Tema 4. Tecnologías del servidor. Java EE y Spring

Programación web

Boni García

Curso 2016/2017

Índice

Índice

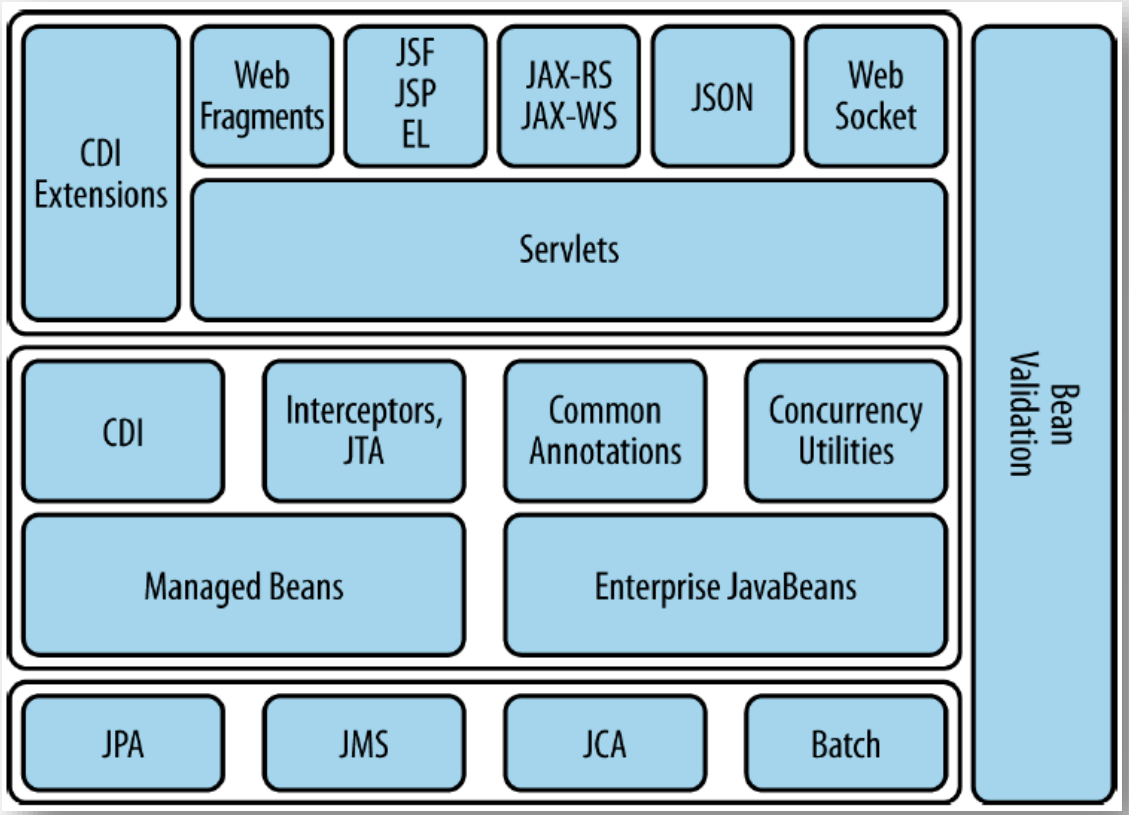
Java Enterprise Edition

Introducción

- Java Enterprise Edition (EE) apareció a finales de los 90 para el desarrollo de aplicaciones **empresariales**
  - Necesita acceso a datos
  - Aplica la lógica del negocio
  - Añade capas de presentación a la información
  - Se comunica con sistemas externos
- Java EE es un conjunto de **especificaciones** (*Java Specification Requests*, JSR)
  - Por ejemplo, JSR 317 corresponde con JPA 2.0

Java Enterprise Edition

Arquitectura de Java EE 7



Java Enterprise Edition

Servidor de aplicaciones

- Un servidor de aplicaciones es un framework que proporciona infraestructura para el despliegue, ejecución y gestión de aplicaciones
- Típicamente consiste en un servidor web (HTTP) que ejecuta aplicaciones dinámicas en el lado servidor
- En el mundo Java también se conoce a los servidores de aplicaciones como contenedores (*containers*)
  - Como Java EE es un superconjunto de Java SE, cualquier aplicación Java EE puede usar la API de Java SE

Java Enterprise Edition

Servidor de aplicaciones

- **Contenedores Java EE**: cumple con la especificación Java EE completa (o al menos el perfil Web)

Glassfish 4.0
(Java EE 7)

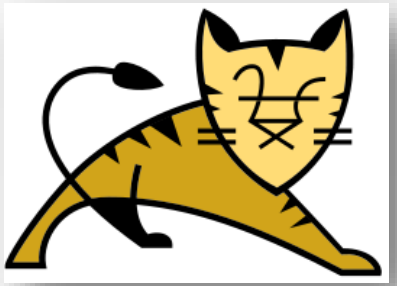
WildFly 8.0
(Java EE 7)

TomEE 1.6
(Java EE 6 Web Profile)

Java Enterprise Edition

Servidor de aplicaciones

- **Contenedores web**: ofrecen la APIs de Servlets y JSPs. Se le pueden añadir otras librerías Java EE complementarias (excepto EJB)



Apache Tomcat 8
(Servlets 3.1 y JSPs 2.3)

Eclipse Jetty 9.1
(Servlets 3.1 y JSPs 2.3)

Java Enterprise Edition

Empaquetado de aplicaciones Java EE

- Una aplicación Java SE se empaqueta en un fichero JAR (*Java archive*)
  - Un JAR es un fichero comprimido que contiene clases Java compilados (bytecodes, ficheros .class) y otros recursos
- Una aplicación web Java EE se empaqueta en un fichero WAR (*Web application archive*)
  - Un WAR es también un fichero comprimido que contiene los componentes Java activos en el servidor (servlets, etc) y la aplicación web (HTML, CSS, Java-Scripts, imágenes, etc)

