
Cuadernillo de prácticas Tecnología de la Programación



Profesores:

Marco Antonio Gómez Martín
Puri Arenas Sánchez

Curso:

2014/2015

Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid

Documento maquetado con T_EX^S v.1.0+.

Este documento está preparado para ser imprimido a doble cara.

Cuadernillo de prácticas Tecnología de la Programación

Profesores

Marco Antonio Gómez Martín
Puri Arenas Sánchez

Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Facultad de Informática
Universidad Complutense de Madrid

Curso 2014/2015

Normas de entrega

1. Entrega de prácticas

- Las prácticas tendrán una *fecha límite* de entrega, indicada en el enunciado. No se admitirán prácticas entregadas fuera de dicho plazo.
- Las prácticas se entregarán a través del campus virtual, utilizando el mecanismo de entrega de prácticas. Únicamente un miembro del grupo de prácticas deberá realizar el envío. En caso de que ambos componentes efectúen el envío de la práctica, el profesor corregirá únicamente una de ellas.
- Se enviará un único fichero comprimido con formato ZIP¹, llamado `GrupoNN`, siendo NN el número del grupo al que pertenece (dos dígitos). El fichero contendrá un fichero `alumnos.txt` donde se indicará el nombre de los componentes del grupo.
- Las prácticas deben realizarse utilizando la estructura descrita en la práctica 0. A no ser que el enunciado indique lo contrario, se deberá enviar únicamente el directorio `src` y, opcionalmente, los ficheros de información del proyecto de Eclipse.
- No se tolerarán plagios ni se permitirán hacer las prácticas entre varios grupos.

2. Normas de corrección

- En algunas titulaciones y grupos, la práctica enviada deberá pasar satisfactoriamente el validador proporcionado junto con el enunciado. En caso de no superar la prueba, la práctica se considerará *no entregada*. Entre otras cosas, el validador:
 - Comprueba que la práctica compila. Para poder hacerlo, el validador requiere que el JDK esté instalado en la máquina y accesible desde el path.
 - Comprueba que los test de unidad compilan.
 - Ejecuta los test y comprueba que todos pasan satisfactoriamente.
- La práctica que no funcione se considerará como *no entregada*. Los requisitos de funcionalidad estarán descritos en el enunciado de la práctica.

¹Para comprimir el fichero puede utilizar cualquiera de los compresores disponibles en el laboratorio con la condición de que generen ficheros zip. Ten en cuenta que el programa 7-zip puede generar ficheros .zip, pero para eso hay que indicar explícitamente que se desea ese formato.

- El primer día de clase de laboratorio después del final del plazo de entrega, se realizará la *defensa* de la práctica.
- En la defensa deberán estar presentes *los dos miembros del grupo*, que contestarán a las preguntas que el profesor estime conveniente hacerles sobre la implementación de la misma. El profesor de prácticas puede decidir no corregir o penalizar en los términos que estime oportunos a los alumnos que no sigan las indicaciones del formato para la entrega.

3. Evaluación

- El examen práctico consistirá en la modificación de una o varias prácticas realizadas durante el curso. Para eso, junto con el enunciado del examen se proporcionará la práctica (o prácticas) que se entregaron durante el curso y que se necesitan para la realización del examen.
- Un porcentaje de la nota del examen será responsabilidad de la “práctica base” con la que se comienza a hacer el examen.
- Se evaluará positivamente entre otras cosas:
 - Comentarios en el código, claridad e indentación.
 - Uso de estructuras de control y de datos adecuadas al problema.
 - Nombres de variables y constantes acordes a la función que desempeñan en el programa.
 - Eficiencia de los algoritmos utilizados.
 - Estructura del código, tanto a nivel de código fuente como a nivel de modularización, uso de orientación a objetos, etc.
- Se penalizará entre otras cosas:
 - Mala estructuración de los programas: incorrecta descomposición en clases y métodos, falta de anidamiento, etc.
 - Uso de variables globales o externas en métodos.
 - Paso de parámetros innecesarios a métodos.
 - Uso de estructuras de control o de datos no adecuadas al problema.
 - Violación de la encapsulación: acceso a atributos que han de ser privados desde fuera de la clase.
 - Falta de documentación.

Recuerda que para poderte presentar al examen es obligatorio tener todas las prácticas entregadas en el plazo fijado por el enunciado de la práctica. Sólo se permitirá durante el curso una entrega fuera de plazo, si éste no se excede en más de una semana.

Práctica 0: Primera aproximación a Java

Fecha de entrega: A determinar por el profesor

Objetivo: Toma de contacto con Java, con Eclipse y con el método de trabajo durante el curso.

En esta primera práctica vamos a tomar contacto con el entorno que usaremos para realizar las prácticas de la asignatura *Tecnología de la Programación*.

Se trata de una práctica guiada donde el enunciado va describiendo uno a uno los pasos a seguir. La mayoría de los pasos que se describen serán necesarios también para el resto de prácticas, pues se enseña tanto la construcción de la estructura de directorios que utilizaremos como la creación de los proyectos de Eclipse y el mecanismo de entrega.

