Introduzione alle Servlet

Servlet

- Programma applicativo (in java) che viene eseguito dal server web
  - Accoglie ed elabora richieste (codificate secondo il protocollo in uso, es: http o ftp. Solo http nel caso di server web, al quale arrivano richieste di tipo POST o GET)
  - Non richiede supporto java da parte del client
  - Meccanismo request/response

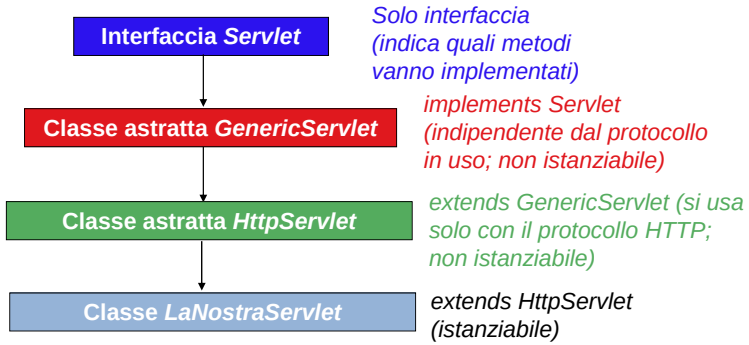
Servlet e Servlet Container

- Una servlet è una classe Java (che implementa l'interfaccia `Servlet`).
- Un servlet container può ospitare più servlet (con relativi alias).
- Quando una servlet viene invocata per la prima volta, il servlet engine genera un thread Java che inizializza l'oggetto Servlet.
  - Questo *persiste* per tutta la durata del processo relativo al servlet container (salvo esplicita de-allocazione).
- Ogni servlet è un thread all'interno del Servlet Container (vs CGI dove viene eseguito un processo esterno)

Possibili usi di una Servlet

- Supportare richieste multiple in modo concorrente, come per esempio conferenze on-line, servizi di comunicazione
- Aggiornare, eliminare o consultare dati contenuti in un DB remoto tramite protocollo TCP/IP
- Applicazioni basate sull'autenticazione degli utenti, gestione di sessioni di navigazione con creazione di oggetti persistenti
- Ottimizzazione delle prestazioni tramite redirezione di richieste ad altre Servlet in altri server, allo scopo di bilanciare il carico di lavoro

Servlet API



Servlet

- Le servlet possono essere utilizzate qualunque sia il servizio espletato dal server, ovvero qualunque sia il protocollo di interazione client/server: es HTTP, FTP
- Nella sua forma più generale, una servlet è un'estensione di una classe javax.servlet.GenericServlet che implementa l'interfaccia javax.servlet.Servlet
- Le servlet usate nel web sono estensioni della classe javax.servlet.http.HttpServlet che implementa l'interfaccia javax.servlet.Servlet

Interfaccia `Servlet`

- Interfaccia `Servlet` (package *`javax.servlet`*)
  - Tutte le servlet devono implementare questa interfaccia
  - Tutti i metodi dell'interfaccia `Servlet` vengono invocati dal servlet container secondo un prefissato *ciclo di vita*

Ciclo di vita di una servlet

- Caricamento della servlet in memoria
- Il container delle servlet invoca il metodo `init`
  - Solo in questo momento la servlet è in grado di rispondere alla prima richiesta
  - Inizializzazione delle variabili globali
  - Invocato una sola volta
- Il metodo `service` gestisce le richieste
  - Riceve la richiesta
  - Elabora la richiesta
  - Confeziona un oggetto risposta
  - Invocato ad ogni richiesta del client
- Il metodo `destroy` rilascia le risorse allocate dalla servlet quando il container la termina

Classi astratte per definire le Servlet

- Esistono due classi astratte che implementano l'interfaccia *Servlet*
  - `GenericServlet` **(package javax.servlet)**
  - `HttpServlet` **(package javax.servlet.http)**
    (quest'ultima implementa l'interfaccia servlet indirettamente, estendendo GenericServlet)

- Queste classi forniscono l'implementazione di default di tutti i metodi dell'interfaccia *Servlet*
- Il metodo chiave è *service:*

  riceve gli oggetti ServletRequest e ServletResponse che forniscono accesso agli stream di i/o permettendo la ricezione e l'invio di informazioni al client