Maven

Introducción

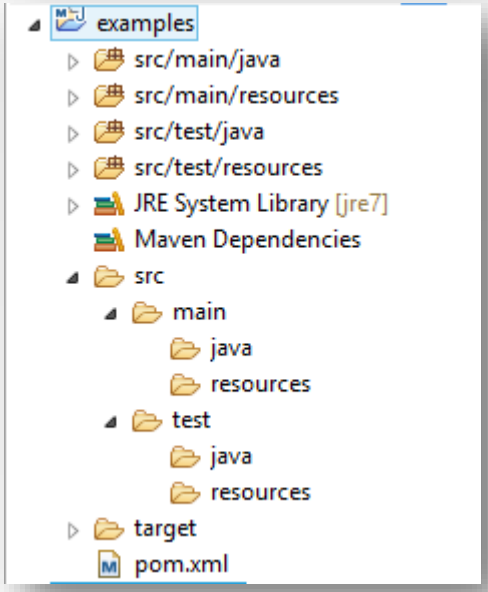
- Maven es una herramienta que permite la automatización del ciclo de vida de aplicaciones Java
  - Compilación, ejecución, pruebas, despliegue, gestión de dependencias…
- Desarrollado por la fundación Apache
- Software libre (licencia Apache 2.0)
- Versión actual estable (marzo 2016): 3.3.9
- Otras herramientas similares: Ant, Gradle

https://maven.apache.org/

Maven

Proyecto Maven

- Maven sigue el principio ágil de “convención sobre configuración”
- Un proyecto Maven tiene una estructura de carpetas determinada



- `src/main/java`: clases Java
- `src/main/resources`: recursos (≠ clases Java)
- `src/test/java`: tests Java
- `src/tets/resources`: recursos para tests

Maven

Proyecto Maven

- Además, un proyecto Maven debe incluir en su raíz un fichero **`pom.xml`** (*project object model*). Ejemplo:

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
   <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
   <groupId>com.u-tad.web</groupId>
   <artifactId>examples</artifactId>
   <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>