1. Estructura de directorios

Antes de comenzar, describiremos brevemente la estructura de directorios que vamos a utilizar durante todas las prácticas. Utilizar una estructura de directorios clara es importante cuando un proyecto utiliza varios ficheros de distintos tipos. Durante la elaboración de la práctica, manejaremos los siguientes directorios:

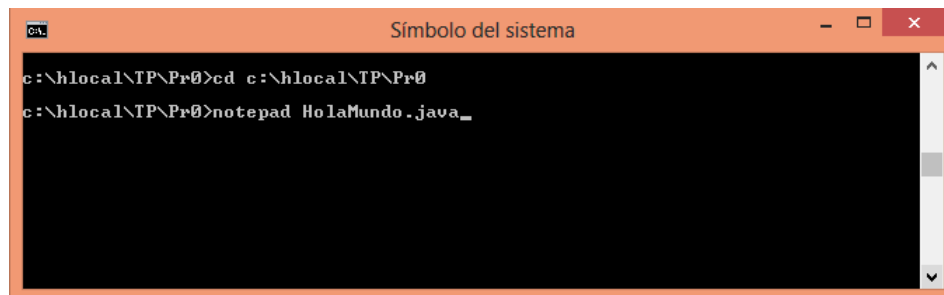
- `src`: directorio con el código fuente de la práctica (ficheros con extensión `.java`). Es el único directorio que contiene ficheros elaborados durante las prácticas. Los otros directorios o bien los genera Eclipse automáticamente, o bien su contenido puede ser proporcionado por el profesor.
- `bin`: directorio donde aparecerán los ficheros resultados de la compilación del código fuente anterior. Lo crea el IDE (el entorno de desarrollo, esto es, Eclipse) automáticamente.

En prácticas siguientes es posible que se utilicen directorios adicionales. En concreto, si la práctica hace uso de bibliotecas externas proporcionadas por el profesor, podría aparecer otro directorio donde se añaden esas librerías. Este directorio *no* se deberá incluir en la entrega.

2. Primera parte: “Hola mundo” en consola

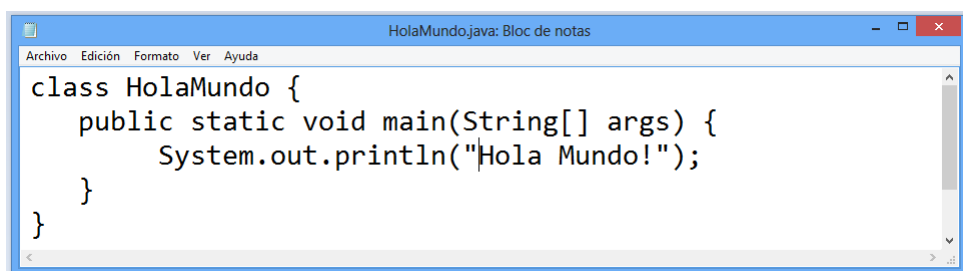
La primera parte de la práctica consiste en la creación de un proyecto simple en Java que escribe un simple `Hola mundo`.

Paso 1: Se crea un primer fichero de texto llamado “`HolaMundo.java`”, que puede editarse con el bloc de notas¹. Java es sensible a mayúsculas/minúsculas, por lo que es importante mantener las mayúsculas donde se menciona aquí. Como puede observarse, el fichero tiene extensión `java`. La siguiente imagen muestra cómo invocar el bloc de notas desde la línea de comandos de Windows.



Paso 2: En el fichero creado en el paso anterior definimos una clase llamada “`HolaMundo`”. Ojo, el nombre de la clase debe ser igual al del fichero. El código a escribir es el siguiente:

```
class HolaMundo {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hola Mundo!");  
    }  
}
```

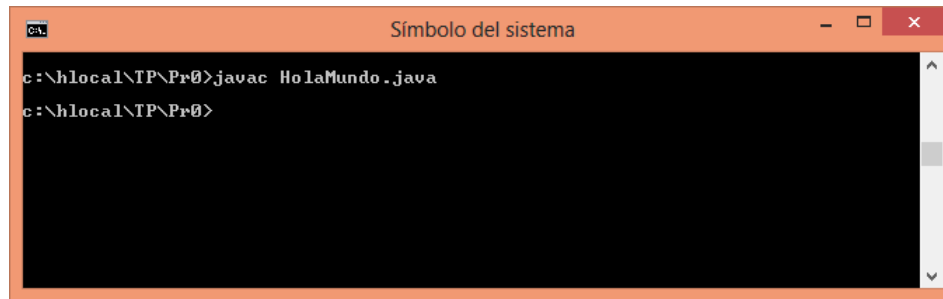


Paso 3: Compilar `HolaMundo.java` desde la línea de comandos de Windows con el comando:

```
javac HolaMundo.java
```

Si no hay errores de compilación se creará el fichero `HolaMundo.class`.

