

Sesión 12: Módulos

Programación 2

Ángel Herranz

2024-2025

Universidad Politécnica de Madrid

En capítulos anteriores



Tema 1: Intro a POO



Tema 2: Clases y Objetos y TADs

¹ *TDD* (*Test-Driven Development*) o “desarrollo dirigido por las pruebas”
está considerado como una buena práctica

En capítulos anteriores

 Tema 1: Intro a POO

 Tema 2: Clases y Objetos y TADs

API	+	Semántica
nombre de la clase		javadococumentación
y métodos públicos		y tests unitarios
		(los tests lo primero) ¹

 Tema 3: Colecciones con array

 SIMs y “Listas”

¹ *TDD (Test-Driven Development)* o “desarrollo dirigido por las pruebas”
está considerado como una buena práctica

En el capítulo de hoy

🕒 Tema 2: Clases y Objetos y TADs y módulos

En el capítulo de hoy

- 🕒 Tema 2: Clases y Objetos y TADs y módulos
 - Organización de mi código (paquetes)
 - Uso del código de otros (bibliotecas)
 - Más buenas prácticas

Usando bibliotecas

Segundos y meses

-  ¿Cuántos segundos quedan de año?
-  Escribir el mes actual en español y en inglés
 - Muchos detalles: ¿qué hora es? ¿es bisiesto? ¿es antes del 1 marzo? ¿un *switch* para cada idioma?

Segundos y meses

-  ¿Cuántos segundos quedan de año?
-  Escribir el mes actual en español y en inglés
 - Muchos detalles: ¿qué hora es? ¿es bisiesto? ¿es antes del 1 marzo? ¿un *switch* para cada idioma?
 - Otros programadores ya lo han hecho

Biblioteca Joda-Time

- ¿Cómo puedo usar esa biblioteca?

Usando una biblioteca i

1. Necesitas **descargar** la biblioteca
2. Necesitas **importar** las clases que vayas a usar
3. Necesitas decirle **al compilador** javac dónde está la biblioteca
4. Necesitas decirle a **la máquina abstracta** java dónde está la biblioteca

Descargar

- Normalmente las bibliotecas están disponibles en formato `.jar`
- ¿Qué es un `.jar`?

Un `archivador` con el `.class` de todas las clases de la biblioteca

- El `.jar` puede empaquetar también las fuentes y la documentación pero no es habitual

 Descarga la biblioteca Joda-Time

<https://www.joda.org/joda-time>

Importar

- Para poder usar la biblioteca hay que entenderla
- Normalmente las bibliotecas están documentadas con ejemplos, tutoriales o guías y con javadoc

Q Explorar Joda-Time para buscar ejemplos y documentación

<https://www.joda.org/joda-time>

Importar

- Para poder usar la biblioteca hay que entenderla
- Normalmente las bibliotecas están documentadas con ejemplos, tutoriales o guías y con javadoc

Q Explorar Joda-Time para buscar ejemplos y documentación

<https://www.joda.org/joda-time>

- ¿Difícil? Pues gran parte de vuestro tiempo vais a tener que dedicarlo a buscar bibliotecas de calidad y a aprender a usarlas

Programando: segundos y meses

Programando: segundos y meses

```
import java.util.Locale;

import org.joda.time.DateTime;
import org.joda.time.Seconds;

public class SegundosYMeses {
    public static void main(String[] args) {
        DateTime ahora = new DateTime();
        DateTime nuevo = ahora.plusYears(1).withDayOfYear(1).withTime(0,0,0,0);
        System.out.println(Seconds.secondsBetween(ahora, nuevo).getSeconds());
        System.out.println(ahora.monthOfYear().getAsText(new Locale("en")));
        System.out.println(ahora.monthOfYear().getAsText(new Locale("es")));
    }
}
```

Compilando

- javac: ¿Dónde está la biblioteca?

Añadir la biblioteca al *CLASSPATH*

- El *CLASSPATH* es un *path*²
- El compilador consulta la variable de entorno
- Pero se puede informar al ejecutar el compilador con la opción *-cp* (*-classpath*)³

```
javac -cp joda-time-2.10.1.jar SegundosYMeses.java
```

²*Path*: lista de directorios o ficheros. Recuerda que en los *paths* el separador es “:” en Unix y “;” en Windows.

³Merece la pena mirar también *-sourcepath*

Ejecutando

Añadir la biblioteca al *CLASSPATH*

- Esta vez, en el *CLASSPATH*, hay que incluir las bibliotecas a usar y los directorios donde están nuestros ficheros `.class` compilados⁴

```
java -cp .:joda-time-2.10.1.jar SegundosYMeses
```

⁴En nuestro caso, el directorio *actual*: `"."`

Usando una biblioteca desde un IDE

- Cuando usas un IDE avanzado tipo Eclipse o tipo IntelliJ IDEA el IDE se encarga de casi todo
- Incluso algunos editores de texto *se encargan de casi todo*
- Cada IDE tiene una forma de decirle dónde están las bibliotecas

