Programmazione server-side: Java Servlet

Corso di ***Applicazioni Telematiche***

A.A. 2006-07 – Lezione n.11 – parte II

Prof. Roberto Canonico

Università degli Studi di Napoli Federico II
Facoltà di Ingegneria

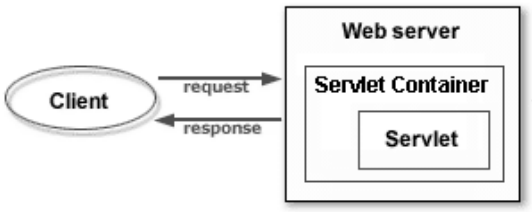
Cos'è una Servlet?

Una *Servlet* è un componente software
scritto in Java,
gestito da un "container",
che produce contenuto web dinamico

(*Java Servlet Specification*, v. 2.4)

Cos'è una Servlet? (2)

Una Servlet interagisce con un web Client attraverso il paradigma di comunicazione request/response



Servlet Container

- Il servlet container (o *servlet engine*) è un'estensione di un web server che fornisce l'ambiente di esecuzione ad una Servlet
- Esempio di servlet container open-source:
  - Tomcat
    - Tomcat è un servlet container open-source interamente scritto in Java disponibile su: http://tomcat.apache.org/

Installazione e configurazione di Tomcat

- Scaricare l'installer di Apache Tomcat per la propria piattaforma (Win32 o Linux)
  - Versione attuale (aprile 2006): 5.5.x
- Installare Tomcat
  - Per convenzione indicheremo con "install_dir" la directory base della installazione (es. *C:\wamp\Tomcat\Tomcat5.5*)
- Installare le applicazioni "manager" ed "admin" per la gestione delle applicazioni web e del server stesso
  - vedi "Manager App HOW-TO" sul sito ufficiale
- Abilitare la funzione di ri-caricamento automatico
  - Trasformare <Context> in <Context reloadable="true"> in *install_dir/conf/**context.xml*** (per tutte le applicazioni web) o nel file "Context XML descriptor" della specifica applicazione

Installazione e configurazione di Tomcat (2)

- Abilitare l'invocazione delle servlet senza deployment descriptor (opzionale)
  - In *install_dir/conf/**web.xml*** togliere il commento agli elementi *servlet* and *servlet-mapping* in modo da abilitare l'invoker servlet su un qualunque path del tipo */servlet/**
  - Grazie a questa modifica è possibile copiare il bytecode .class della servlet in *WEB-INF/classes* e successivamente invocare la servlet tramite la URL *http://host/servlet/ServletName*
  - Utile per un rapido debugging delle servlet prima del deployment
- In alternativa, se non si sceglie la strada indicata sopra, si devono sempre inserire le servlet sviluppate in un contesto di web application, opportunamente descritte nel deployment descriptor
  - Nel seguito inseriremo le servlet d'esempio nel Context /AT_servlet descritto in *install_dir/conf/Catalina/localhost/**AT_servlet.xml***