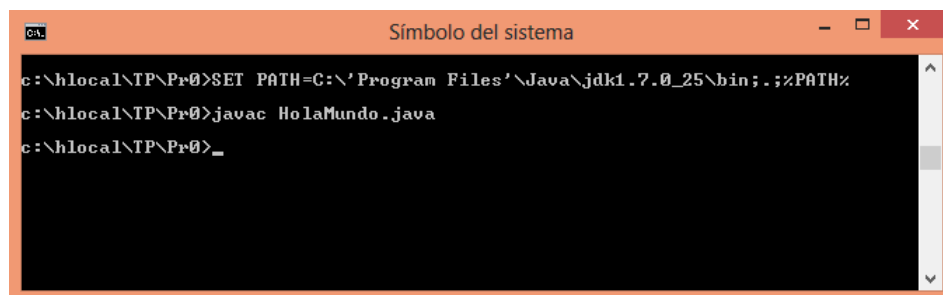
¹Todas las prácticas de la asignatura podrán realizarse en cualquier plataforma en la que pueda ejecutarse Eclipse, en esta descripción asumiremos que se está utilizando Windows.



```
c:\hlocal\TP\Pr0>javac HolaMundo.java
c:\hlocal\TP\Pr0>
```

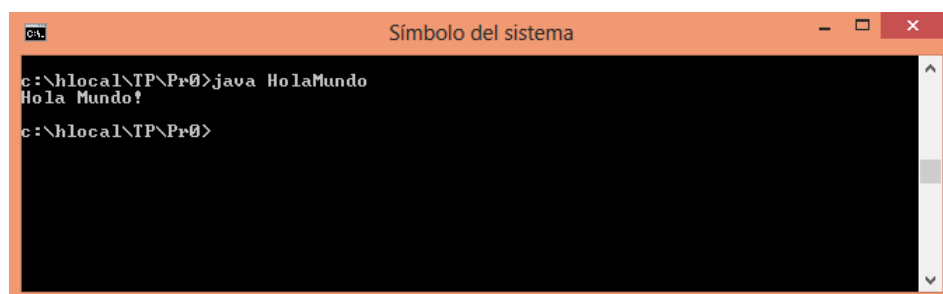
Para poder invocar al compilador (`javac.exe`), éste debe estar accesible a través del PATH. Tendremos que agregar al PATH la dirección de la carpeta `bin` del JDK. En los laboratorios se encuentra en el directorio `c:\JDK\jdk1.7.0-64bits\bin`, por lo que se puede configurar desde la línea de comandos de Windows con:

```
SET PATH=c:\JDK\jdk1.7.0-64bits\bin;.; %PATH%
```



```
c:\hlocal\TP\Pr0>SET PATH=C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_25\bin;.;%PATH%
c:\hlocal\TP\Pr0>javac HolaMundo.java
c:\hlocal\TP\Pr0>_
```

Paso 4: Para ejecutar la aplicación se debe ejecutar la máquina virtual de Java y pedirle que utilice como punto de entrada de la aplicación la clase `HolaMundo.class`. Para eso, se ejecuta el comando `java HolaMundo`². Igual que para compilar el código, para poder ejecutar la aplicación debe estar disponible `java` en el PATH. En los laboratorios se puede encontrar en el mismo directorio que el compilador.



```
c:\hlocal\TP\Pr0>java HolaMundo
Hola Mundo!
c:\hlocal\TP\Pr0>
```

3. Segunda parte: “Hola mundo” en Eclipse

Antes de empezar a trabajar en la plataforma de Eclipse, debemos aprender el significado de *workspace*.

1. Un espacio de trabajo (*workspace*) es una carpeta donde estarán las carpetas correspondientes a los proyectos Java creados con Eclipse.

²Observar que *no* se debe poner la extensión, `.class`.

2. Una instancia en ejecución de Eclipse sólo puede trabajar con un workspace.
3. Cambiar el workspace requiere reiniciar Eclipse.

En lo que sigue asumiremos que el workspace lo ubicaremos en el directorio `c:\hlocal\TP3`.

Un *proyecto* es una carpeta que se crea en el workspace. Cada práctica será un proyecto nuevo. Dentro de un proyecto nos encontraremos las siguientes carpetas:

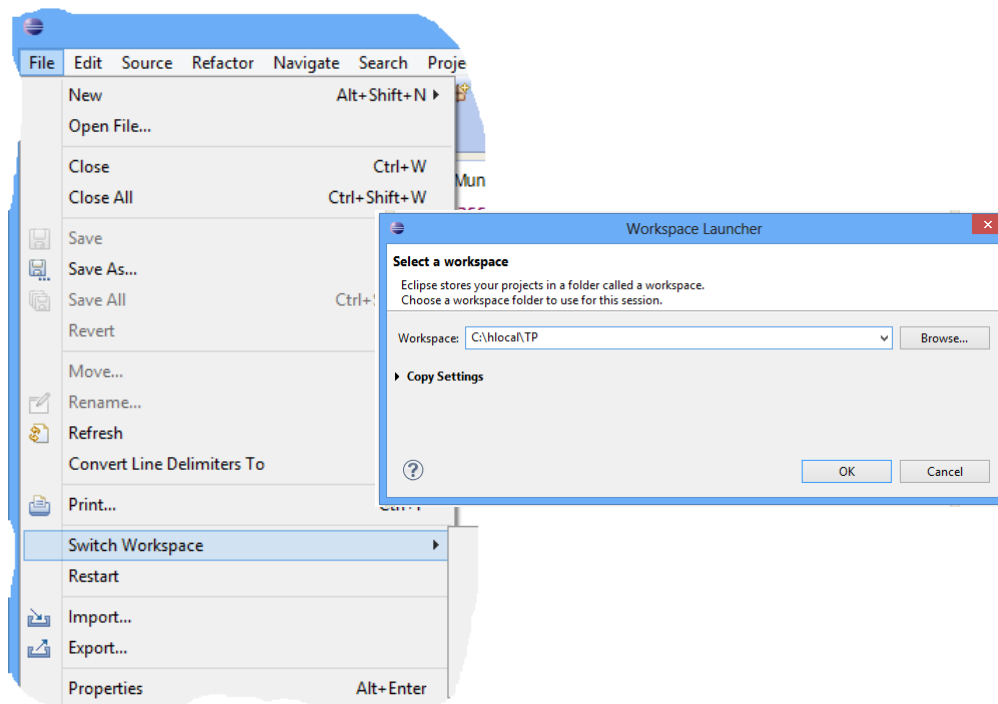
src Carpeta donde estará el código fuente (*source code*), es decir, los ficheros `.java`.
Ésta es la carpeta que se tiene que guardar en el directorio en red de cada uno cuando se acabe cada sesión de laboratorio.

