1

Basi di dati & Web

2

Web & basi di dati

- Obiettivi: :
  - ottenere la generazione dinamica di pagine a partire da dati contenuti in una base di dati
  - sfruttare i pregi di Web e basi di dati, aggirandone i difetti

3

Pregi e difetti di basi di dati e Web

Web

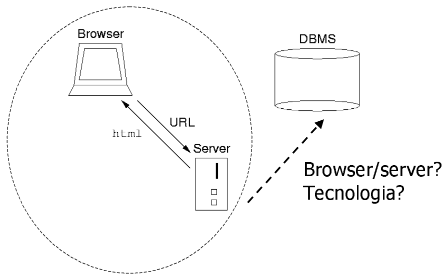
- Pro
  - semplice
  - portabile
  - a basso costo
  - indipendente dalle interfacce
  - ipermediale
- Contro
  - basato su file
  - statico

Basi di dati

- Pro
  - modelli dei dati
  - linguaggi di interrogazione
  - funzioni di amministrazione
- Contro
  - complesse
  - proprietarie
  - navigazione e presentazione assenti

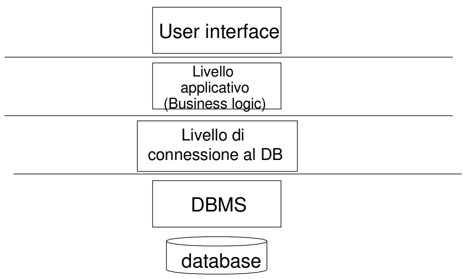
4

Problema



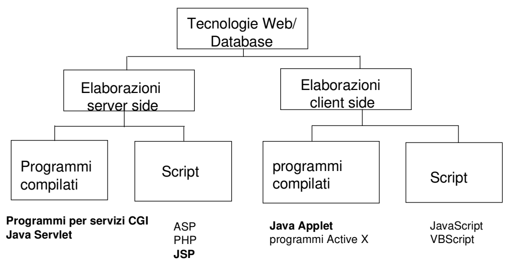
5

Architettura generale a livelli



6

Una gerarchia di soluzioni

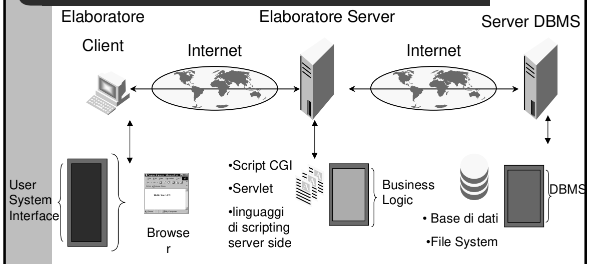


Soluzioni lato server

- Vedremo:
  - CGI
  - Java Servlet
  - Java Server Pages (cenni)

7

Sistema classico a 3-strati (lato server)



8

Common Gateway Interface

Quando un browser client richiede un URL di qualcosa che in realtà è un programma il software del server HTTP ha un semplice ruolo: avvia lo script e passa i dati dal browser allo script e viceversa

Il passaggio corretto dei dati tra il processo demone e lo script è garantito dalla CGI (Common gateway interface): standard su come devono essere chiamati gli script e come vengono passati i dati

Dal punto di vista dello script, l'input proviene dal client e l'output ritorna al client; il web server non rientra nell'interazione

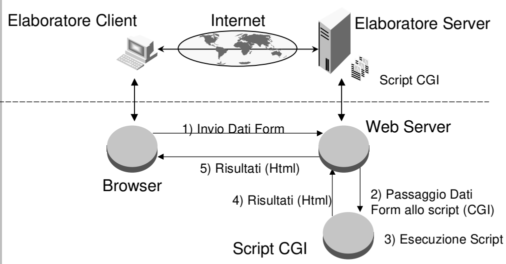
9

CGI

- Quindi CGI è un protocollo che consente al Web Server di eseguire applicazioni esterne in grado di creare pagine dinamicamente
- Definisce un insieme di variabili di ambiente utili alla applicazione (ad esempio, parametri inviati dal client)
- L'applicazione può essere scritta in un qualsiasi linguaggio (C, Java, linguaggi per script) o usare i comandi di una shell
- Gli eseguibili devono essere inseriti in una directory gestita dal Web Administrator (/cgi-bin)
- Il Web Server deve permettere la gestione delle variabili di ambiente