Usando una biblioteca: ej. Eclipse

- Ejemplo de instrucciones para añadir una biblioteca a Eclipse:
 1. *Right-click this class folder, and select “Properties”*
 2. *Select “Java Build Path” on the left, and then the “Libraries” tab. Now, click the “Add External JARS...” button*
 3. *Locate and select the JAR file you just downloaded, and then click “Open”*
 4. *Finally, click “OK” to close the dialog box. You will see in your project folder an item called “Referenced Libraries” and the library listed*

Usando una biblioteca: con herramientas

- Existen herramientas de construcción automática
- Algunos ejemplos:

Make, Ant, Maven, Gradle

- Muy inteligentes: descargan, compilan, ejecutan los tests, generan JARs, despliegan, ...
- Para usar una herramienta hay que instalarla
- Herranz: “Yo uso make pero no es la herramienta más apropiada para Java”

Makefile (usar al final de la sesión)

```
geometria: lib/TestGeometria.class
```

```
    java -cp lib TestGeometria
```

```
lib/TestGeometria.class: TestGeometria.java src/geometria/Punto2D.java src/geometria/Circulo.java src/geometria/Cuadrado.java
```

```
    javac -d lib -cp lib -sourcepath src TestGeometria.java
```

```
geometria.jar:
```

```
    jar cvf geometria.jar -C lib/ .
```

```
segundos: SegundosYMeses.class joda-time-2.10.1.jar
```

```
    java -cp .:joda-time-2.10.1.jar SegundosYMeses
```

```
joda-time-2.10.1.jar:
```

```
    wget https://github.com/JodaOrg/joda-time/releases/download/v2.10.1/joda-time-2.10.1.jar
```

```
SegundosYMeses.class: SegundosYMeses.java
```

```
    javac -cp joda-time-2.10.1.jar SegundosYMeses.java
```

```
clean:
```

```
    rm -f SegundosYMeses.class
```

```
veryclean: clean
```

```
    rm joda-time-2.10.1.jar
```

Descargar las bibliotecas de *PII*

- Ir a Moodle
-  Buscar, descargar y entender las bibliotecas de la asignatura (*TADs* y otras cosas)

Módulos

¿Qué es un módulo?

Un **módulo** es un *contenedor* de código **usable** por otros programadores

- Todos los lenguajes de programación permiten hacer módulos de una u otra forma
- A veces, incluso **de varias formas**

¿Por qué modularizar?

Entender, buscar, repartir trabajo,
reusar, arquitecturar, producir,
distribuir, ...

¿Cómo modularizar correctamente?

- Es **muy difícil** hacerlo bien
- Pero disponemos de **buenas prácticas**

¿Cómo modularizar correctamente?

- Es **muy difícil** hacerlo bien
- Pero disponemos de **buenas prácticas**

David Parnas, Niklaus Wirth, Edsger Dijkstra,
Donal Knuth, Barbara Liskov, Bertrand Meyer,
Martin Odersky, Alan Perlis, ...

Gracias

Martin Fowler, The Gang of Four, *Uncle Bob*, ...

También gracias

¿Cómo modularizar correctamente?

- Es **muy difícil** hacerlo bien
- Pero disponemos de **buenas prácticas**

David Parnas, Niklaus Wirth, Edsger Dijkstra,
Donal Knuth, Barbara Liskov, Bertrand Meyer,
Martin Odersky, Alan Perlis, ...

Gracias

Martin Fowler, The Gang of Four, *Uncle Bob*, ...

También gracias

- Y ya hemos usado alguna: **ocultación**

Módulos en Java

Usar una clase como módulo

- Las clases en Java permiten **encapsular** cosas
- Por ejemplo:

`System.out`

`Math.pow`

`SegundosYMeses.main`



¿Qué tienen todos esos elementos en común?

Usar una clase como módulo

- Las clases en Java permiten **encapsular** cosas
- Por ejemplo:

`System.out`

`Math.pow`

`SegundosYMeses.main`



¿Qué tienen todos esos elementos en común?

static

static

- El **modificador static** nos dice que la propiedad *etiquetada* pasa a ser una **propiedad de la clase** y no de las instancias

```
class C {  
    int a;  
}
```

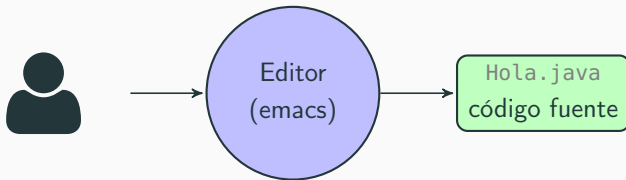
Cada instancia *i* de la clase C tiene **su propio atributo** a: *i.a*

```
class C {  
    static int a;  
}
```

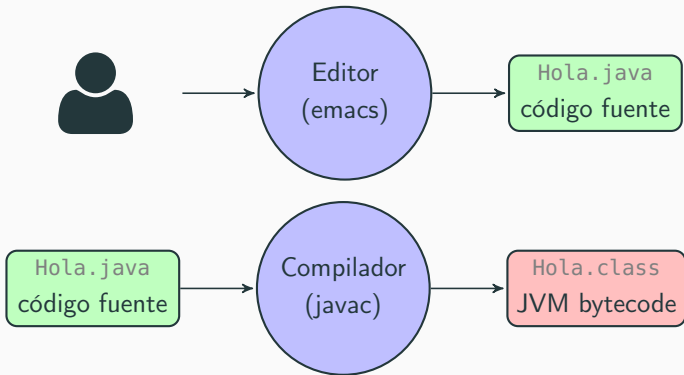
Todas las instancias de la clase C **comparten la misma variable** a: C.a

- Lo mismo ocurre con los métodos.