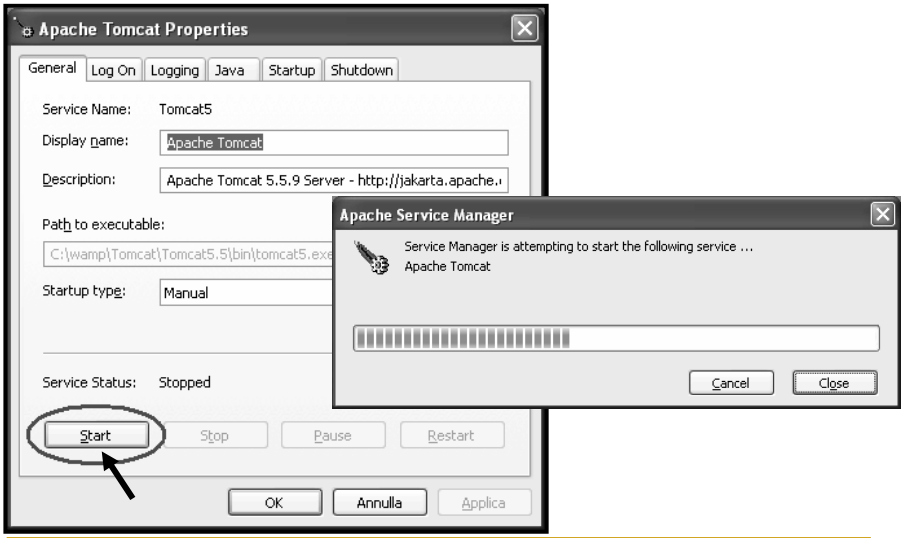
Context XML descriptor

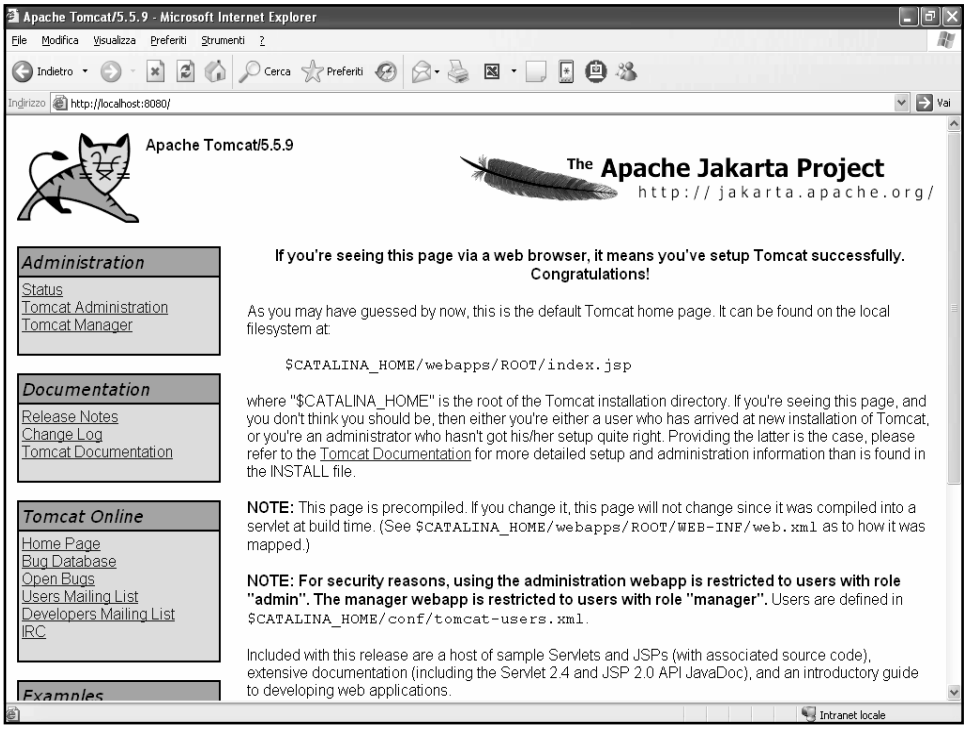
- Il Context XML descriptor è un documento XML che contiene la descrizione del Context associato ad una web application
- In particolare, sono specificati:
  - La base directory della applicazione
  - Il path anteposto al nome delle servet della applicazione per identificarle univocamente
  - Se l'applicazione deve essere "reloadable" o non
- La descrizione del Context di una applicazione è tipicamente memorizzata in un file XML
  install_dir/conf/[enginename]/[hostname]/[nome_applicazione].xml
- Es: *install_dir/conf/Catalina/localhost/AT_servlets.xml*

AT_servlets.xml Context

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Context docBase="C:\java\workspace\AT_servlets"
  path="/AT_servlets" reloadable="true"/>
```

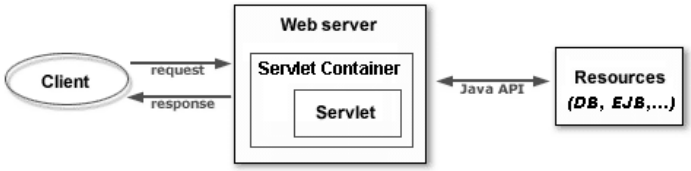
Avvio di Tomcat





Interazione client-servlet

1. Il Client fa una richiesta HTTP al web server
2. Il web server carica la servlet (solo la prima volta) e crea un thread per eseguirla
3. Il container esegue la servlet richiesta
4. La servlet genera la risposta
5. La risposta viene restituita al client



Vantaggi delle servlet

- Sono molto più veloci dei CGI
- Persistenti
  - una volta caricata, una servlet rimane in memoria e può ottimizzare l'accesso alle risorse attraverso caching, pooling, etc...
- *Implementation independence*
  - usano una API standard supportata da molti web server
- Vantaggi offerti dal linguaggio Java
  - *Platform independence*, *Object Oriented programming*, *Garbage Collection*, …

Servlet API

- E' un framework di classi Java che offre delle interfacce object oriented ad oggetti che incapsulano la comunicazione tra client e server (request, response)
- I package `javax.servlet` e `javax.servlet.http` definiscono interfacce e classi base da cui un programmatore può derivare le proprie specifiche servlet
- Una servlet deve implementare l'interfaccia `Servlet`
- Una servlet può essere fatta derivare dalla classe `GenericServlet` o da `HttpServlet`, che implementa i metodi base (es. `doGet`, `doPost`, ecc…) per gestire l'interazione con un client via HTTP

Servlet Lifecycle

1. Load & instantiation:
   ```
   Servlet MyServlet = new HttpServlet();
   ```
2. Initialization:
   ```
   MyServlet.init(ServletConfig);
   ```
3. Request Handling:
   ```
   MyServlet.service(request, response);
   ```
4. End of service:
   ```
   MyServlet.destroy();
   ```

Servlet: init()

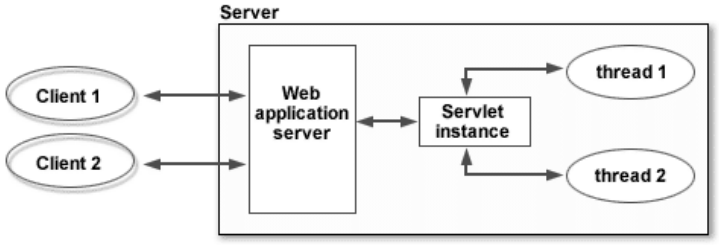
- Il metodo init() viene eseguito una volta soltanto per ciascuna servlet
- Permette di accedere a risorse utili per la servlet
  - aprire connessioni ad un db, ottenere reference ad EJB, ecc…

Servlet: service(), doGet() e doPost()

- I metodi service(), doGet() e doPost() possono essere implementati dal programmatore
- Il metodo service() per default delega l'esecuzione al metodo indicato nella richiesta HTTP del client
- Le richieste HTTP più comuni sono POST e GET, gestite dai metodi della servlet doPost() e doGet() implementate dal programmatore

Servlet Lifecycle Multithreading

- Viene creato un Thread per ogni richiesta
- Il thread può essere riutilizzato se lo stesso client richiede la stessa servlet



Una servlet con un parametro di input