10

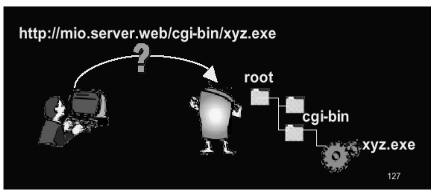
CGI



11

Common Gateway Interface: passo 1

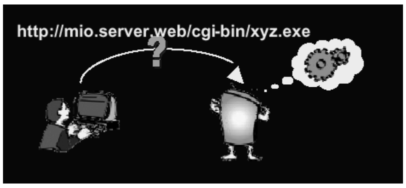
- Il client specifica nell'URL il nome del programma da eseguire
- Il programma deve stare in una posizione precisa (di solito il direttorio cgi-bin)



12

Common Gateway Interface: passo 1

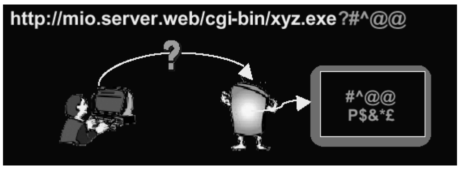
- Il server riconosce dall'URI che la risorsa richiesta dal cliente e' un eseguibile



13

Common Gateway Interface: passo 2

- Il server decodifica i parametri inviati dal cliente e riempie le variabili d'ambiente es: request_method, query_string, content_length, content_type



14

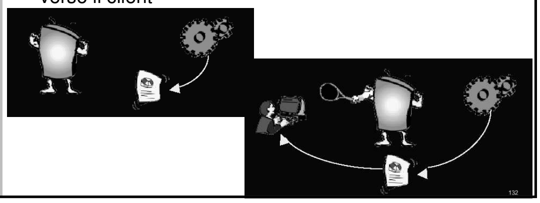
Common Gateway Interface: passo 3

- Il server lancia in esecuzione l'applicazione richiesta
- l'applicazione può utilizzare le variabili d'ambiente

15

Common Gateway Interface: passi 4-5

- L'applicazione stampa la sua risposta (nuova pagina HTML) sullo standard output e il server ridireziona automaticamente lo standard output sulla rete quindi verso il client



16

Invio di parametri ad un programma CGI

- In genere, il client invia informazioni al server tramite FORM HTML
- Le FORM permettono di leggere input da una pagina Web
- tramite il tag ACTION si possono eseguire CGI-bin passando come parametro l'input inviato dall'utente tramite il tag SUBMIT

<FORM ACTION="http://servername/cgi-bin/test" METHOD= "GET">
<INPUT TYPE = "TEXT" NAME="Campo" VALUE="">
<INPUT TYPE = "SUBMIT" NAME="Submit" VALUE="SEND">

- ACTION event handler per l'evento SUBMIT

17

Invio di parametri ad un programma CGI

- Due metodi:
- GET: i parametri sono "appesi" all'indirizzo URL specificato con ACTION (recuperabile dalla variabile QUERY_STRING)

  <FORM ACTION="http://servername/cgi-bin/test" METHOD= "GET">
  <INPUT TYPE = "TEXT" NAME="Campo1" VALUE="">
  <INPUT TYPE = "TEXT" NAME="Campo2" VALUE="">
  <INPUT TYPE = "SUBMIT" NAME="Submit" VALUE="SEND">

  – Il server riceve nella variabile QUERY_STRING:

    Campo1 = Valore1 & Campo2 = Valore2

18

Invio di parametri ad un programma CGI

- POST: i dati vengono inviati al server in una linea separata, senza limite al numero di caratteri inviati (recuperabili dallo standard input)

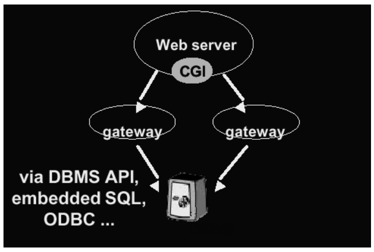
```
<FORM ACTION="http://servername/cgi-bin/test" METHOD= "POST">
<INPUT TYPE = "TEXT" NAME="Campo1"  VALUE="">
<INPUT TYPE = "TEXT" NAME="Campo2"  VALUE="">
<INPUT TYPE = "SUBMIT" NAME="Submit"  VALUE="SEND">
```