   <dependencies>
      <dependency>
         <groupId>junit</groupId>
         <artifactId>junit</artifactId>
         <version>4.8.2</version>
         <scope>test</scope>
      </dependency>
   </dependencies>
</project>
```

El `groupId`, `artifactId` y `version` forman las **coordenadas** del proyecto. Deben identificar unívocamente dicho proyecto.

El prefijo `-SNAPSHOT` en la versión se suele emplear para identificar la versión de desarrollo

Maven

Gestión de dependencias

- Vamos a usar Maven principalmente por su facilidad para la gestión de dependencias
- Maven se encarga de descargar la dependencias simplemente añadiendo la dependencia en la sección `dependencies` del `pom.xml`
- Por defecto las dependencias se descargan del repositorio central de Maven: http://search.maven.org/
- Se descargan en el repositorio local en nuestro sistema ubicado en `~/.m2/repository`

Maven

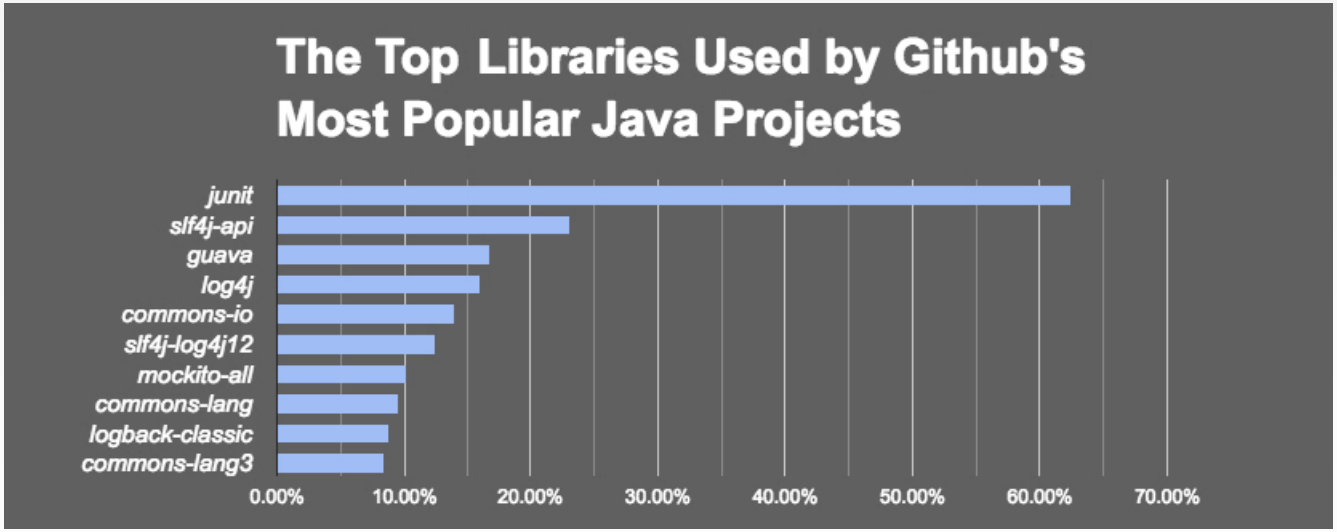
Gestión de dependencias

- Las dependencias pueden tener los siguientes ámbitos:
  - principales:
    - `<scope>compile</scope>`: Dependencia visible para todos las clases del proyecto (dentro de `main` y de `test`). Opción por defecto (no es necesario ponerla explícitamente)
    - `<scope>test</scope>`: Dependencia visible sólo para los tests (dentro de carpeta `test`)
  - `<scope>provided</scope>`: Dependencia necesaria en tiempo de compilación pero no en runtime
  - `<scope>runtime</scope>`: Dependencia no necesaria en tiempo de compilación pero sí en runtime