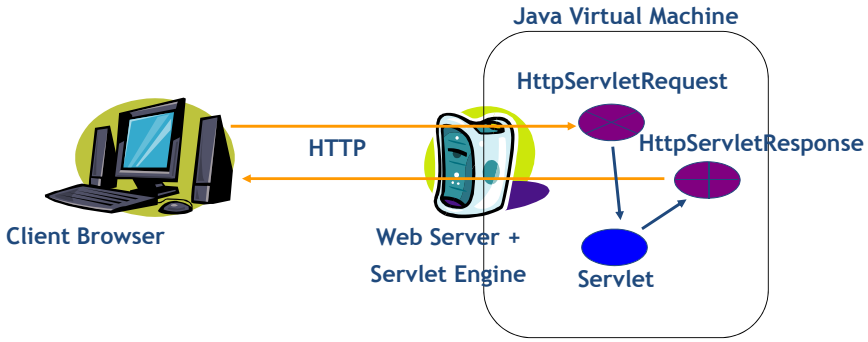
Metodi dell'interfaccia `Servlet`

Method	Description
`void init( ServletConfig config )`	
	The servlet container calls this method once during a servlet's execution cycle to initialize the servlet. The `ServletConfig` argument is supplied by the servlet container that executes the servlet.
`ServletConfig getServletConfig()`	
	This method returns a reference to an object that implements interface `ServletConfig`. This object provides access to the servlet's configuration information such as servlet initialization parameters and the servlet's `ServletContext`, which provides the servlet with access to its environment (i.e., the servlet container in which the servlet executes).
`String getServletInfo()`	
	This method is defined by a servlet programmer to return a string containing servlet information such as the servlet's author and version.
`void service( ServletRequest request, ServletResponse response )`	
	The servlet container calls this method to respond to a client request to the servlet.
`void destroy()`	
	This "cleanup" method is called when a servlet is terminated by its servlet container. Resources used by the servlet, such as an open file or an open database connection, should be deallocated here.

Funzionamento delle servlet HTTP

- Il server web riceve dal browser del client una richiesta HTTP GET o POST
- Il server web direziona la richiesta HTTP al motore servlet o servlet engine (pr. èngine) o servlet container
- Se la servlet non è ancora in memoria viene caricata e inizializzata dal servlet engine (esecuzione del metodo init)
- Il servlet engine incapsula la richiesta HTTP in una classe **HttpServletRequest** e la passa al metodo doPost o doGet della servlet
- La servlet risponde scrivendo il codice HTML nella **HttpServletResponse** che viene rimandata al web server e poi riconsegnata al client via HTTP

Servlet e Web Server



La classe HttpServlet

- Sovrascrive il metodo service della classe GenericServlet
- Prevede i metodi per rispondere alle richieste HTTP
  - GET
  - POST (ma anche HEAD, PUT, OPTIONS ecc.)
- Il metodo service() invoca i metodi doGet e doPost
  - Il metodo doGet() risponde alle richieste GET
  - Il metodo doPost() risponde alle richieste POST
    - Ricevono come parametri gli oggetti HttpServletRequest e HttpServletResponse

- Non implementare il metodo service se si usa questo tipo di servlet

Altri metodi della classe HttpServlet

Method	Description
doDelete	Called in response to an HTTP *delete* request. Such a request is normally used to delete a file from a server. This may not be available on some servers, because of its inherent security risks (e.g., the client could delete a file that is critical to the execution of the server or an application).
doHead	Called in response to an HTTP *head* request. Such a request is normally used when the client only wants the headers of a response, such as the content type and content length of the response.
doOptions	Called in response to an HTTP *options* request. This returns information to the client indicating the HTTP options supported by the server, such as the version of HTTP (1.0 or 1.1) and the request methods the server supports.
doPut	Called in response to an HTTP *put* request. Such a request is normally used to store a file on the server. This may not be available on some servers, because of its inherent security risks (e.g., the client could place an executable application on the server, which, if executed, could damage the server—perhaps by deleting critical files or occupying resources).
doTrace	Called in response to an HTTP *trace* request. Such a request is normally used for debugging. The implementation of this method automatically returns an HTML document to the client containing the request header information (data sent by the browser as part of the request).