  - Il server riceve dallo standard input:

```
http://servername/cgi-bin/test ?Campo1 = Valore1
                                & Campo2 = Valore2
```

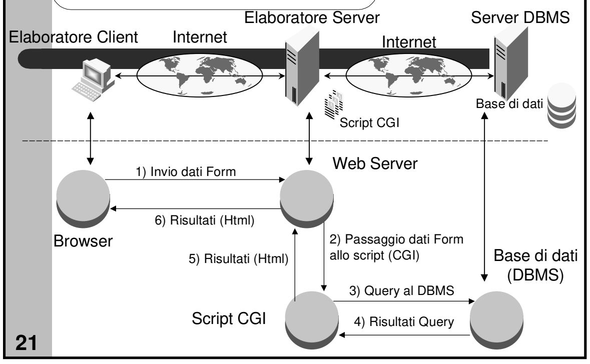
19

CGI e basi di dati



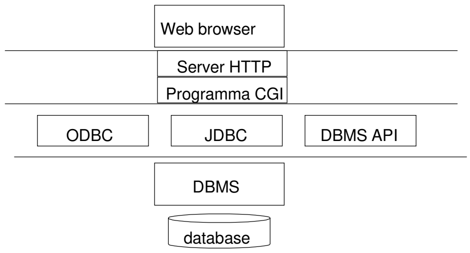
20

CGI : interazione con base di dati



21

CGI: livelli



22

Esempio: Form

```
<FORM ACTION="/cgi-bin/dbconn.cgi" METHOD="POST" >
   LOGIN:
   <INPUT TYPE="text" NAME="login" VALUE="">
   PASSWORD:
   <INPUT SIZE=40 TYPE="password" NAME="password" VALUE="">
   <INPUT TYPE="submit" VALUE="Submit">.
 </FORM>
```

23

Esempio:CGI per accesso a DB

```
import java.util.*;
import java.io.*;
import java.sql.*;
import java.cgi_lib.*;

class DBconn {
  public static void main( String args[] )
  {
     // Parserizzo i dati ricevuti sullo standard input
       // in una hash table indicizzata su NAME //
     Hashtable form_data = cgi_lib.ReadParse(System.in);
     // recupero i dati //
          String my_login = (String)form_data.get("login");
          String my_password = (String)form_data.get("password");
```

24

Esempio

```
try {
// definisco il driver JDBC Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOOdbcDriver");
 // creazione connessione al DB
 String url = "jdbc:odbc:DBName";
Connection con = DriverManager.getConnection(url, my_login, my_password);
// creo pagina Web
String page = "<html>\n" +
                    "<title>Validate Page</title>\n" +
                     "Utente registrato\n" +
                    "</html> \n";
// invio pagina al client tramite standard output
System.out.println(page);}
```

25

Esempio

```
// se viene generata un’eccezione, invio pagina HTML di errore
  catch(Exception e) {
       e.printStackTrace();
       String page ="A problem occured while recording" +
       "your answers.\n" + "Please try again.");
        System.out.println(page);
    }
    con.close();
}
```

26

CGI e basi di dati

- Portabilità:
  - usa solo standard: URL, HTTP, CGI, HTML
  - dipendenza dalla piattaforma, se non si usa Java
  - un cambiamento di DBMS richiede di aggiornare gli accessi e ricompilare il codice (a meno che non si usi ODBC, JDBC)
- Prestazioni:
  - ogni accesso richiede:
    - caricare un programma in main memory
    - aprire una connessione con il DBMS
    - eseguire un insieme di query
    - chiudere la connessione
  - quindi: DBMS e SO sono sovraccarichi
- Mantenibilità
  - la presentazione è codificata nel codice sorgente
  - l’accesso ai dati è codificato nel codice sorgente

27

Java servlet

- Java Servlet si riferisce ad un particolare package: java.servlet
- con Java Servlet intendiamo un’applicazione Java in esecuzione su una JVM residente sul server
- fornisce una serie di servizi in base al paradigma “richiesta-risposta”:
  - client invoca la servlet nel contesto di una FORM HTML (come CGI)
  - la servlet esegue le operazioni richieste (come CGI)
  - la servlet ridirige l’output al client in forma di pagina HTML (come CGI)
- Differenza rispetto a CGI:
  - la servlet corrisponde ad un processo che viene caricato solo una volta anche se viene utilizzato per eseguire più operazioni distinte