  - `<scope>system</scope>`: La dependencia esta fuera del repositorio local Maven (en la ruta indicada por `<systemPath>/path-to/lib.jar</systemPath>`)

Maven

Gestión de dependencias

- Dependencias Maven más usadas en proyectos Java de GitHub en 2016:



https://dzone.com/articles/the-top-100-java-libraries-in-2016-after-analyzing

Maven

Gestión del ciclo de vida

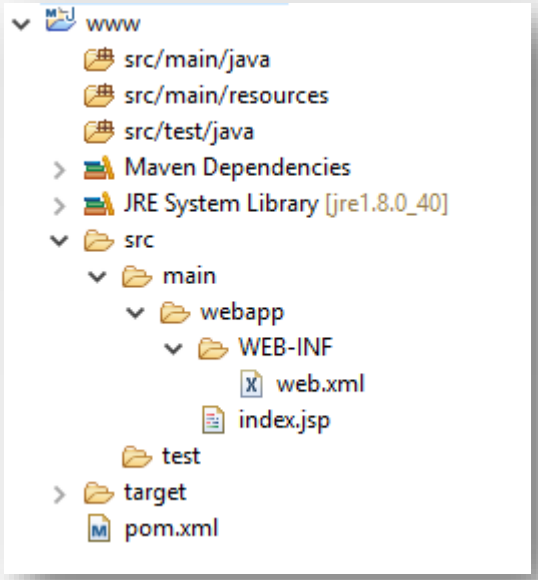
- Maven se puede usar desde la consola de comandos o bien integrado en un entorno de desarrollo (por ejemplo Eclipse)
- Las principales fases del ciclo de vida manejadas desde la consola son:
  - `mvn compile`: Compila el código fuente Java
  - `mvn test`: Ejecuta las pruebas unitarias
  - `mvn package`: Empaqueta los binarios (JAR, WAR)
  - `mvn install`: Instala el binario empaquetado en el repositorio local

- Maven genera los artefactos en la carpeta `target` en la raíz del proyecto. Para borrar esos artefactos usamos el comando `mvn clean`

Maven

Arquetipos

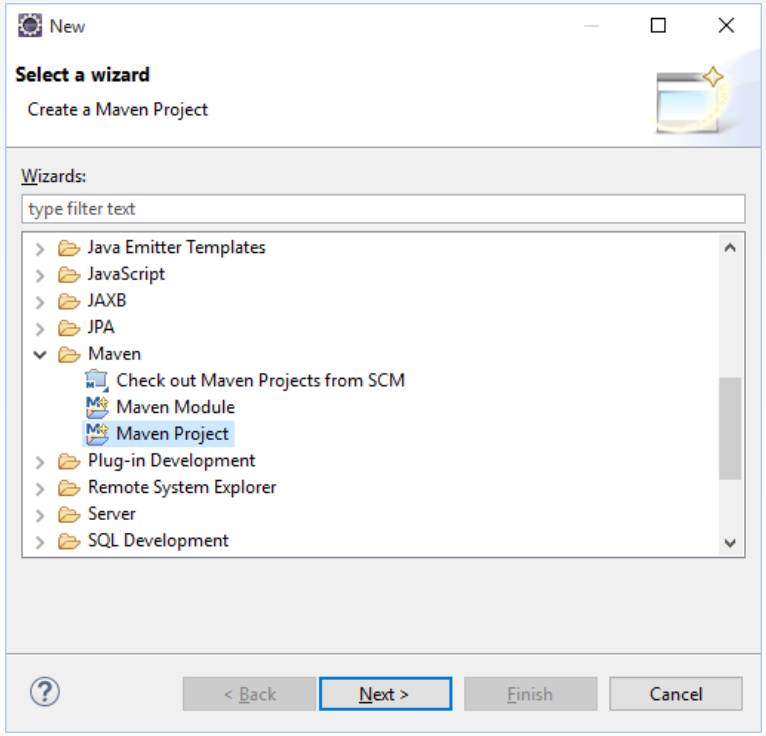
- Un **arquetipo** es una plantilla para un determinado tipo de proyecto Maven
- Ejemplo de proyecto nuevo creado con el arquetipo `maven-archetype-webapp`

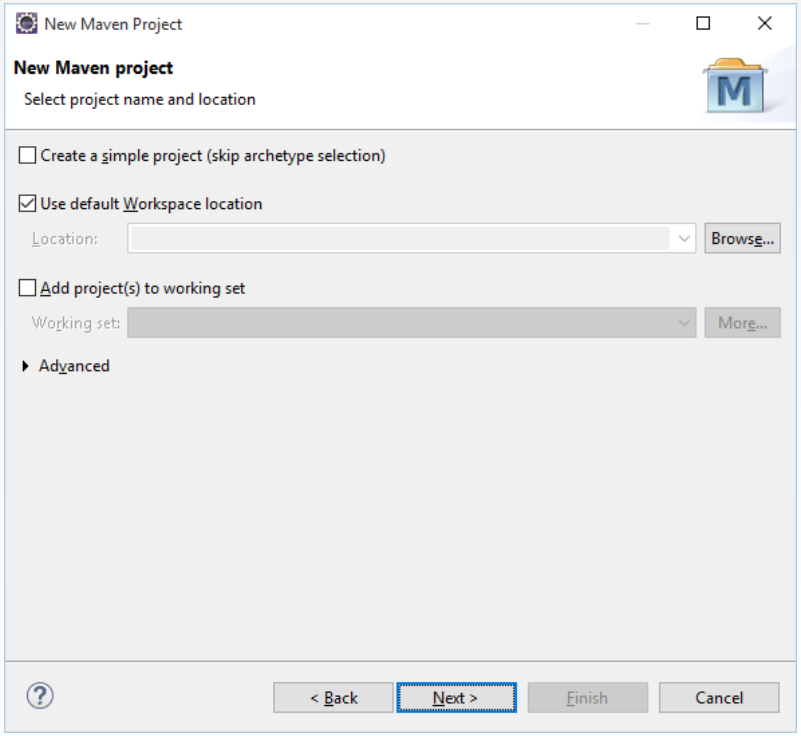


Maven

Ejemplo: creación de un proyecto Maven desde Eclipse

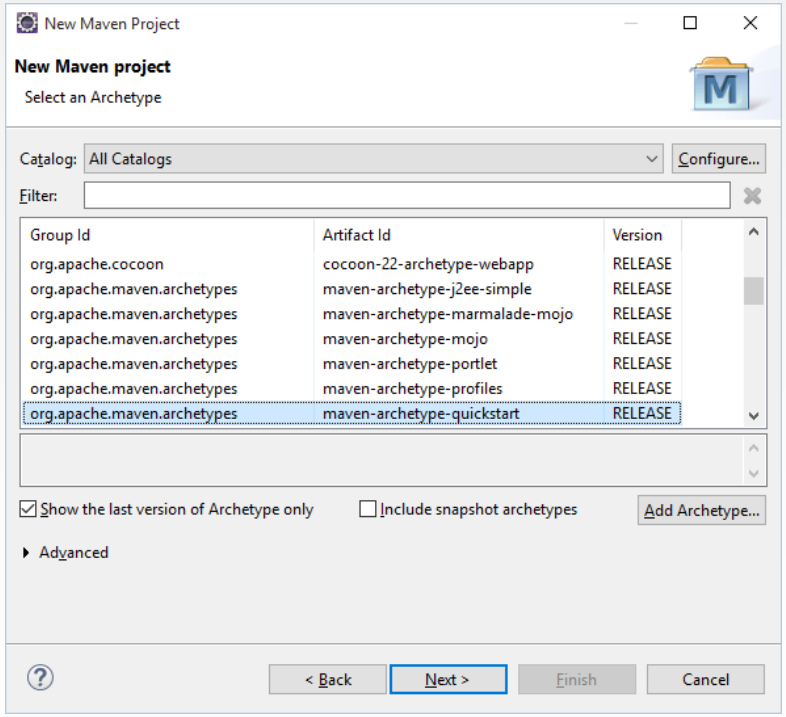
- File → New → Other



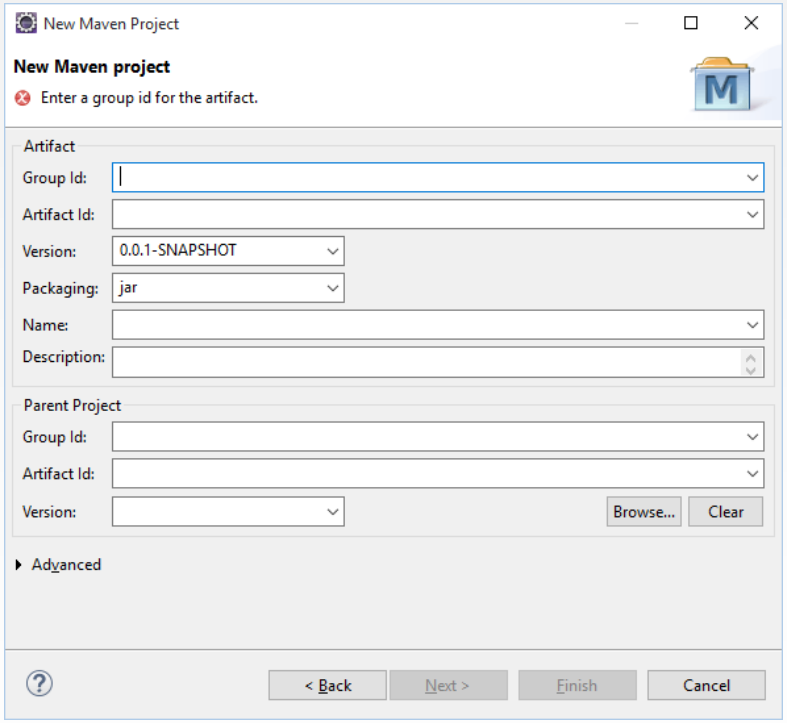


Maven

Ejemplo: creación de un proyecto Maven desde Eclipse



Con arquetipo

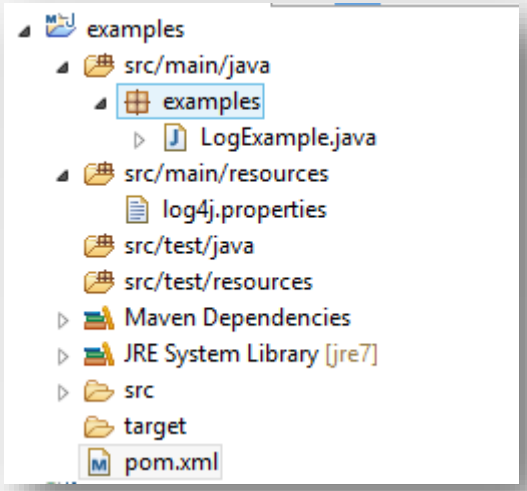


Sin arquetipo

Maven

Ejemplo: uso de log4j en una aplicación Java

- Estructura del proyecto:



- `pom.xml`:

