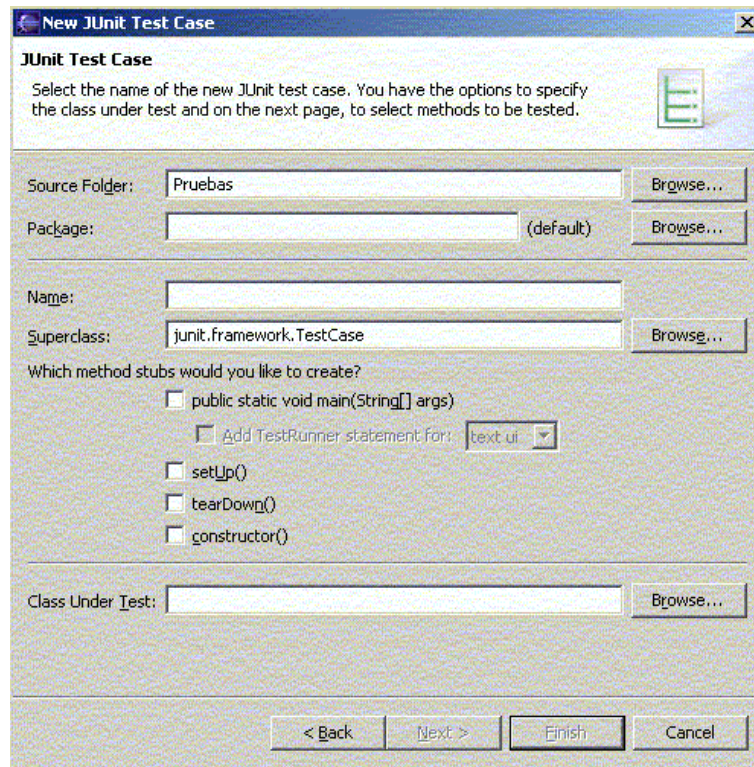
    public Matriz sumar(Matriz m)
    {
        ... // Código del método
    }

    public boolean equals(Matriz m)
    {
        ... // Compara la matriz actual con m
    }
}
```

3.1. Nuestro primer caso de prueba

Vamos a utilizar JUnit para probar la función de suma. Para realizar casos de prueba, debemos definir clases que hereden de la clase `junit.framework.TestCase` de JUnit, y que implementen métodos `testXXX()` (sin parámetros), que serán los que hagan las pruebas necesarias.

Para hacerlo desde Eclipse, una vez hechos los pasos del apartado anterior para configurar JUnit, vamos al menú *File - New - Other* y buscamos entre las opciones (normalmente dentro de *Java*) la de *JUnit TestCase* podemos también crear un caso de prueba, eligiendo el nombre del caso, y el nombre de la clase a probar:



Crear un caso de prueba en Eclipse

Pulsando en *Next* también podemos marcar los métodos para los cuales queremos definir métodos de prueba `testXXX()`.

En nuestro caso, definimos un subtipo de `TestCase` llamado `MatrizTest` (como convención se suele poner el mismo nombre de la clase que probamos, terminado en *Test*), y definimos un método `testSuma()` para comprobar la suma de matrices.

Una vez relleno el código de nuestra clase de prueba, quedaría algo como:

```
import junit.framework.*;

public class MatrizTest extends TestCase
{
    final static int[][] MATRIZ = {{1, 0, 0},
                                   {0, 1, 0},
                                   {0, 0, 1}};

    final static int[][] SUMA = {{2, 0, 0},
                                 {0, 2, 0},
                                 {0, 0, 2}};

    public MatrizTest(String nombre)
    {
        super(nombre);
    }
}
```

```

public void testSuma()
{
    Matriz m1      = new Matriz(MATRIZ);
    Matriz m2      = new Matriz(MATRIZ);
    Matriz msumaOK = new Matriz(SUMA);
    Matriz msumaTest = m1.sumar(m2);