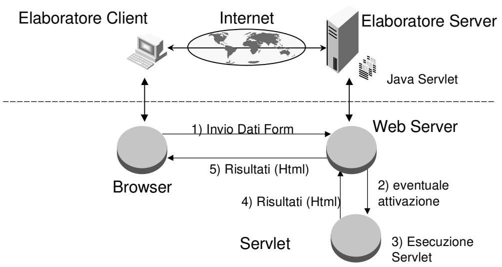
28

Java Servlet

- Altri vantaggi:
  - indipendenza dalla piattaforma, grazie a Java
  - sicurezza gestita mediante security manager della JVM
  - gestione degli errori con il meccanismo delle eccezioni Java
  - disponibilità: distribuzione gratuita di Java Servlet Development Kit, contenente la libreria Java Servlet
- Web Server deve essere esteso con un servlet engine

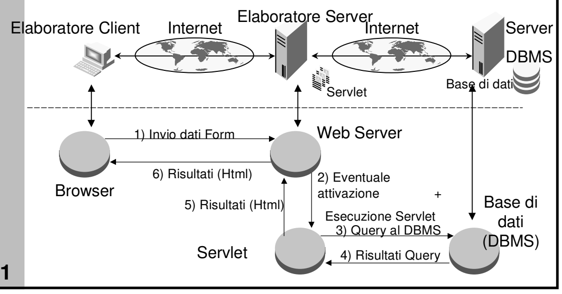
29

Servlet: funzionamento



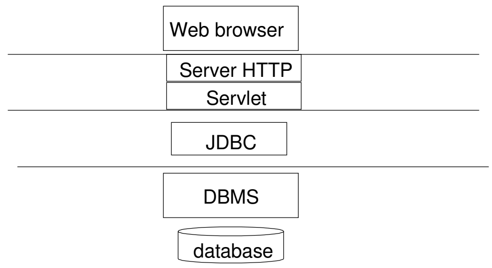
30

Servlet: interazione con base di dati



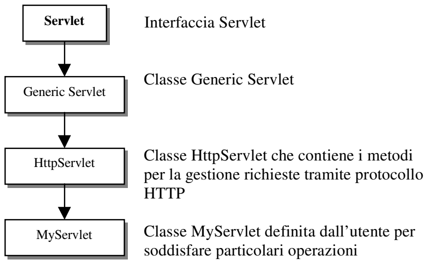
31

Servlet: livelli



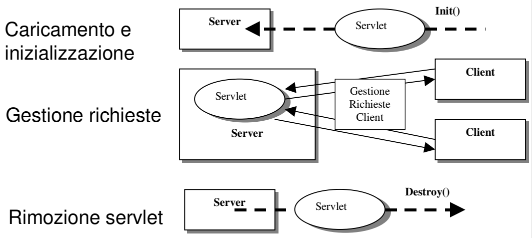
32

Architettura del package servlet



33

Ciclo di vita



34

Esempio di dichiarazione

```
// definizione di una SERVLET per gestire la connessione ad un DB
// nome servlet: validate
import java.io.*;
import iava.net.*;
import java.sql.*;
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;

public class validate extends HttpServlet {
// definizione della classe di connessione
Connection con;
// implementazione metodo init( )
// implementazione metodo destroy( )
// implementazione metodo doGet( ) o doPost( ) per soddisfare
// richieste di servizi da parte del client
} // fine class validate
```

35

Caricamento

- La documentazione del Web Server specifica la posizione nella quale inserire l'applicazione servlet
- le servlet vengono caricate dinamicamente dal Web Server alla prima richiesta del client
- vengono eseguite in parallelo all'interno dello stesso processo del server

36

Inizializzazione

- Dopo avere caricato la servlet, la servlet viene inizializzata invocando il metodo init()
- Ogni servlet può ridefinire tale metodo, contenuto nella classe HttpServlet
- Tale metodo viene eseguito solo una volta
- Può essere rieseguito dal server solo dopo la rimozione della servlet
- In caso di interazione con il DBMS, tale metodo potrà ragionevolmente realizzare la connessione con il database, che in questo modo verrà realizzata solo una volta