```
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0
http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
   <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
   <groupId>com.u-tad.web</groupId>
   <artifactId>examples</artifactId>
   <version>0.0.1-SNAPSHOT</version>

   <dependencies>
      <dependency>
         <groupId>log4j</groupId>
         <artifactId>log4j</artifactId>
         <version>1.2.17</version>
       </dependency>
   </dependencies>
</project>
```

Maven

Ejemplo: uso de log4j en una aplicación Java

- Clase principal:

```
package examples;

import org.apache.log4j.Logger;

public class LogExample {

   private static final Logger log =
      Logger.getLogger(LogExample.class);

   public static void main(String[] args) {
      log.debug("This is a debug message");
      log.info("This is an information message");
      log.warn("This is an warning message");
      log.error("This is an error message");
      log.fatal("This is a fatal message");
   }
}
```

- Configuración de log4j:

```
# Root logger option
log4j.rootLogger=DEBUG, stdout, file

# Redirect log messages to console
log4j.appender.stdout=org.apache.log4j.ConsoleAppender
log4j.appender.stdout.Target=System.out
log4j.appender.stdout.layout=org.apache.log4j.PatternLayout
log4j.appender.stdout.layout.ConversionPattern=%d{yyyy-MM-dd
HH:mm:ss} %-5p %c{1}:%L - %m%n