Interfaccia HttpServletRequest

- Il servlet engine che esegue la servlet
  - Crea un oggetto HttpServletRequest
  - Lo passa al metodo service della servlet http
- L'oggetto HttpServletRequest contiene la richiesta del client
- Esistono molti metodi per estrarre informazioni dalla richiesta del client. Ne vediamo alcuni →

Interfaccia HttpServletRequest (Cont.)

Method	Description
String getParameter(String name)	
	Obtains the value of a parameter sent to the servlet as part of a get or post request. The name argument represents the parameter name.
Enumeration getParameterNames()	
	Returns the names of all the parameters sent to the servlet as part of a post request.
String[] getParameterValues(String name)	
	For a parameter with multiple values, this method returns an array of strings containing the values for a specified servlet parameter.
Cookie[] getCookies()	
	Returns an array of Cookie objects stored on the client by the server. Cookie objects can be used to uniquely identify clients to the servlet.
HttpSession getSession(boolean create)	
	Returns an HttpSession object associated with the client's current browsing session. This method can create an HttpSession object (true argument) if one does not already exist for the client. HttpSession objects are used in similar ways to Cookies for uniquely identifying clients.

Interfaccia `HttpServletResponse`

- Il servlet engine
  - Crea un oggetto `HttpServletResponse`
  - Lo passa al metodo `service` della servlet (attraverso i metodi doGet e doPost)
- Ogni chiamata ai metodi `doGet` e `doPost` riceve un oggetto che implementa l'interfaccia `HttpServletResponse`
- Esistono molti metodi che consentono la scrittura della risposta da inviare al client. Ne vediamo alcuni →

Interfaccia `HttpServletResponse`

Method	Description
`void addCookie( Cookie cookie )`	
	Used to add a `Cookie` to the header of the response to the client. The `Cookie`'s maximum age and whether Cookies are enabled on the client determine if `Cookie`s are stored on the client.
`ServletOutputStream getOutputStream()`	
	Obtains a byte-based output stream for sending binary data to the client.
`PrintWriter getWriter()`	
	Obtains a character-based output stream for sending text data to the client.
`void setContentType( String type )`	
	Specifies the MIME type of the response to the browser. The MIME type helps the browser determine how to display the data (or possibly what other application to execute to process the data). For example, MIME type `"text/html"` indicates that the response is an HTML document, so the browser displays the HTML page.

Jakarta project

- Progetto Jakarta (Apache Software Foundation)
- Implementazione di riferimento degli standard per la realizzazione di servlet e di Java Server Pages
- Obiettivo: *"[…] to provide commercial-quality server solutions based on the Java Platform that are developed in an open and cooperative fashion"*

Architetture per l'esecuzione di servlet

- Servlet container (o servlet engine)
  - E' il server che esegue una servlet
- Servlet e JSP sono supportate direttamente o attraverso plugin dalla maggior parte dei Web servers e application server
  - Apache TomCat
  - Sun ONE Application Server
  - Microsoft's Internet Information Server (IIS)
  - Apache HTTP Server + modulo JServ
  - BEA's WebLogic Application Server
  - IBM's WebSphere Application Server
  - World Wide Web Consortium's Jigsaw Web Server

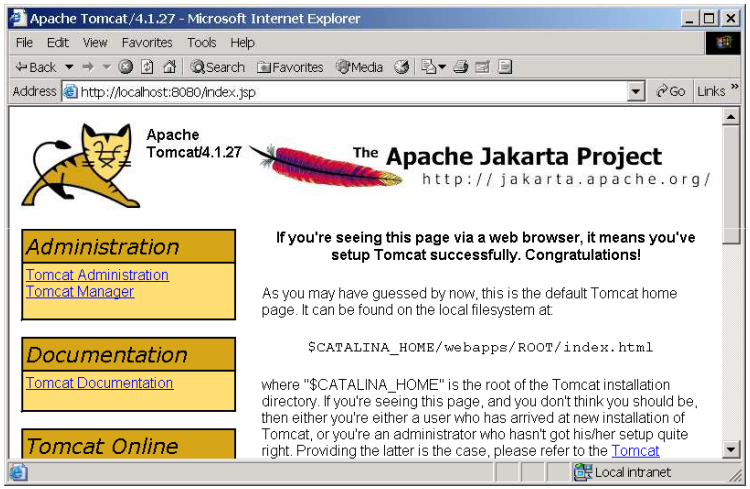
Configurare il server Apache Tomcat (1)