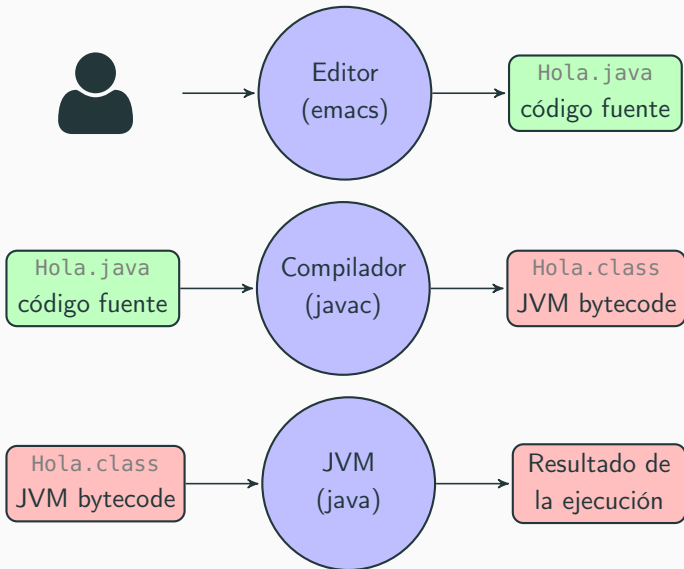
🔔 ¿Cómo funciona Java?



🔔 ¿Cómo funciona Java?



🔔 ¿Cómo funciona Java?



Módulos “fetén”: **package** i

- Los **paquetes** de Java permiten encapsular clases

 Implementar las clases Punto2D (constructor, observadores de cartesianas y distancia), Circulo y Cuadrado (constructores y observador área) y **empaquetarlas** en un paquete **geometria**

```
package geometria;  
class Punto2D {  
    ...  
}
```

```
package geometria;  
class Circulo {  
    ...  
}
```

```
package geometria;  
class Cuadrado {  
    ...  
}
```

Módulos “fetén”: **package** ii

-  Hacer un programa principal para probar las clases anteriores, compilar y ejecutar

```
import geometria.*;  
class TestGeometria {  
    ...  
}
```

¿Problemas?

Paquetes, directorios y *CLASSPATH*

- Java busca los ficheros `.class` en directorios con los mismos nombres que el nombre del paquete

 Prueba a crear el directorio `geometria` y colocar en él los ficheros `Punto2D.class`, `Cuadrado.class`, y `Circulo.class`
¿Compila ahora?

Paquetes, directorios y *CLASSPATH*

- Java busca los ficheros `.class` en directorios con los mismos nombres que el nombre del paquete

 Prueba a crear el directorio `geometria` y colocar en él los ficheros `Punto2D.class`, `Cuadrado.class`, y `Circulo.class`

¿Compila ahora?

 ¿Te has acordado de **importar** las clases?

Paquetes, directorios y *CLASSPATH*

- Java busca los ficheros `.class` en directorios con los mismos nombres que el nombre del paquete

 Prueba a crear el directorio `geometria` y colocar en él los ficheros `Punto2D.class`, `Cuadrado.class`, y `Circulo.class`

¿Compila ahora?

- ❓ ¿Te has acordado de **importar** las clases?
- ❓ ¿Te has acordado de usar **-cp**?

Paquetes, directorios y *CLASSPATH*

- Java busca los ficheros `.class` en directorios con los mismos nombres que el nombre del paquete

 Prueba a crear el directorio `geometria` y colocar en él los ficheros `Punto2D.class`, `Cuadrado.class`, y `Circulo.class`

¿Compila ahora?

- ❓ ¿Te has acordado de **importar** las clases?
- ❓ ¿Te has acordado de usar **-cp**?
- ⚠️ Para entender lo que pasa, empezar en un directorio vacío en cada intento

Opciones de `javac`

```
javac -d lib -cp .:lib -sourcepath src TestGeometria.java
```

Opciones de javac

```
javac -d lib -cp .:lib -sourcepath src TestGeometria.java
```

```
javac
```

```
[-d DIRECTORIO]
```

```
[-cp PATH]
```

```
[-sourcepath PATH]
```

```
[FILE] ...
```

Opciones de javac

```
javac -d lib -cp .:lib -sourcepath src TestGeometria.java
```

javac

[-d DIRECTORIO] # Donde se dejan los .class

[-cp PATH] # Donde se buscan los .class

[-sourcepath PATH] # Donde se buscan los .java

[FILE] ... # Ficheros a compilar