# Redirect log messages to a log file, support file rolling.
log4j.appender.file=org.apache.log4j.RollingFileAppender
log4j.appender.file.File=./log4j-application.log
log4j.appender.file.MaxFileSize=5MB
log4j.appender.file.MaxBackupIndex=10
log4j.appender.file.layout=org.apache.log4j.PatternLayout
log4j.appender.file.layout.ConversionPattern=%d{yyyy-MM-dd
HH:mm:ss} %-5p %c{1}:%L - %m%n
```

Spring

Introducción

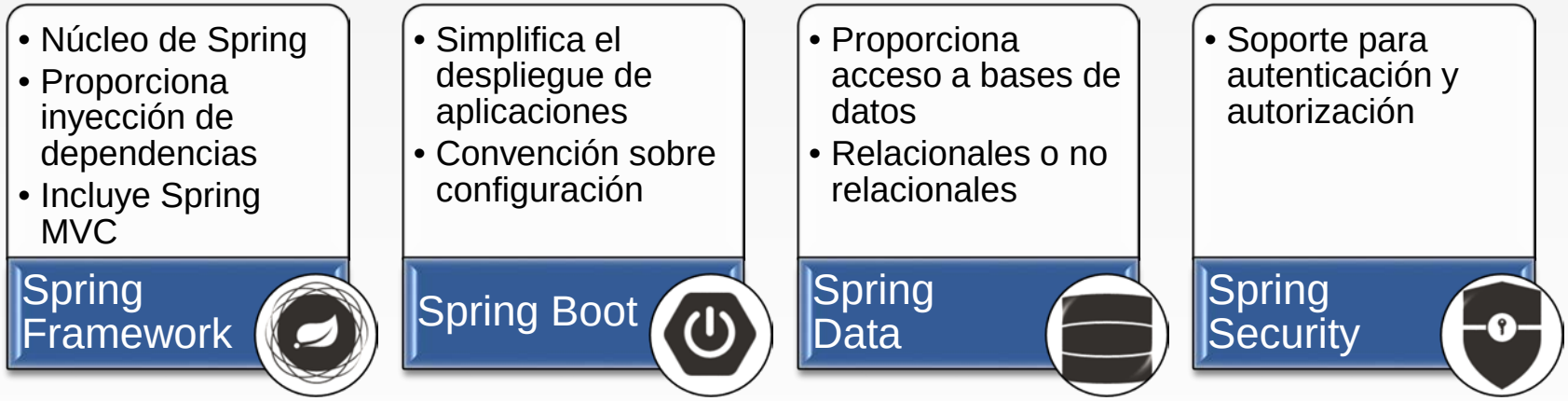
- Spring es un **framework** de desarrollo de aplicaciones empresariales basado en tecnologías Java
- El objetivo fundamental de Spring es **simplificar** el desarrollo Java
  - La primera versión fue escrita por Rod Johnson y descrita en su libro *Expert One-on-One J2EE Design and Development* (octubre 2002)
- *Open source* (licencia Apache 2.0)
- Versión estable (marzo 2017): 4.3.7

http://spring.io/

Spring

Introducción

- Spring tiene una estructura modular
- Algunos de los proyectos Spring más significativos son:



- Hay todavía más: https://spring.io/projects

Spring

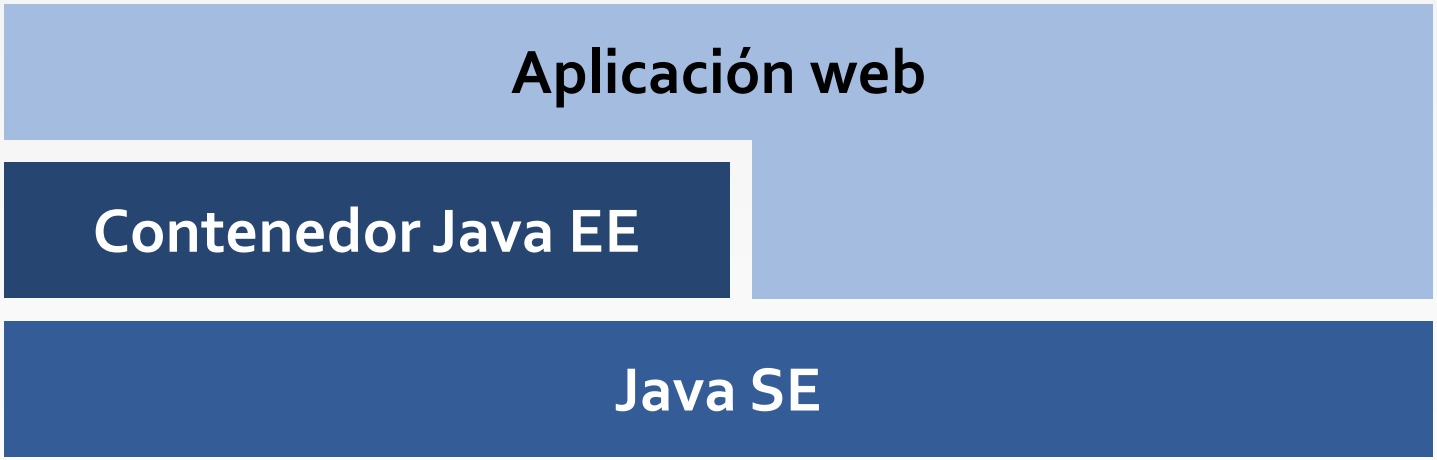
Spring vs Java EE

- Java EE es un conjunto de librerías estándar en Java
- Spring es un framework software libre que se apoya en algunos estándares Java EE
- Hay desarrolladores que sólo usan Java EE y otros que combinan Spring y Java EE en sus aplicaciones

Spring

Spring vs Java EE

- Esquema típico de una aplicación Java EE:

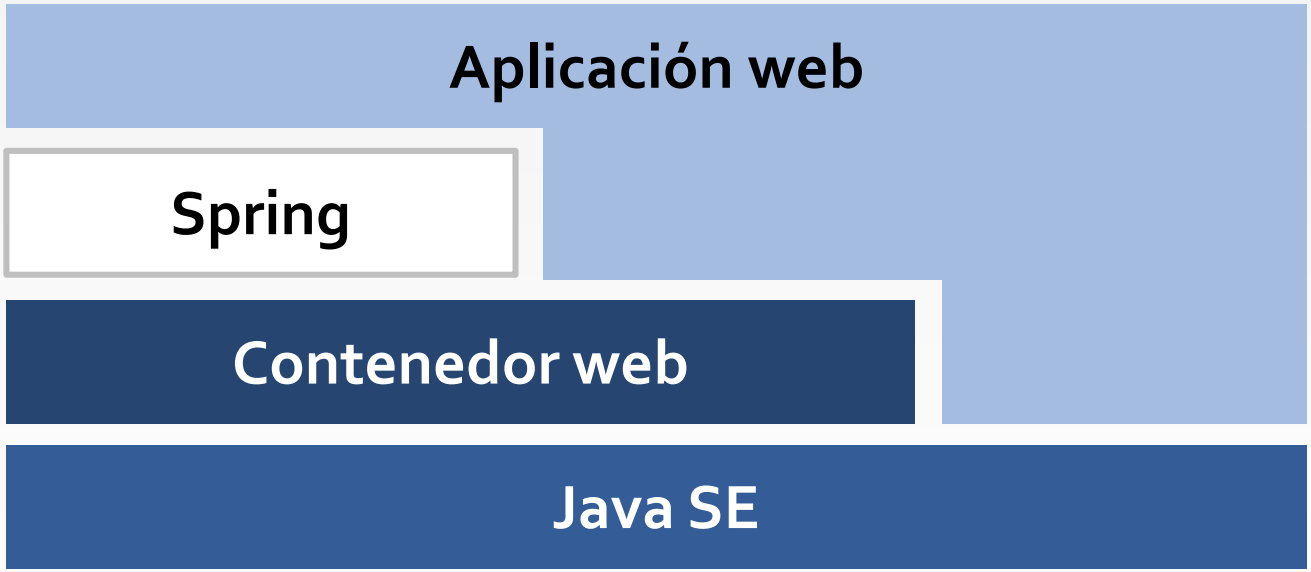


Para implementar la aplicación web se pueden usar librerías de Java SE y las librerías de Java EE proporcionadas por el servidor de aplicaciones

Spring

Spring vs Java EE

- Esquema típico de una aplicación Spring:



Para implementar la aplicación web se pueden usar librerías de Java SE, las librerías proporcionadas por el contenedor web y el framework Spring

Spring

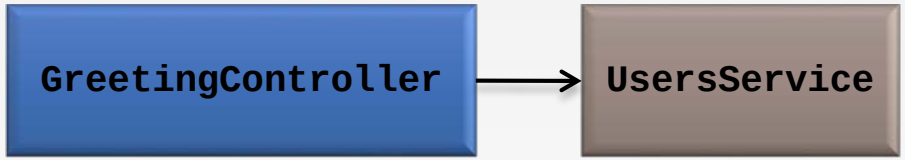
Inyección de dependencias

- A los **componentes** de la aplicación Spring se los denomina **beans**
- Spring dispone de un sistema de **inyección de dependencias** para beans
  - Crea un objeto por cada módulo definido
  - **Inyecta las dependencias** en los módulos que dependen de él
- En las versiones iniciales de Spring, los beans se definían en XML
- En Spring 2.5 se introdujo la anotación `@Component` que permite definir un componente que es automáticamente descubierto por Spring
- Si un componente depende otro, define ese componente como un atributo anotado con `@Autowired`

Spring

Inyección de dependencias

- Ejemplo:




```
@Component
public class UsersService {

  public int getNumUsers() {
    return 5;
  }
}
```

```
@Controller
public class GreetingController {

   @Autowired
   private UsersService usersService;