bin Carpeta donde estarán los ficheros compilados, que tienen extensión `.class` y contienen los *bytecodes* interpretables por la máquina virtual de Java. **No es necesario guardar esta carpeta pues se puede generar a partir del código fuente.**

A continuación trasladamos el ejemplo anterior a la plataforma de trabajo Eclipse.

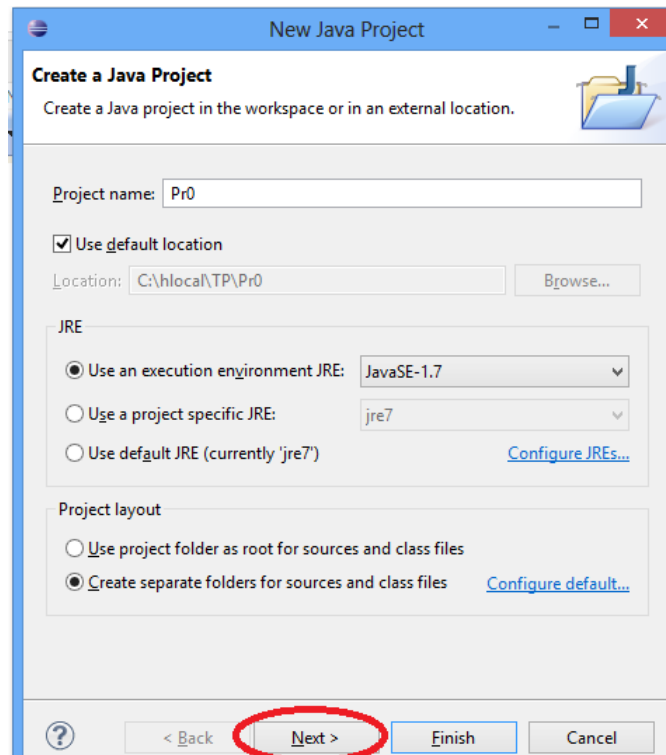
Paso 1: Ejecutar `Eclipse.exe`.

Paso 2: Crear un nuevo workspace. Si ya está abierto Eclipse, cambiar al workspace deseado desde el menú *File* → *Switch Workspace* de Eclipse.

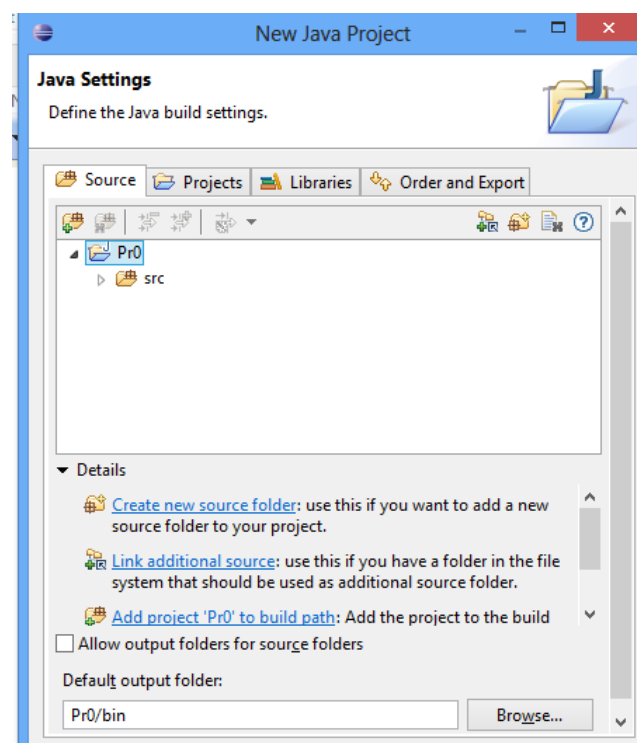


Paso 3: Crear un proyecto: *File* → *New* → *Java Project*. Recuerda que cada práctica será un proyecto nuevo.