    assertTrue(msumaOK.equals(msumaTest));
}
}

```

El constructor nos sirve para dar un nombre a la prueba. Aparte de eso, hemos definido un par de constantes que serán las matrices que usaremos en las pruebas. Construimos dos objetos `Matriz`, `m1` y `m2`, cuyos valores son los de la constante `MATRIZ`. Después en `msumaTest` calculamos la suma de las dos. Finalmente, con el método `assertTrue` de la clase `TestCase` comprobamos que la matriz calculada coincide con `msumaOK`, que contiene el resultado correcto, el de la constante `SUMA`.

En general la construcción de pruebas sigue siempre estos mismos patrones: construir los objetos de prueba, y llamar al método **`assertTrue(...)`** (o cualquier otro método `assertXXX(...)` de `TestCase`) cada vez que queramos comprobar algo en el método de prueba. En el caso de que se cumplan todos los `assertXXX` que hayamos puesto, la prueba habrá sido satisfactoria (en nuestro caso, comparar la matriz calculada con la que debería haber salido).

Se aconseja colocar las clases de prueba en el mismo paquete que las clases a las que prueban, para facilitar después el mantenimiento y la localización. Además, de esta forma las clases de prueba podrían tener acceso a campos y métodos internos a los que no podrían acceder desde fuera del paquete.

Crear clases a partir de las pruebas

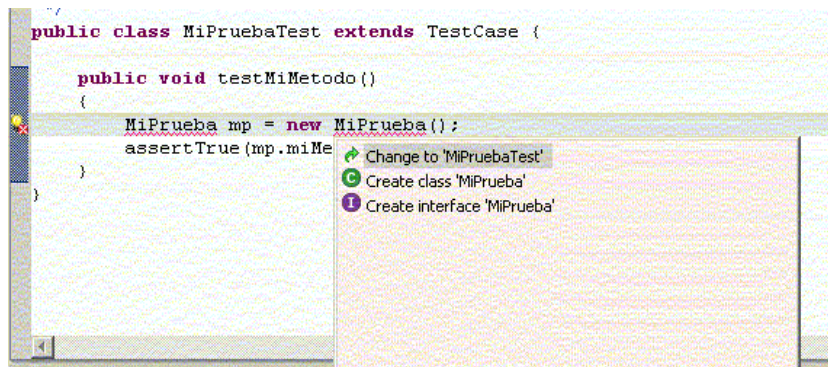
Eclipse también nos permite **definir las clases de prueba antes que las clases que probamos**, por ejemplo, podemos definir un caso de prueba `MiPruebaTest`, para probar el método `miMetodo()` de una clase `MiPrueba` aún no definida, que debe devolver `"Hola"`:

```

public class MiPruebaTest extends TestCase
{
    public void testMiMetodo()
    {
        MiPrueba mp = new MiPrueba();
        assertTrue(mp.miMetodo().equals("Hola"));
    }
}

```

Al escribir este código la línea que declara `MiPrueba` aparece con una luz amarilla a la izquierda. Pinchando sobre ella nos aparecen varias opciones:

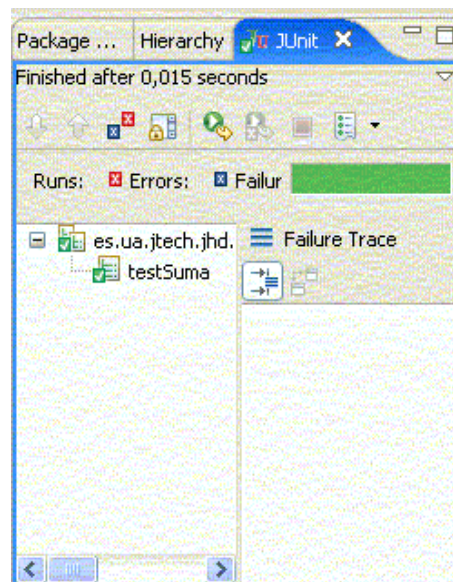


Crear clases a partir de pruebas

Eligiendo *Create class...* podremos crear la clase a partir de la prueba. Nos creará la clase vacía, que tendremos que rellenar con los métodos apropiados. También podríamos forzar a que los constructores y ciertos métodos `getXXX(...)` y `setXXX(...)` los dejara hechos también, pero en algunas versiones de Eclipse no funciona bien esta característica.

3.2. Ejecución de pruebas

Cuando tengamos definida la clase de prueba que queremos ejecutar, y la clase a probar, vamos desde la clase de prueba a *Run - Run As - JUnit test*. Nos aparecerá la ventana de JUnit en Eclipse con los resultados:



Ventana de JUnit en Eclipse

Arriba tendremos una barra roja o verde (según si ha habido fallos o no), después las pruebas erróneas y la jerarquía de todas las pruebas realizadas, y finalmente los errores

producidos.

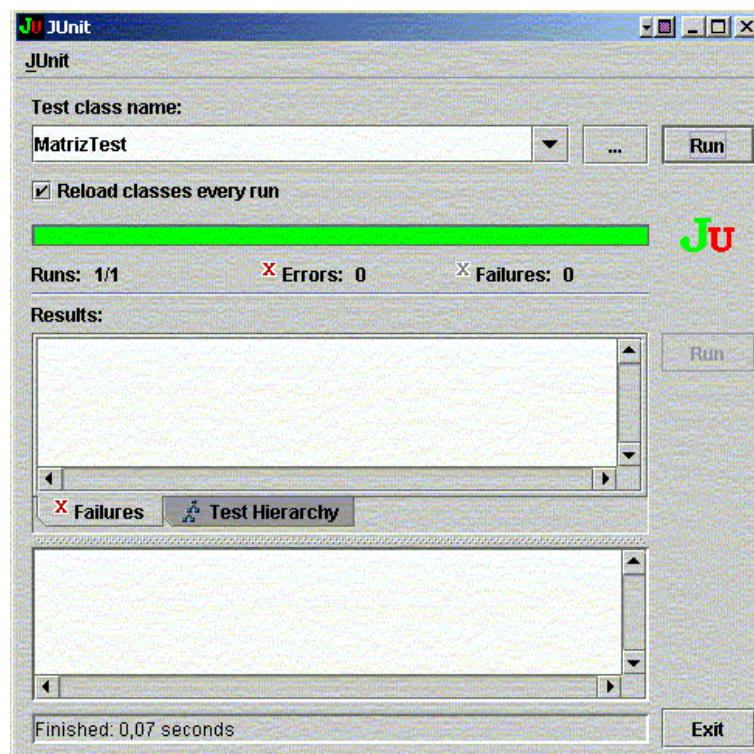
Se puede relanzar un test pulsando *Ctrl + F11*, y haciendo doble click en los errores iremos a la línea de código que los provocó. También podemos definir cuantos tests queramos en la clase de prueba, y se ejecutarán todos ellos.

Ejecutar pruebas fuera de Eclipse

Para ejecutar pruebas por sí solas, debemos utilizar un ejecutor de pruebas (*test runner*). JUnit proporciona algunos de ellos, como **junit.textui.TestRunner** (para mostrar los resultados en modo texto), o **junit.swingui.TestRunner** (para mostrar los resultados gráficamente). Para ejecutarlos podemos incluir el jar *junit.jar* en el CLASSPATH al ejecutar:

```
java -cp ./junit.jar junit.swingui.TestRunner
```

Nos aparecería una ventana donde indicamos el nombre del caso de prueba que queremos ejecutar (o lo elegimos de una lista), y luego pulsando *Run* nos mostrará los resultados:



Ejemplo de uso de TestRunner

La barra verde aparece si las pruebas han ido bien, y si no aparecerá en rojo. En la pestaña *Failures* podemos ver qué pruebas han fallado, y en *Test Hierarchy* podemos ver todas las pruebas que se han realizado, y los resultados para cada una. En el cuadro inferior nos aparecen los errores que se han producido en las pruebas erróneas.

Para ejecutar el *TestRunner* u otro ejecutor de pruebas, podemos también definirnos un método `main` en nuestra clase de prueba que lance el ejecutor, en nuestro caso:

```
public static void main (String[] args)
{
    String[] nombresTest = {MatrizTest.class.getName()};
    junit.swingui.TestRunner.main(nombresTest);
}
```

Vemos que al `main` del *TestRunner* se le pueden pasar como parámetros los nombres de las clases de prueba que queremos probar.

3.3. Pruebas con lanzamiento de excepciones

Imaginemos que queremos probar un método `miMetodo()` en la clase `Matriz` que funciona bien si lanza una excepción de tipo `IOException`, y en caso contrario su comportamiento es erróneo. En ese caso, el código del método de prueba sería:

```
public void testMiMetodo()
{
    Matriz m = new Matriz(...);
    try
    {
        m.miMetodo();
        fail("Debería haber saltado una excepción");
    } catch (IOException e) {
    }
}
```

Se utiliza el método **fail(...)** para generar el error en el caso de que no se lance la excepción (se coloca después del método que debería lanzarla). Si no se ejecuta el `fail`, es porque hemos saltado al `catch`, y la prueba saldrá satisfactoria (no es necesario ninguna llamada a un método `assert...()`).

4. Múltiples pruebas

Veremos ahora cómo definir varias pruebas dentro de una misma clase, cómo establecer configuraciones globales para todas las pruebas de dicha clase, y cómo categorizar diferentes clases de prueba dentro de una suite de pruebas.

4.1. Múltiples pruebas de una clase

Imaginemos que definimos una nueva operación en nuestra clase `Matriz`, para restar dos matrices:

```
public Matriz resta(Matriz m)
{
    ... // Código del método
}
```

Para probar esta nueva operación, definimos un nuevo método `testResta()` en nuestra clase `MatrizTest`, con las constantes adicionales necesarias:

```
import junit.framework.*;

public class MatrizTest extends TestCase
{
    ...

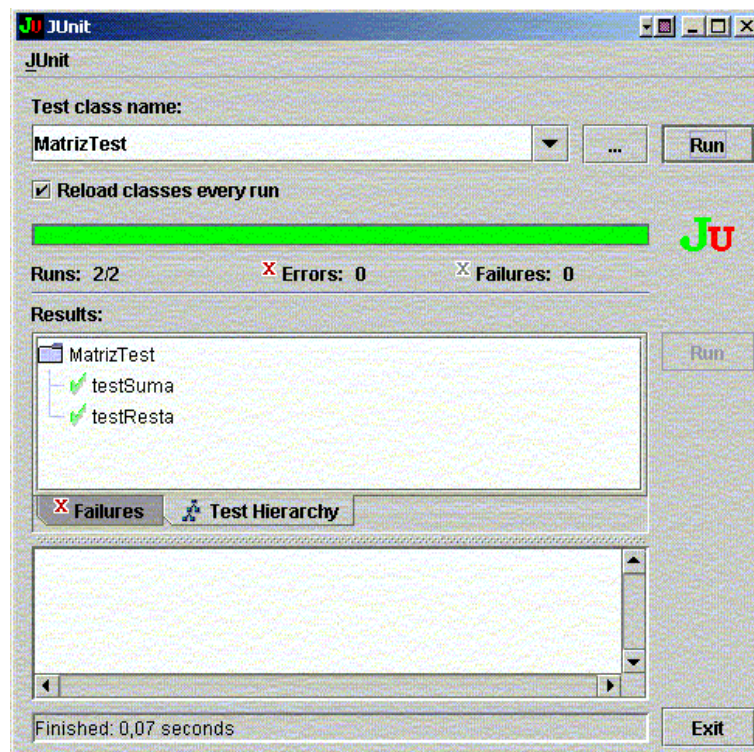
    final static int[][] RESTA = {
        {0, 0, 0},
        {0, 0, 0},
        {0, 0, 0}
    };

    ...

    public void testResta()
    {
        Matriz m1      = new Matriz(MATRIZ);
        Matriz m2      = new Matriz(MATRIZ);
        Matriz mrestaOK = new Matriz(RESTA);
        Matriz mrestaTest = m1.restar(m2);

        assertTrue(mrestaOK.equals(mrestaTest));
    }
}
```

En este caso, al probarlo la clase `MatrizTest` se mostrarán los resultados de las dos pruebas:



Ejemplo de ejecución de varias pruebas

4.2. Inicialización y terminación

Observemos en la clase `MatrizTest` que en los métodos `testSuma()` y `testResta()` hay código repetido, en concreto el código referido a construir los objetos de prueba (`m1` y `m2`). Cuando tengamos código común en las pruebas, podemos redefinir el método `setUp()` de `TestCase` para colocar dicho código que se ejecutará antes de realizar las pruebas:

```
import junit.framework.*;

public class MatrizTest extends TestCase
{
    ...
    Matriz m1, m2;
    ...