1. Installare j2sdk
2. Definire la variabile PATH=c:\j2sdk---\bin (per poter trovare il compilatore)
3. Definire la variabile JAVAHOME=c:\j2sdk--- (perché tomcat trovi la jvm)
4. Installare il server TomCat

Configurare il server Apache Tomcat (2)

5. Definire la variabile CATALINA_HOME=c:\Programmi\Apache…\Tomcat---\
6. Definire la variabile CLASSPATH=c:\Programmi\Apache…\Tomcat---\common\lib\servlet-api.jar;c:\Programmi\Apache…\Tomcat---\common\lib\jsp-api.jar
7. TEST: Avviare il server Tomcat (startup), invocare il server da un browser all'indirizzo http://localhost:8080/

Configurare il server Apache Tomcat



Se Tomcat è installato correttamente dovreste vedere questa pagina all'indirizzo http://127.0.0.1:8080/

```
1
2  // A simple servlet to process get requests.
3
4  import javax.servlet.*;
5  import javax.servlet.http.*;
6  import java.io.*;
7
8  public class ServletDiSaluto extends HttpServle
9
10    // process "get" requests from clients
11    protected void doGet( HttpServletRequest request,
12       HttpServletResponse response )
13          throws ServletException, IOException
14    {
15       response.setContentType( "text/html" );
16       PrintWriter out = response.getWriter();
17
18       // send XHTML page to client
19
20       // start XHTML document
21       out.println( "<?xml version = \"1.0\"?>" );
22
23       out.println( "<!DOCTYPE html PUBLIC \"-//W3C//DTD
24          "XHTML 1.0 Strict//EN\" \"http://www.w3.org" +
25          "/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd\">" );
```

Importa i package `javax.servlet` e `javax.servlet.http`.

Estende `HttpServlet` in modo che gestisca le richieste HTTP `get` e `post`.

Sovrascrive il metodo `doGet` per fornire funzionalità personalizzate.

Utilizza l'oggetto `response` e il relativo metodo `setContentType` per specificare il tipo di contenuto dei dati che devono essere spediti in risposta al client.

Utilizza il metodo `getWriter` dell'oggetto `response` per ottenere un riferimento all'oggetto `PrintWriter` che abilita la servlet a spedire dati al client.

Crea il documento XHTML scrivendo stringhe attraverso il metodo `println` dell'oggetto `out`.

ServletDiSaluto.java (

```
26
27       out.println( "<html xmlns = \"http://www.w3.org/1999/xhtml\">" );
28
29       // head section of document
30       out.println( "<head>" );
31       out.println( "<title>A Simple Servlet Example</title>" );
32       out.println( "</head>" );
33
34       // body section of document
35       out.println( "<body>" );
36       out.println( "<h1>Welcome to Servlets!</h1>" );
37       out.println( "</body>" );
38
39       // end XHTML document
40       out.println( "</html>" );
41       out.close();  // close stream to complete the page
42    }
43 }
```

Chiude l'output stream, esegue il flush del buffer di output e spedisce le informazioni al client.

ServletDiSaluto.java
(2 of 2)

File index.html

```
1  <?xml version = "1.0"?>
2  <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
3     "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
4
5  <!-File index.html -->
6
7  <html xmlns = "http://www.w3.org/1999/xhtml">
8  <head>
9     <title>Handling an HTTP Get Request</title>
10 </head>
11
12 <body>
13    <form action = "/DirectoryDiSaluto/AliasServletDiSaluto" method = get">
14
15       <p><label>Click the button to invoke the servlet
16          <input type = "submit" value = "Get HTML Document" />
17       </label></p>
18
19    </form>
20 </body>
21 </html>
```