   @RequestMapping("/greeting")
   public ModelAndView greeting() {
      return new ModelAndView("greeting_template")
        .addObject("name", usersService.getNumUsers() + " users");
   }
}
```

Spring

Inyección de dependencias

- En algunas ocasiones es necesario configurar los componentes de la aplicación
- Para ello, en la clase de la aplicación se puede **crear el componente manualmente** pasando cualquier configuración como parámetro en el constructor o invocando los métodos del objeto
- Se define un método anotado con **@Bean** que crea el componente

Spring

Inyección de dependencias

- Ejemplo:

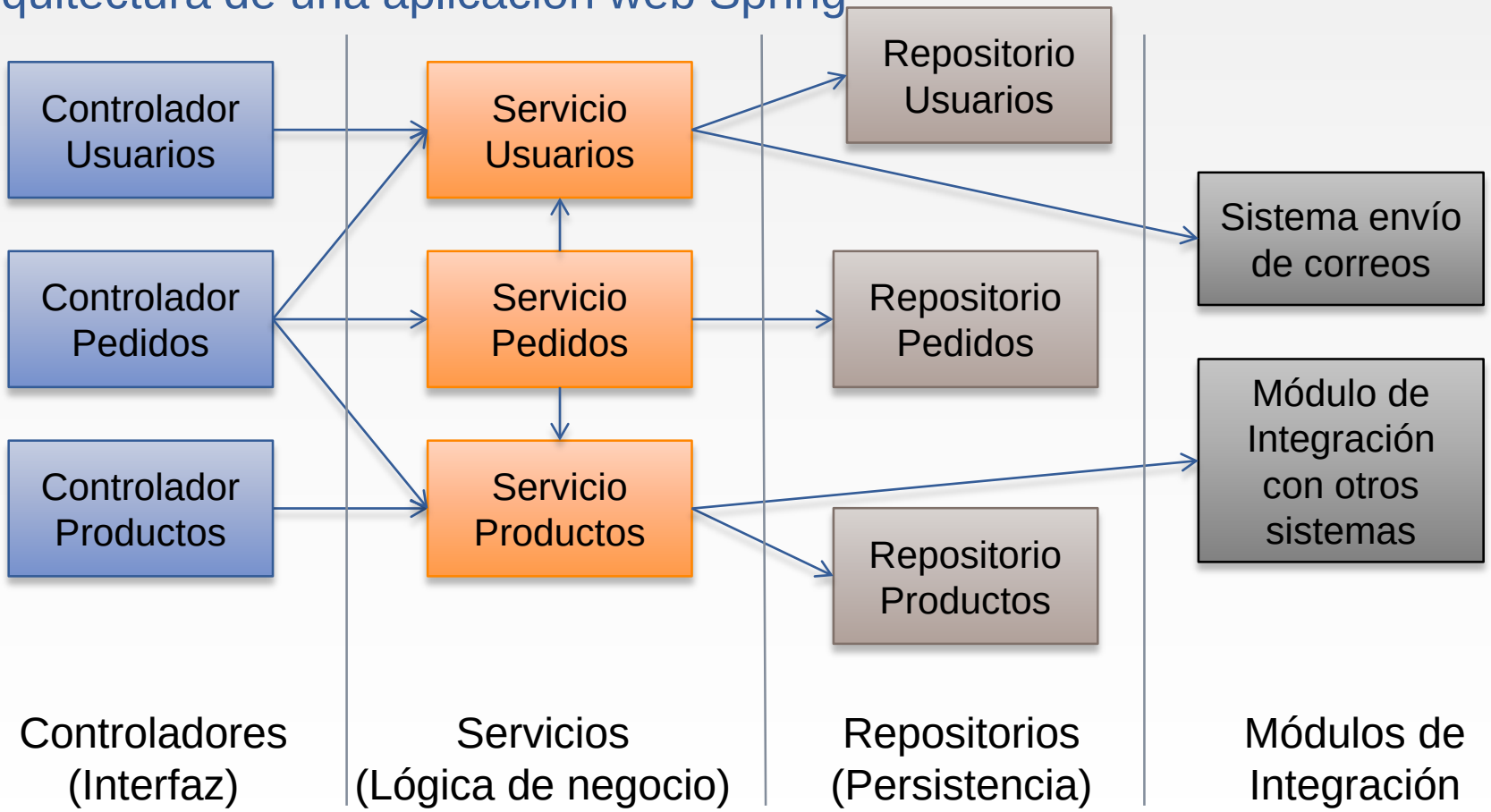
La creación manual del componente permite configurarlo

```
@SpringBootApplication
public class Application {

   @Bean
   public UsersService usersService(){
      return new UsersService(10);
   }

   public static void main(String[] args) {
      SpringApplication.run(Application.class, args);
   }
}
```

```
@Component
public class UsersService {

   private int numUsers;