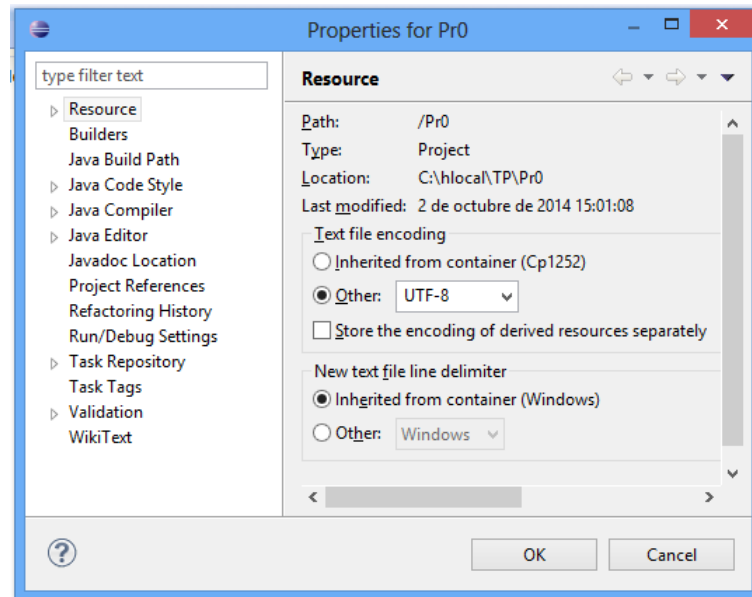
³Es muy desaconsejable el uso de las memorias USB como workspace ya que la vida útil de las mismas se reduce drásticamente por la cantidad de operaciones que se hacen sobre ellas. Por otro lado, el uso de la unidad virtual de cada uno como workspace es desaconsejable por la velocidad del mismo y la cantidad de ficheros intermedios, no necesarios, que pueden llegar a generarse.



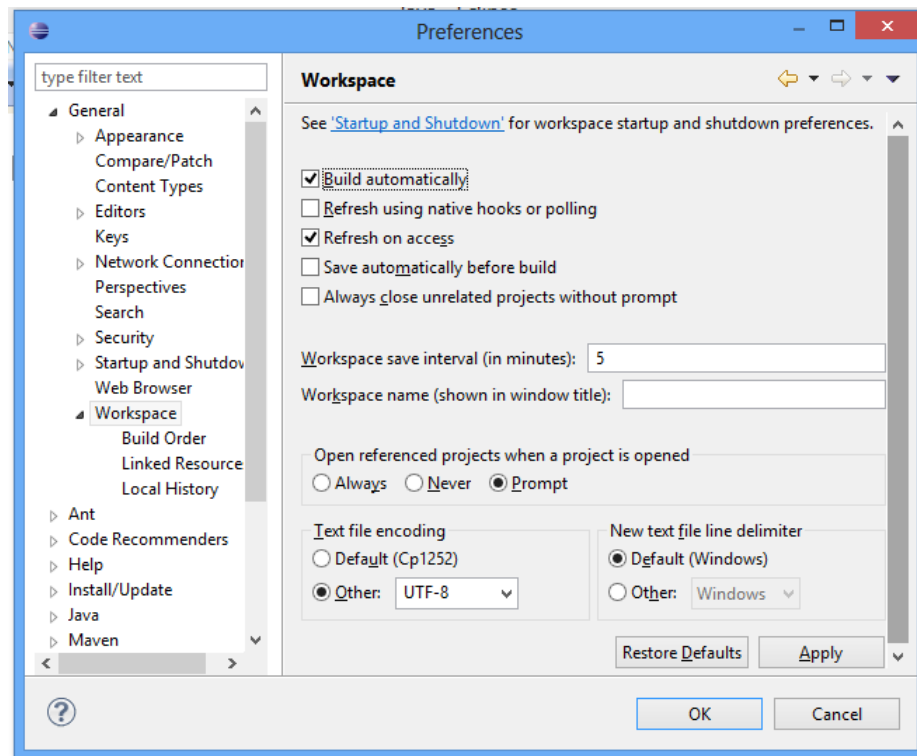
Paso 4: La creación de un proyecto requiere indicar las carpetas **src** y **bin**.



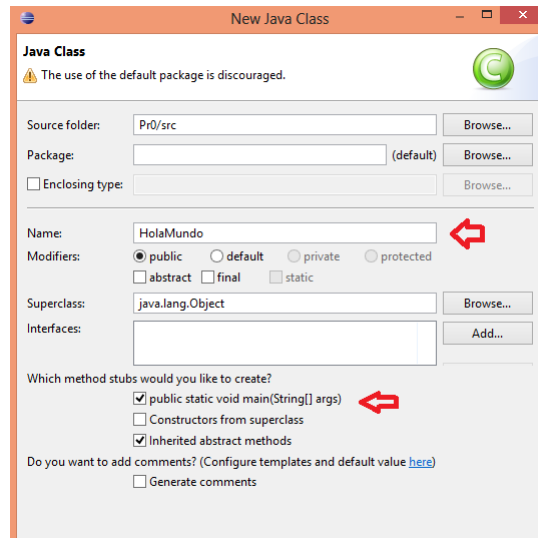
Paso 5: Para evitar problemas de compatibilidad entre plataformas debemos configurar el proyecto para utilizar la codificación de caracteres *UTF-8*. Selecciona el proyecto y pulsa el botón derecho seleccionando la opción *Properties*. Elige el menú *Resource* y modifica *Text File Encoding* seleccionando *Other* e indicando *UTF-8*.