Struttura della directory di una web application

- Context root – top level directory di una applicazione web

  Si crea una sottodirectory nella directory webapps di Tomcat

Struttura della directory di una web application

Directory	Description
context root	This is the root directory for the Web application. The name of this directory is chosen by the Web application developer. All the JSPs, HTML documents, servlets and supporting files such as images and class files reside in this directory or its subdirectories. The name of this directory is specified by the Web application creator. To provide structure in a Web application, subdirectories can be placed in the context root. For example, if your application uses many images, you might place an image subdirectory in this directory. The examples that follow use **`directorydisaluto`** as the context root.
`WEB-INF`	This directory contains the Web application *deployment descriptor* (***`web.xml`***).
`WEB-INF/classes`	This directory contains the servlet class files and other supporting class files used in a Web application. If the classes are part of a package, the complete package directory structure would begin here.
`WEB-INF/lib`	This directory contains Java archive (JAR) files. The JAR files can contain servlet class files and other supporting class files used in a Web application.

Deployment descriptor (web.xml)

- Dopo avere configurato l'albero delle directory, dobbiamo configurare l'applicazione web in modo che possa gestire le richieste

→ Si usa un file web.xml che chiamiamo

deployment descriptor

Specifica diversi parametri come:

- il nome della classe che definisce la servlet,
- i percorsi che causano l'invocazione della servlet da parte del container

```
1  <!DOCTYPE web-app PUBLIC
2    "-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.2//EN"
3    "http://java.sun.com/j2ee/dtds/web-app_2_2.dtd">
4
5  <web-app>
6
7    <!-- General description of your W
8    <display-name>
9      NomeDisplayDellaWebApplication
10     Viene visualizzato dall'admin
11   </display-name>
12
13   <description>
14     Si tratta di un'applcazione dove facciamo
15     Esempi di servlet.
16   </description>
17
18   <!-- Servlet definitions -->
19   <servlet>
20     <servlet-name>Paperino</servlet-nam
21
22     <description>
23       Una servlet che gestisce le richieste di GET
24     </description>
25
26     <servlet-class>
27       ServletDiSaluto
28     </servlet-class>
29   </servlet>
30
```

L'elemento <**web-app**> definisce la configurazione di tutte le servlet della applicazione web

L'elemento <**display-name**> specifica un nome che viene utilizzato dall'amministratore del server (e visualizzato dal pannello del manager)

L'elemento <**description**> specifica una descrizione della applicazione che viene visualizzata nel pannello del manager

L'elemento <**servlet**> descrive una specifica servlet: se ci sono più servlet ci saranno più elementi <servlet>

L'elemento <**servlet-name**> definisce un nome per la servlet all'interno di questo file

L'elemento <**description**> fornisce una descrizione di questa servlet specifica

L'elemento <**servlet-class**> specifica il nome completo della classe servlet compilata

```
31   <!-- Servlet mappings -->
32   <servlet-mapping>
33     <servlet-name>Paperino</servlet-name>
34     <url-pattern>/AliasServletDiSaluto</url-pattern>
35   </servlet-mapping>
36
37 </web-app>
```

L'elemento <**servlet-mapping**> specifica l'associazione tra il nome dato alla servlet nell'interno del file web.xml (<**servlet-name**>) e l'<**url-pattern**> con cui la servlet potrà essere invocata

n.b.: non si specifica la context root nell'url-pattern!

Ricordiamoci che all'interno del server la tecnologia è java, mentre il colloquio con il client avviene nel protocollo HTTP.

L'associazione tra l'URL usata nelle richieste HTTP e la classe java che deve essere eseguita dal server è lo scopo principale del deployment descriptor.