```
package it.unina.at;
import java.io.*;
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;
public class Servlet01 extends HttpServlet {
   public void doGet (HttpServletRequest request,
                      HttpServletResponse response)
   throws IOException, ServletException {
        String nome = (String)request.getParameter("nome");
        HttpSession session = request.getSession(true);
        session.setAttribute("nome", nome);
        response.setContentType("text/html");
        PrintWriter out = response.getWriter();
        out.println("<html><body>");
        out.println("<p>Benvenuto, " + nome + "</p>");
        out.println("<p>La data di oggi è:");
        out.println("<b>" + new java.util.Date()+ "</b></p>");
        out.println("</body></html>");
   }
}
```

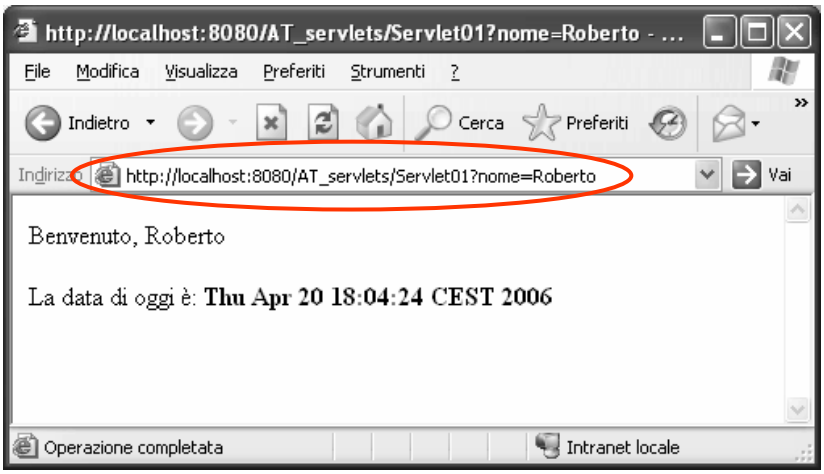
Struttura di una applicazione web

- Un'applicazione web è costituita da un insieme di pagine statiche, di servlet e di pagine JSP
- In Tomcat un'applicazione web è associata ad un "Context"
- La struttura di una applicazione web eseguibile in Tomcat è la seguente:
  - Nella root directory della applicazione:
    - *.html, *.jsp
  - Nella sotto-directory WEB-INF:
    - web.xml – il Deployment Descriptor
    - In WEB-INF/classes i file *.class delle servlet (bytecode)
    - In WEB-INF/lib eventuali file di libreria *.jar

Deployment descriptor web.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<web-app version="2.4" xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee"
   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
   xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/j2ee
   http://java.sun.com/xml/ns/j2ee/web-app_2_4.xsd">
    <servlet>
        <servlet-name>Servlet01</servlet-name>
        <servlet-class>it.unina.at.Servlet01</servlet-class>
    </servlet>
    <servlet-mapping>
        <servlet-name>Servlet01</servlet-name>
        <url-pattern>/Servlet01</url-pattern>
    </servlet-mapping>
    <session-config>
        <session-timeout>30</session-timeout>
    </session-config>
    <welcome-file-list>
        <welcome-file>
            index.jsp
        </welcome-file>
    </welcome-file-list>
</web-app>
```

Prova della servlet



Servlet API: HttpRequest interface

Permette di:

- Ottenere i parametri inviati dal client
- Ottenere il riferimento alla sessione utente
- Ottenere il flusso dei dati inviati dal client
- Riconoscere l'utente autenticato

Servlet API: HttpResponse interface

Permette di:

- Inviare dati al client come HTML oppure come flusso binario
- Inviare codici di errore e codici di controllo nell'intestazione della response HTTP per controllare il comportamento del browser

Domande?