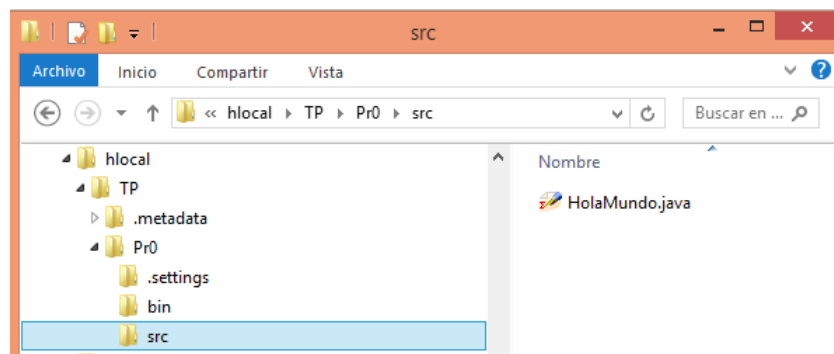
Este paso se deberá realizar al crear cada proyecto, aunque es posible configurar Eclipse para que cualquier proyecto del *workspace* utilice codificación *UTF-8*. Para ello selecciona *Window* → *Preferences* y elige el menú *General* → *Workspace*. Ahora modifica *Text File Encoding* seleccionando *Other* e indicando *UTF-8*.



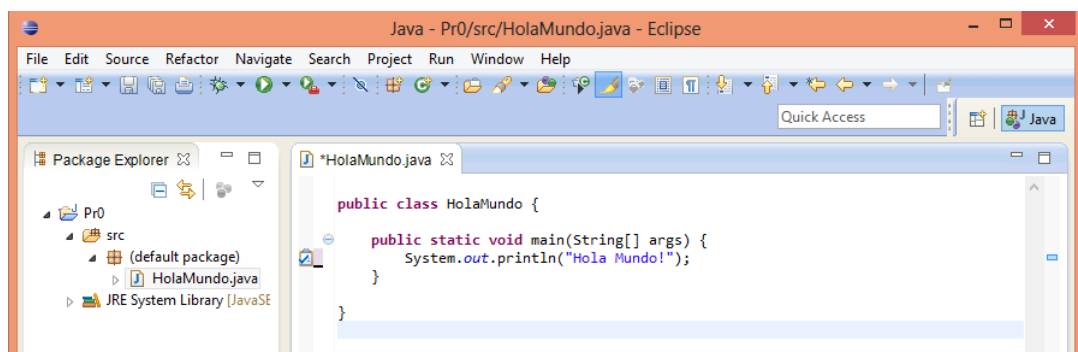
Paso 6: Crear una clase llamada “HolaMundo”: desde el menú *File* → *new Class*.



Paso 7: Se puede ver que Eclipse habrá almacenado el fichero `HolaMundo.java` en la ruta esperada, `C:\hlocal\TP\Pr0\src\HolaMundo.java`.



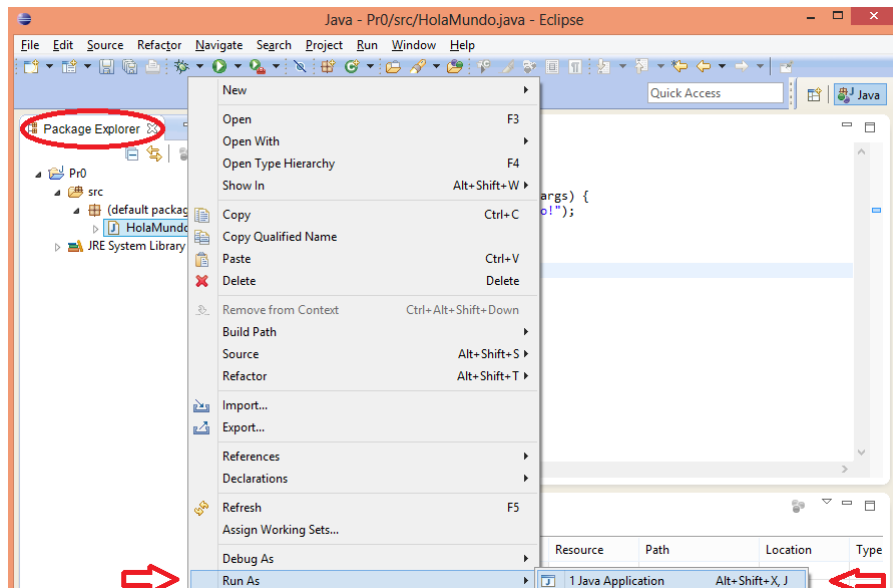
Paso 8: Escribir el código de la clase “HolaMundo”.