   public UsersService(int numUsers){
      this.numUsers = numUsers;
   }

   public int getNumUsers(){
      return numUsers;
   }
}
```

Spring

Arquitectura de una aplicación web Spring



Spring

Arquitectura de una aplicación web Spring

- La mayoría de las aplicaciones web utilizan bases de datos para guardar su información
- Todas esas aplicaciones tienen una **arquitectura** similar que facilita su desarrollo y mantenimiento
- Los servicios y los módulos de integración suelen estar anotados con `@Service` para indicar su naturaleza
- `@Service` es similar a `@Component` (se pueden inyectar en otros componentes)

Spring

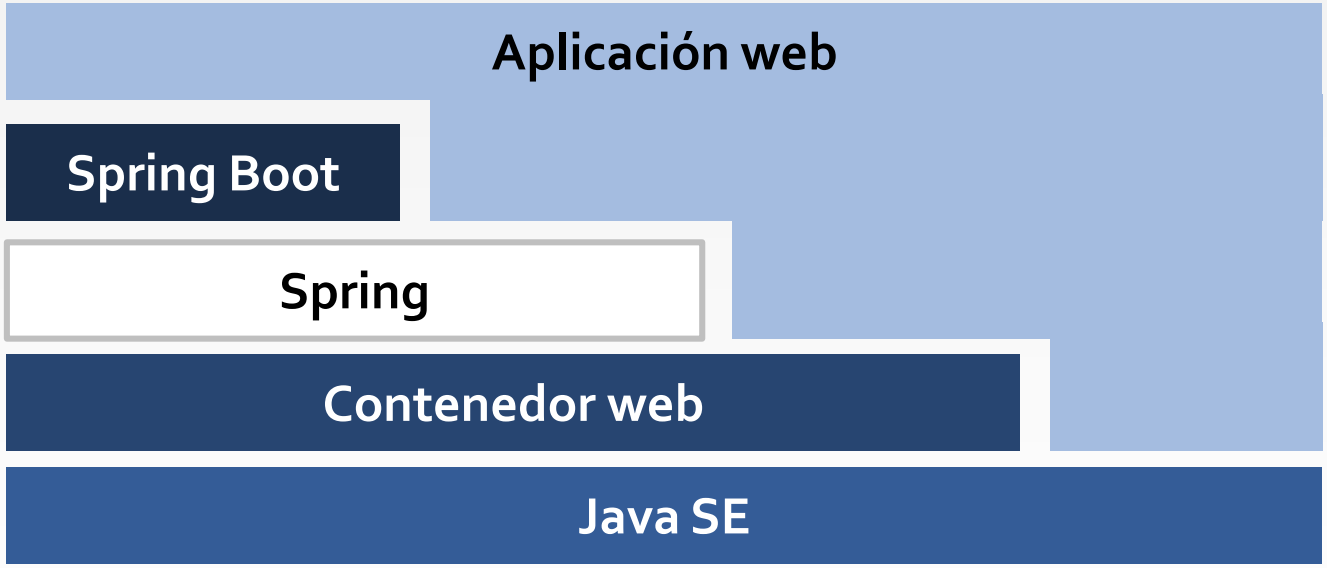
Spring Boot

- Es una librería que facilita el desarrollo de aplicaciones con Spring
- Permite usar el servidor web **Tomcat embebido** en la aplicación
- **Simplifica la configuración** y acelera el desarrollo
- Es una librería bastante reciente, antes se implementaban las aplicaciones usando directamente Spring

Spring

Spring Boot

- Esquema típico de una aplicación Spring Boot:

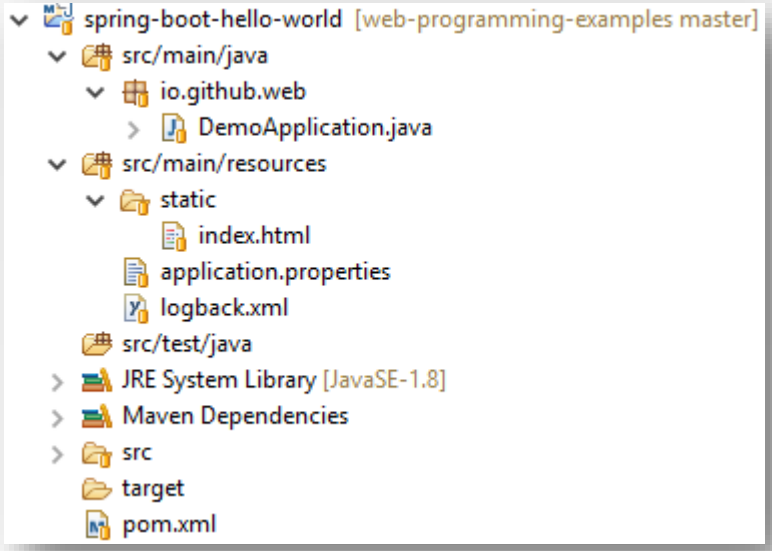


Para implementar la aplicación web se pueden usar librerías de Java SE, las librerías proporcionadas por el contenedor web y el framework Spring y Spring Boot

Spring

Spring Boot

- Podemos crear aplicaciones Spring Boot de forma sencilla con la aplicación web https://start.spring.io/
- Vamos a ver uno de los ejemplos más simples de aplicación Spring Boot (*Hello World*)



Spring

Spring Boot

- *Hello World* :

Proyecto padre del que se hereda la configuración

Java 8

Tipo de proyecto Spring

Plugin de spring-boot (sirve para empaquetar la aplicación)

pom.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
   xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
   <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
   <groupId>io.github.web</groupId>
   <artifactId>hello-world</artifactId>
   <version>1.0.0</version>
   <packaging>jar</packaging>

   <parent>
      <groupId>org.springframework.boot</groupId>
      <artifactId>spring-boot-starter-parent</artifactId>
      <version>1.5.2.RELEASE</version>
   </parent>

   <properties>
      <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
      <java.version>1.8</java.version>
   </properties>

   <dependencies>
      <dependency>
         <groupId>org.springframework.boot</groupId>
         <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
      </dependency>
   </dependencies>

   <build>
      <plugins>
         <plugin>
            <groupId>org.springframework.boot</groupId>
            <artifactId>spring-boot-maven-plugin</artifactId>
         </plugin>
      </plugins>
   </build>
</project>
```

Spring

Spring Boot

- *Hello World* :

DemoApplication.java

```java
package io.github.web;

import org.springframework.boot.SpringApplication;
import org.springframework.boot.autoconfigure.SpringBootApplication;

@SpringBootApplication
public class DemoApplication {

   public static void main(String[] args) {
      SpringApplication.run(DemoApplication.class, args);
   }
}
```

index.html

```html
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Spring boot - hello world</title>
</head>

<body>Hello world!
</body>
</html>
```

Spring

Spring Boot

- *Hello World* :

logback.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<configuration>
   <include resource="org/springframework/boot/logging/logback/base.xml" />
   <logger name="org.springframework.web" level="INFO" />
</configuration>
```

application.properties

```
server.port=8080
```