37

Esempio Inizializzazione

```
/*  * Definizione del metodo init()
    * viene effettuata la connessione al database tramite driver JDBC  */
 public void init() throws ServletException
  {
     // preparazione alla connessione al DB
   try {
       // definisco il driver JDBC
       Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
       // creazione connessione al DB
       String url = "jdbc:odbc:DBName";
       String username = "admin";
       String passname = "password";
       con = DriverManager.getConnection(url, username,
                              passname);}
```

38

Esempio inizializzazione

```
 catch (SQLException ex) {
   System.out.println ("\n *** SQLException caught ***\n");
   while (ex != null) {
    System.out.println ("SQLState: " +  ex.getSQLState());
    System.out.println ("Message: " + ex.getMessage() );
    System.out.println ("Vendor: " + ex.getErrorCode() );
    ex = ex.getNextException ();
    System.out.println("");
                                    }
     }
} // end init()
```

39

Distruzione servlet

- Le servlet sono attive finché il server non le rimuove tramite il metodo destroy()
- Ogni servlet può ridefinire tale metodo, contenuto nella classe HttpServlet
- Alcuni server eseguono il metodo dopo un certo numero di secondi (server dependent)
- In caso di interazione con il DBMS, il metodo destroy può essere utilizzato per chiudere la connessione con il DBMS

40

Esempio distruzione

```
/** * Definizione del metodo destroy()
    * Effettua la chiusura della connessione al DB al termine
   * delle operazioni quando il server rimuove la Servlet */
public void destroy()
 {
  try {  con.close();    }
   catch (SQLException ex) {
     System.out.println ("\n *** SQLException caught ***\n");
     while (ex != null) {
     System.out.println ("SQLState: " + ex.getSQLState() );
      System.out.println ("Message: " + ex.getMessage() );
      System.out.println ("Vendor: " + ex.getErrorCode() );
      ex = ex.getNextException ();
      System.out.println(""); }}
   // end destroy()
```

41

Esecuzione richieste

- Nel periodo che intercorre tra la fase di inizializzazione di rimozione, la servlet esegue dei servizi di interazione con il client
- questi servizi sono implementati ridefinendo i metodi che gestiscono le interazioni attraverso il protocollo HTTP
- I metodi più comuni sono:
  - doGet() per gestire le richieste di tipo GET da pagine HTML
  - doPost() per gestire le richieste di tipo POST da pagine HTML
- I metodi doGet() e doPost() prevedono due argomenti di tipo:
  - HttpServletRequest req
  - HttpServletResponse res

42

HttpServletRequest

- Incapsula varie informazioni relative al client
- permette di:
  - accedere informazioni CGI
    - String getQueryString (method = GET)
  - accesso a valori inseriti tramite form
    - String getParameter(String)
    - String[] getParameterValues(String)
  - accesso a info relative al client
    - String getRemoteAddr(), String getRequestURI()
  - creare sessioni, accedere cookies

43

HttpServletResponse

- Incapsula le informazioni da inviare al client
- permette di:
  - inviare file di testo al client
    - PrintWriter getWriter()
  - inviare informazioni circa errori, stato
  - creare cookies

44

Flusso esecuzione

- si imposta il file di risposta, specificandone il tipo
  - res.setContentType("text/html"): file html
- si specifica e si inizializza la risposta da inviare al client
  - PrintWriter toClient = res.getWriter();
- si recuperano i parametri inviati tramite la form
  - String user = req.getParameter("user");
- si inviano le richieste al DBMS tramite JDBC
- si crea la pagina HTML di risposta (supponiamola contenuta nella stringa page)
- si invia la pagina al client
  - toClient.println(page);
- si chiude Writer
  - toClient.close();

45

Esempio

- Si supponga che la servlet validate venga utilizzata per verificare l'esistenza di un utente nella base di dati

46

Esempio: Form

```
...
<form action= http://concerto.disi.unige.it/servlet/validate  method="POST">
 <table border="0">
   <tr>
     <td>Nome Utente</td>
       <td><input type="text" size="25" name="user"></td>
  </tr>
   <tr>
     <td>Codice Utente</td>
       <td><input type="text" size="25" name="pass"></td>
   </tr>
    <tr>
     <td><input type="submit" value="OK" border="0"></td>
   </tr>
    </table>
</form>
```