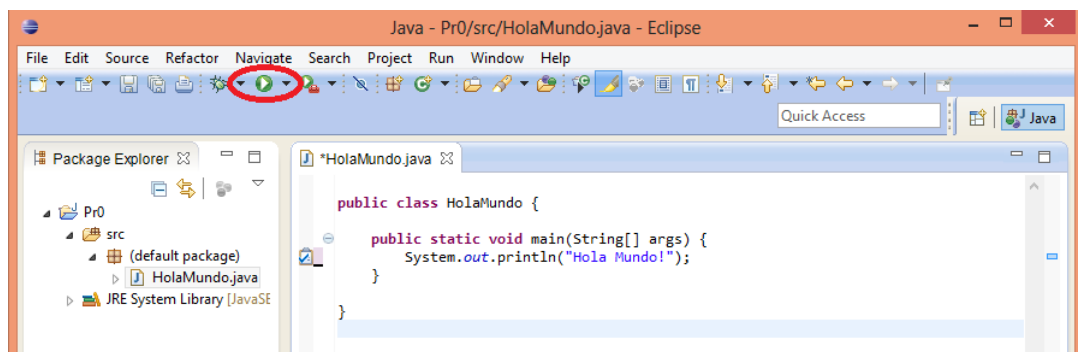
Paso 9: Para ejecutar la aplicación, Eclipse ofrece distintas formas. Una de ellas es:

- Seleccionar la clase `HolaMundo.java` en la pestaña *Package Explorer* (situado a la izquierda).
- Pulsar el botón derecho.

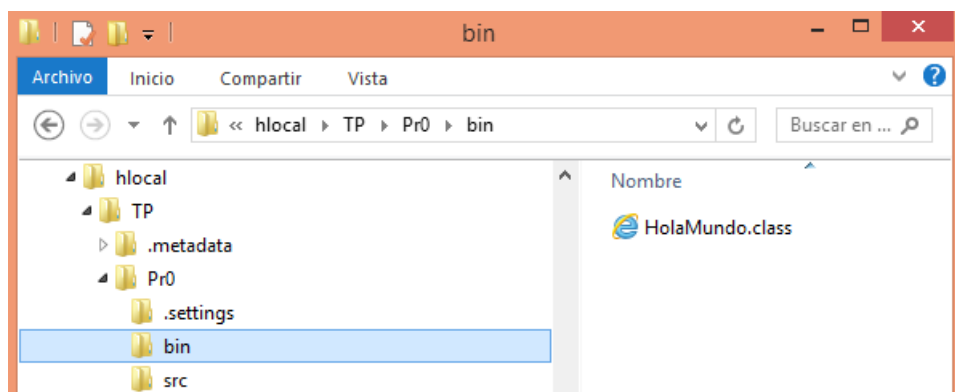
- Seleccionar *Run As* → *Java Application*.



Otra alternativa es pulsar el icono verde de “Run” después de seleccionar la clase `HolaMundo.java` en la pestaña *Package Explorer*.

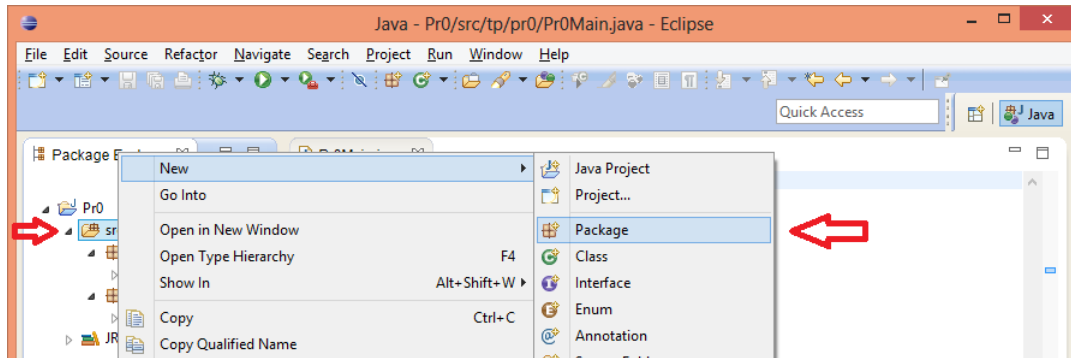


Paso 10: Eclipse ha compilado nuestro fichero de código fuente y el resultado de esa compilación ha sido un fichero con el mismo nombre y extensión `.class`. Podemos ver que en la carpeta `C:\hlocal\TP\Pr0\bin\` tenemos el fichero `HolaMundo.class`.