Tale associazione è creata nel file web.xml attraverso l'elemento <servlet-name> che viene associato prima con il nome della classe (<servlet-class>) e poi con l'URL (<url-pattern>).

n.b. se la servlet fosse stata parte di un package, avremmo dovuto includere nella directory **classes** l'intera struttura del package

Uso di percorsi relativi in una Web Application (1)

- Invocazione della servlet attraverso un **percorso relativo al server**:

  "/DirectoryDiSaluto/AliasServletDiSaluto"
  - **`/DirectoryDiSaluto`** specifica la context root
  - **`/AliasServletDiSaluto`** specifica l'URL pattern
  - Si tratta di un percorso relativo al server riferito alla radice del server (dir. webapps), comincia con il carattere "/"
  - Questo percorso va bene qualunque sia la posizione del file chiamante all'interno del server (anche al di fuori della context root, da un'altra applicazione purchè all'interno dello stesso server)

```
<form action = "/DirectoryDiSaluto/AliasServletDiSaluto" method = "get">
```

Uso di percorsi relativi in una web application (2)

- Invocazione della servlet attraverso un **percorso relativo al file chiamante**:

  "percorso_x/AliasServletDiSaluto"

  - percorso_x specifica il percorso dalla cartella contenente il file chiamante alla context root dell'applicazione
  - Si tratta di un percorso relativo al file chiamante riferito alla posizione del file in cui è specificato l'url della servlet che si vuole invocare.
  - Il percorso relativo comincia senza il carattere "/"
  - Questo percorso va bene solo per la posizione del file chiamante e non può essere utilizzato in altre applicazioni, nemmeno se girano sullo stesso server

Uso dei percorsi relativi in una web application (3)

```
WelcomeServlet Web application directory and file structure
+ DirectoryDiSaluto
   - index.html
   + htmls
      - HtmlDiSaluto.html
   + WEB-INF
      - web.xml
      + classes
        -  ServletDiSaluto.class
```

Nel file web.xml l'url pattern indicato è
<url-pattern>/AliasServletDiSaluto</url-pattern>

Nel file index.html la servlet viene invocata nel seguente modo:

```
<form action = "AliasServletDiSaluto" method = "get">
```

Nel file HtmlDiSaluto.html la servlet viene invocata nel seguente modo:

```
<form action = "../AliasServletDiSaluto" method = "get">
```

Gestione di una richiesta HTTP `get` Contenente Dati

- Servlet **`WelcomeServlet2`**
  - Rispondere ad una richiesta di tipo **`get`** contenente dati

```
1  <?xml version = "1.0"?>
2  <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
3    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
4
5
6
7  <html xmlns = "http://www.w3.org/1999/xhtml">
8  <head>
9    <title>Processing get requests with data</title>
10 </head>
11
12 <body>
13   <form action = "/DirectoryDiSaluto/welcome2" method = "get">
14
15     <p><label>
16       Type your first name and press the Submit button
17       <br /><input type = "text" name = "firstname" />
18       <input type = "submit" value = "Submit" />
19     </p></label>
20
21   </form>
22 </body>
23 </html>
```

Get the first name from the user.

```
2  // Processing HTTP get requests containing data.
3
4
5  import javax.servlet.*;
6  import javax.servlet.http.*;
7  import java.io.*;
8
9  public class WelcomeServlet2 extends HttpServlet {
10
11   // process "get" request from client
12   protected void doGet( HttpServletRequest request,
13     HttpServletResponse response )
14       throws ServletException, IOException
15   {
16     String firstName = request.getParameter( "firstname" );
17
18     response.setContentType( "text/html" );
19     PrintWriter out = response.getWriter();
20
21     // send XHTML document to client
22
23     // start XHTML document
24     out.println( "<?xml version = \"1.0\"?>" );
25
26     out.println( "<!DOCTYPE html PUBLIC \"-//W3C//DTD " +
27       "XHTML 1.0 Strict//EN\" \"http://www.w3.org" +
28       "/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd\">" );
29
30     out.println(
31       "<html xmlns = \"http://www.w3.org/1999/xhtml\">" );
32
```

onde
get

Il metodo **getParameter** dell'oggetto **request** riceve come argomento il nome del parametro e restituisce il corrispondente vaolre sotto forma di una stringa (tipo **String**)

```
33     // head section of document
34     out.println( "<head>" );
35     out.println(
36       "<title>Processing get requests with data</title>" );
37     out.println( "</head>" );
38
39     // body section of document
40     out.println( "<body>" );
41     out.println( "<h1>Hello " + firstName + ",<br />" );
42     out.println( "Welcome to Servlets!</h1>" );
43     out.println( "</body>" );
44
45     // end XHTML document
46     out.println( "</html>" );
47     out.close();  // close stream to complete the page
48   }
49 }
```

La stringa ottenuta alla linea 16 viene usata per costruire la risposta al client.