47

Esempio: metodo doPost()

```
Public void doPost(HttpServletRequest req, HttpServletResponse res)
                              throws ServletException, IOException {
   // imposta il contenuto del file di risposta
     res.setContentType("text/html");
   //si istanzia un oggetto di tipo Writer per mandare testo al client
     PrintWriter toClient = res.getWriter();
     try {
     // valori dei parametri della pagina HTML
     String user = req.getParameter("user");
     String pass = req.getParameter("pass");
```

48

Esempio: metodo doPost()

```
// creazione statement tramite JDBC
Statement st = con.createStatement();
// genero l'istruzione SQL di ricerca sul DB
// dell'esistenza dell'utente
String sql = "Select UID from Utente Where UID=' "+user+ " ' ";
sql +=  " and PASS=' "+pass+ " ' ";
// eseguo istruzione SQL
ResultSet result = st.executeQuery(sql);
String name = result.getString(1);
// scrittura del risultato su pagina WEB
String page = "<html>\n" +
                   "<title>Validate Page</title>\n" +
                    "Utente registrato\n" +
                   "</html> \n";
```

49

Esempio: metodo doPost()

```
// Invio al Client una pagina Web con il risultato
// dell'operazione
toClient.println(page);
} catch(Exception e) {
  e.printStackTrace();
  toClient.println("A problem occured while recording" +
  "your answers.\n" + "Please try again."); }
  // Close the writer; the response is done.
toClient.close();
}// fine metodo doPost()
```

50

Vantaggi Servlet rispetto a CGI

- Prestazioni:
  - con le CGI, viene attivato un nuovo processo per ogni richiesta HTTP
  - con le servlet, viene attivato un solo processo
- Convenienza:
  - Java API per interagire convenientemente con dati HTML
- Potenza:
  - possibilità di condividere dati tra servlets
  - non possibile con CGI
- Portabilità:
  - dipende dalla scelta di Java
- Mantenibilità
  - stesso problema CGI

51

Servlet e bean

- Spesso, per interagire con la base di dati da una servlet, si utilizzano i bean
- un bean è una classe Java che segue alcune regole:
  - deve implementare un costruttore senza argomenti
    - StudenteBean()
  - deve avere metodi pubblici di accesso alle proprietà
    - getMatricola()
- per convenzione, si usa nominare la classe con il suffisso Bean (StudenteBean)
- i bean rappresentano quindi componenti riusabili
- non esiste una classe Bean, da estendere, si devono solo seguire le convenzioni

52

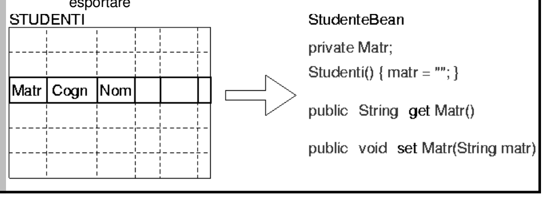
Esempio

```
public class StudenteBean {
   private String matricola;
   private String cognome;
   private String nome;
   /* Costruttori */                                        /*  StudenteBean  */
   public StudenteBean() {
      this.matricola = "";
      this.cognome = "";
      this.nome = "";}
   /* Metodi SET */
   public void setMatricola(String matricola){this.matricola=matricola;}
   public void setCognome(String cognome) { this.cognome=cognome;}
   public void setNome(String nome) { this.nome=nome;    }
   /* Metodi GET */
   public String getMatricola() {return this.matricola;   }
   public String getCognome() { return this.cognome;    }
   public String getNome() { return this.nome;   }}
```

53

Servlet e bean

- Idea: utilizzare un bean per mappare una tupla in un oggetto Java:
  - tante variabili private quanti sono gli attributi
  - il costruttore definisce i valori di default
  - metodi pubblici getXXX e setXXX per gli attributi che si vogliono esportare



54

55

Esempio

```
import java.io.*;
import java.util.*;
import java.sql.*;
import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;

public class QueryBean extends HttpServlet {
  public void doGet(HttpServletRequest request, HttpServletResponse
   response)
     throws IOException, ServletException {
         PrintWriter out = response.getWriter();
          String sql;
          Connection con = null;
          PreparedStatement pstmt;
          ResultSet rs;
```

56

Esempio (continua)

```
// parametri di connessione
String url = " jdbc:odbc:DBName";
String user = " admin ";
String passwd = "passwd";
try { Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
} catch (ClassNotFoundException cnfe) {
  System.err.println("Driver jdbc non trovato:"+cnfe.getMessage());}
```