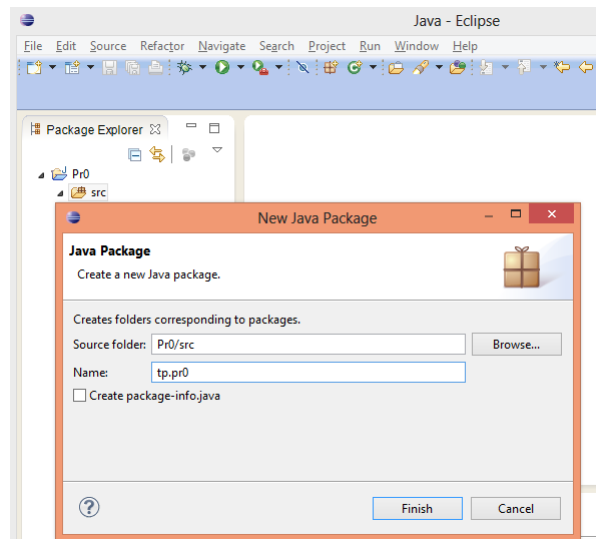


4. Tercera parte: método nuevo de la clase

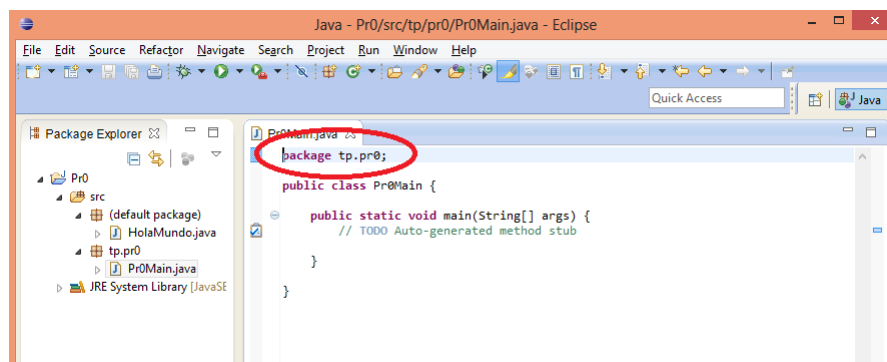
En Eclipse las clases se pueden organizar en paquetes (*packages*). Para crear un paquete es necesario seleccionar la carpeta *src* en en la pestaña *Package Explorer* y posteriormente seleccionar *File* → *New* → *package*.



Crear el paquete `tp.pr0`.



Crear la clase `Pr0Main` dentro del paquete `tp.pr0`.



En dicha clase, además de tener un método `main` para que sea ejecutable, vamos a añadir un método estático, similar a las funciones procedurales, al que poder llamar desde el método principal. Al ser un método estático no es necesario que lo llame un objeto

instanciado, sino que se califica con el nombre de la clase.

```
package tp.pr0;

class Pr0Main {

    public static void escribeSaludo(String nombre) {
        System.out.println("Hola, " + nombre);
    }

    public static void main(String args[]) {
        Pr0Main.escribeSaludo("Walterio Malatesta");
    }
}
```

Notas:

- Como convención, los nombres de los datos y métodos en una clase se escriben en minúsculas. Sólo las clases e interfaces van con mayúsculas.
- Todas las instrucciones se terminan en ";".
- Observar las carpetas que Eclipse crea en el directorio `src` para alojar el código fuente de las clases pertenecientes al nuevo paquete y la ubicación de `Pr0Main.java` y `Pr0Main.class`.

5. Cuarta parte: clase matemática

En esta parte hacemos una clase nueva que contiene algunas funciones matemáticas simples y que utilizaremos desde el método `main` para escribir una lista de números combinatorios.

Se debe crear la clase `FuncsMatematicas` en el paquete `tp.pr0`, con contenga dos métodos estáticos adicionales:

- `public static int factorial (int n)`
- `public static int combinatorio (int n, int k)`

Ambos métodos están descritos en el siguiente documento generado con el comando `javadoc`:

Method Detail
factorial <pre>public static int factorial(int n)</pre> <p>Toma como argumento un número entero y retorna su factorial. 0!=1. Si n<0, n!=0</p>
combinatorio <pre>public static int combinatorio(int n, int k)</pre> <p>El método estático combinatorio toma como argumento dos números entero y retorna su número combinatorio factorial(n)/(factorial(k)* factorial (n-k)).</p>
main <pre>public static void main(java.lang.String[] args)</pre> <p>El método principal permite que la clase sea ejecutada como aplicación y llamar a otros métodos</p>

Teniendo en cuenta que, como se indica en la documentación de la clase:

- $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$
- El factorial de 0 y 1 es 1, y si nos preguntan por el factorial de un número negativo, devolveremos un 0.
- En el caso de los números combinatorios el cálculo sólo tiene sentido si se cumple que $0 \leq k \leq n$; en otro caso, devolveremos 0.

Notas:

Es mejor utilizar como variables locales para guardar los resultados de los factoriales un long. Una vez realizado, podemos probarlo con el código siguiente en el método main:

```
for (int i = 0; i < 6; ++i) {
    for (int j = 0; j <= i; ++j)
        System.out.print (FuncsMatematicas.combinatorio(i, j) + " ");
    System.out.println();
}
```

Cuya salida debería ser:

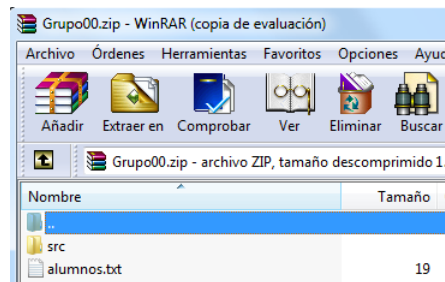
```
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
```

6. Quinta parte: entrega de la práctica

Una vez que la práctica está implementada llega el momento de la entrega. Para entregar la práctica se utilizará el mecanismo de entregas del campus virtual. La fecha límite de la entrega aparecerá en el enunciado, junto con la fecha de la defensa en el laboratorio.

Para entregar la práctica se debe comprimir la solución en un fichero `.zip` cuyo nombre será `GrupoNN.zip`, donde `NN` son dos dígitos que indican el número del grupo al que se pertenece⁴. El fichero deberá contener únicamente:

- Un archivo `alumnos.txt` con el nombre de los miembros del grupo.
- El directorio `src` con el código fuente de la práctica.
- Opcionalmente, los directorios de proyecto que genera Eclipse: ficheros `.classpath`, `.project` y directorio `.settings`.



⁴Si el número de grupo sólo tiene un dígito, se indicará un 0 antes, por ejemplo `Grupo03.zip`.