    public void setUp()
    {
        m1 = new Matriz(MATRIZ);
        m2 = new Matriz(MATRIZ);
    }

    public void testSuma()
    {
        Matriz msumaOK = new Matriz(SUMA);
        Matriz msumaTest = m1.sumar(m2);

        assertTrue(msumaOK.equals(msumaTest));
    }

    ...
}
```

También tenemos un método **`tearDown()`** en el caso de que queramos liberar algunos recursos. En este caso no es necesario, porque el *garbage collector* de Java se encargará de eliminarlos de memoria, pero sí sería útil utilizarlo si por ejemplo hemos insertado registros de prueba en una base de datos, para borrarlos y así no dejar rastros con la prueba.

4.3. Suites de pruebas

Imaginemos que definimos otra operación de resta en la clase `Matriz`, para restar matrices a la inversa (si `resta()` hacía $A - B$, el nuevo método `resta2()` hará $B - A$):

```
public Matriz resta2(Matriz m)
{
    ... // Código del método
}
```

Paralelamente, definimos nuestro método de prueba `testRestar()` en nuestra clase

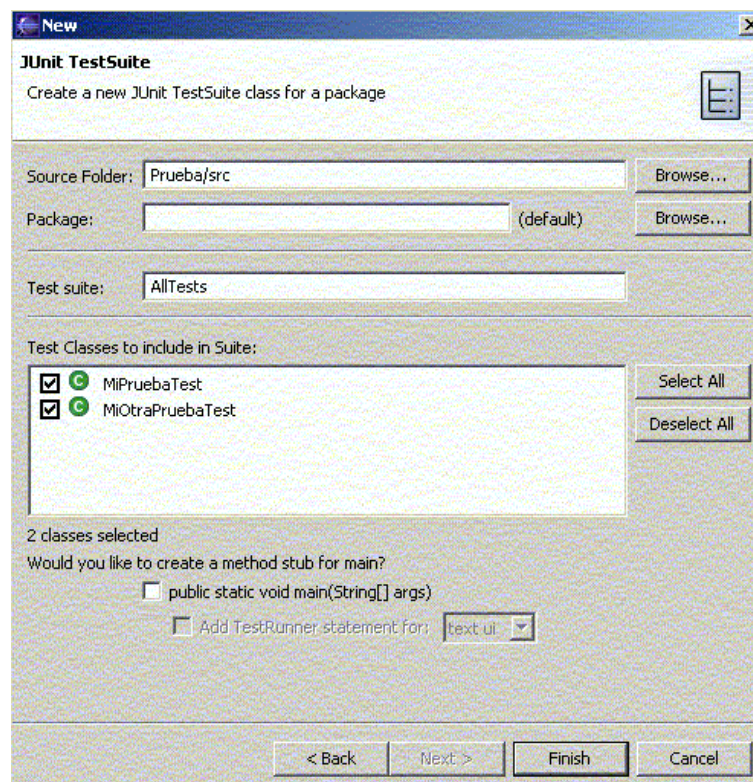
MatrizTest:

```
public void testResta2()
{
    Matriz mrestaOK = new Matriz(RESTA);
    Matriz mrestaTest = m1.resta2(m2);

    assertTrue(mrestaOK.equals(mrestaTest));
}
```

A medida que vamos acumulando métodos de prueba, nos podría interesar organizarlos o agruparlos de determinada forma. Mediante las **suites** podemos asignar métodos de prueba a grupos. Para ello, añadimos a nuestra clase de prueba (`MatrizTest`, en nuestro caso), un método **suite()** que devuelva una instancia de la clase `junit.framework.TestSuite` (de la interfaz `junit.framework.Test` que implementa dicha clase). Recordemos que también podemos estructurar las suites en forma de árbol.

Para crear suites de pruebas en Eclipse, podemos ir a *File - New - Other* y buscar (normalmente dentro de *Java*) la opción *JUnit TestSuite*. Ahí le indicamos el nombre de la suite, y las clases de prueba que queremos incluir en ella.



Crear suites con Eclipse

Crearé una clase con un método estático llamado **suite**, donde construiremos la estructura de la suite de pruebas. Por ejemplo, a continuación creamos una suite principal, a partir de

la cual generamos dos subsuites, una para la prueba de suma y otra para las pruebas de resta. Para ello añadimos lo siguiente en `MatrizTest`:

```
public static Test suite()
{
    TestSuite suite = new TestSuite("suiteRaiz");
    TestSuite suiteA = new TestSuite("suiteSuma");
    TestSuite suiteB = new TestSuite("suiteResta");

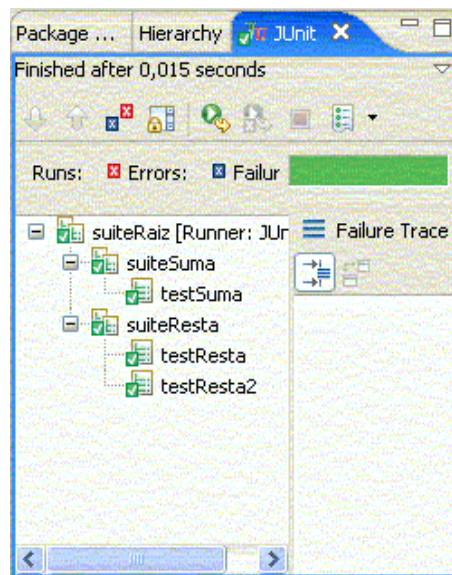
    suiteA.addTest(new MatrizTest("testSuma"));

    suiteB.addTest(new MatrizTest("testResta"));
    suiteB.addTest(new MatrizTest("testResta2"));

    suite.addTest(suiteA);
    suite.addTest(suiteB);

    return suite;
}
```

Para ejecutar la suite, la ejecutamos (*Run As*) como un *JUnit Test*. Aparecerá la ventana de JUnit con los tests realizados:



Resultados de la suite

Observar que podemos, en una suite, definir pruebas de distintas clases (no sólo de `MatrizTest`, en este caso), y así poder controlar todo desde una sola estructura de árbol, si nos conviene. También podemos añadir con el método `addTest` todas las pruebas de una clase entera, construyendo la suite con el campo `class` de la clase que se quiere probar:

```
public static Test suite()
{
    TestSuite suite = new TestSuite();
```

```

        suite.addTest(new TestSuite(MatrizTest.class));
        return suite;
    }

```

Ejecutar suites desde fuera de Eclipse

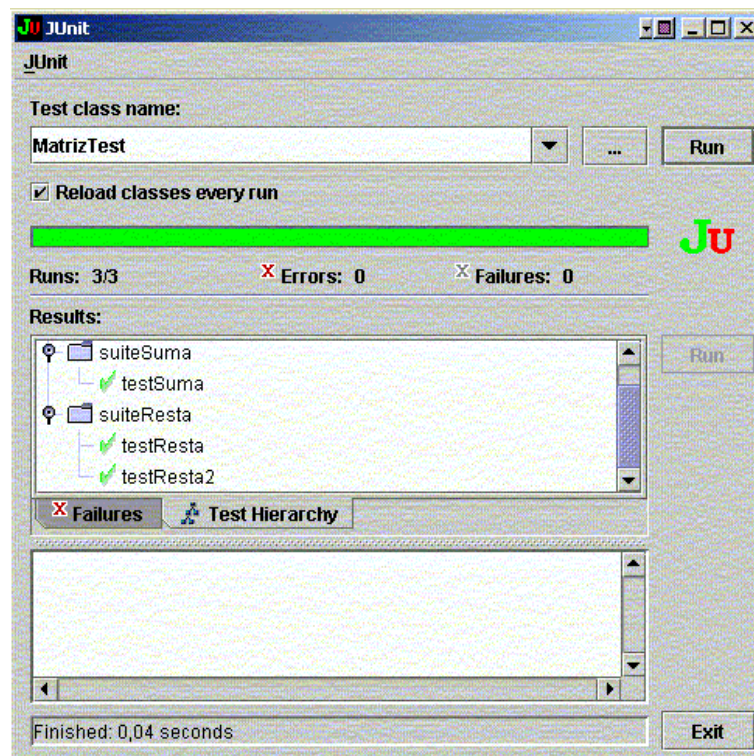
Definimos el main como:

```

public static void main (String[] args)
{
    junit.swingui.TestRunner.run(MatrizTest.class);
}

```

El método `run()` de `TestRunner` internamente llama al método estático `suite()` que hemos definido, y al cargar el `TestRunner` nos aparecerá una vista en árbol de las suites creadas:



Ejemplo de estructuración en suites