Modifica del file web.xml per includere la nuova servlet

Descriptor element	Value
servlet *element*	
servlet-name	**Welcome2**
description	**Handling HTTP get requests with data.**
servlet-class	**WelcomeServlet2**
servlet-mapping *element*	
servlet-name	**Welcome2**
url-pattern	**/Welcome2**

Modifica del file web.xml per includere la nuova servlet

- Si aggiungono le seguenti direttive:

```
<servlet>
   <servlet-name>Welcome2</servlet-name>
   <display-name>
     NomeDisplayDiSalutoPersonalizzato</display-name>
   <description>Facciamo un test con personalizzazione</description>
   <servlet-class>WelcomeServlet2</servlet-class>
 </servlet>

<servlet-mapping>
   <servlet-name>Welcome2</servlet-name>
   <url-pattern>/Welcome2</url-pattern>
 </servlet-mapping>
```

Servlet che gestisce richieste di POST

- HTTP post request
  - Spedire dati da un form HTML ad un handler di form localizzato sul server
  - I browser mettono in cache le pagine Web visitate (non fanno caching delle risposte post)
- Servlet WelcomeServlet3
  - Risponde ad una richiesta di tipo **`post`** contenente dati

```
1  <?xml version = "1.0"?>
2  <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
3    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
4
5  <!-- WelcomeServlet3.html -->
6
7  <html xmlns = "http://www.w3.org/1999/xhtml">
8  <head>
9     <title>Handling an HTTP Post Request with Data</title>
10 </head>
11
12 <body>
13    <form action = "/DirectoryDiSaluto/welcome3" method = "post">
14
15       <p><label>
16          Type your first name and press the Submit button
17          <br /><input type = "text" name = "firstname" />
18          <input type = "submit" value = "Submit" />
19       </label></p>
20
21    </form>
22 </body>
23 </html>
```

Viene fornito un **form** in cui l'utente può scrivere il proprio nome nell'elemento di input **firstname** di tipo **text**. Quando viene cliccato il bottone **Submit** viene invocata **WelcomeServlet3**.

```
2  // Processing post requests containing data.
3
4
5  import javax.servlet.*;
6  import javax.servlet.http.*;
7  import java.io.*;
8
9  public class WelcomeServlet3 extends HttpServlet {
10
11    // process "post" request from client
12    protected void doPost( HttpServletRequest request,
13       HttpServletResponse response )
14          throws ServletException, IOException
15    {
16       String firstName = request.getParameter( "firstname" );
17
18       response.setContentType( "text/html" );
19       PrintWriter out = response.getWriter();
20
21       // send XHTML page to client
22
23       // start XHTML document
24       out.println( "<?xml version = \"1.0\"?>" );
25
26       out.println( "<!DOCTYPE html PUBLIC \"-//W3C//DTD " +
27          "XHTML 1.0 Strict//EN\" \"http://www.w3.org" +
28          "/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd\">" );
29
30       out.println(
31          "<html xmlns = \"http://www.w3.org/1999/xhtml\">" );
32
```

Define a **doPost** method to responds to post requests.

```
33     // head section of document
34     out.println( "<head>" );
35     out.println(
36        "<title>Processing post requests with data</title>" );
37     out.println( "</head>" );
38
39     // body section of document
40     out.println( "<body>" );
41     out.println( "<h1>Hello " + firstName + ",<br />" );
42     out.println( "Welcome to Servlets!</h1>" );
43     out.println( "</body>" );
44
45     // end XHTML document
46     out.println( "</html>" );
47     out.close(); // close stream to complete the page
48   }
49 }
```

Modifiche al file web.xml

Descriptor element	Value
servlet *element*	
servlet-name	**welcome3**
description	**Handling HTTP post requests with data.**
servlet-class	**WelcomeServlet3**
servlet-mapping *element*	
servlet-name	**welcome3**
url-pattern	**/welcome3**

Non dimenticate di ricaricare l'applicazione dopo avere ultimato e salvato le modifiche al file web.xml