57

Esempio (continua)

```
//inizializzo  HTML
    out.println("<!DOCTYPE HTML PUBLIC \"-//W3C//DTD HTML 4.01
                              Transitional//EN\"");
    out.println(" "http://www.w3.org/TR/REChtml40/loose.dtd\">");
     out.println("<html>");
     out.println("<head>");
    out.println("<title>Studenti</title>");
     out.println("</head>");
     out.println("<body>");
     out.println("<h1>Studenti</h1>");
```

58

Esempio (continua)

```
try {
   //Connessione, preparazione ed esecuzione statement
        con = DriverManager.getConnection(url,user,passwd);
        sql =  " SELECT *  FROM studenti WHERE matricola = ? ";
        pstmt = con.prepareStatement(sql);
        pstmt.setString(1, "IN000001");
        rs=pstmt.executeQuery();
        //istanzio Bean
        StudenteBean studente = new StudenteBean();
```

59

Esempio (continua)

```
//elaboro risultati query
      while (rs.next()) {
        studente.setMatr( "IN000001");
        studente.setCognome(rs.getString("cognome"));
        studente.setNome(rs.getString("nome"));
        out.println("<p>");
        out.println("<strong>Cognome:</strong>"+studente.getCognome());
        out.println("<br>");
        out.println("<strong>Nome:</strong> "+studente.getNome());
        out.println("<br>");
        out.println("</p>");
        out.println("<hr>");}
      con.close();}
```

60

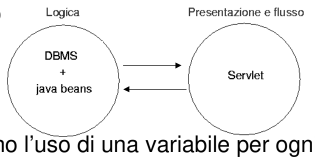
Esempio

```
catch (SQLException sqle) {
          System.err.println("drivermanager non trovato:
   "+sqle.getMessage());
   }

// termino HTML
   out.println("</body>");
   out.println("</html>");
   }
}
```

Servlet e bean

- I bean possono essere utilizzati per separare la logica dell'applicazione dalla parte di presentazione delle informazioni e controllo del flusso



- Evitano l'uso di una variabile per ogni attributo
  - approccio più modulare

61

Servlet e bean

- Per rendere ancora più indipendente la logica dal flusso, è possibile definire una classe che gestisce l'interfaccia con il DB
  - private String studenteSql = "...";
    - stringa corrispondente all'interrogazione SQL
  - private StudenteBean makeStudenteBean(ResultSet);
    - metodo utilizzato per popolare un bean
  - public StudenteBean extractStudente(criterio);
    - esecuzione del comando SQL impostando il criterio in ingresso (es.: specifica chiave);

62

Servlet e bean: osservazione

- Non sempre il mapping uno a uno degli attributi di una tabella in un bean risulta essere il migliore approccio
- nel caso di join tra più tabelle può essere conveniente includere nel bean anche il valore (o i valori) provenienti da entrambe le tabelle
- Tutto come prima, cambia solo la definizione del bean e la query da eseguire

63

I linguaggi di scripting server-side

- CGI, Java Servlet sono architetture general-purpose per eseguire applicazioni via HTTP e sono complesse da programmare:
- la presentazione è prodotta dal codice stesso:
  - i programmatori devono scrivere del codice per produrre HTML
  - gli esperti di HTML devono conoscere il linguaggio utilizzato (es. Java)
- Attualmente in alternativa a questi approcci sono disponibili i cosiddetti linguaggi di scripting lato server (Server-Side) che permettono di generare pagine dinamiche
- Ulteriore alternativa: XML

64

I linguaggi di scripting server side

- Una pagina dinamica è costituita da HTML e da codice compreso tra tag speciali (<% e %>)
  - chiara separazione tra contenuto e presentazione
- Esistono molti linguaggi di scripting come : ASP, PHP, JSP
- Il Web Server deve essere esteso in modo da riconoscere le pagine dinamiche e inviarle al motore di scripting (Script Engine) che le interpreta e le esegue restituendo il risultato dell'elaborazione

65

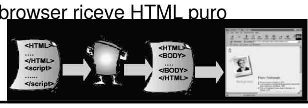
Differenze tra scripting client/server side

Il codice script è interpretato dal browser

CLIENT

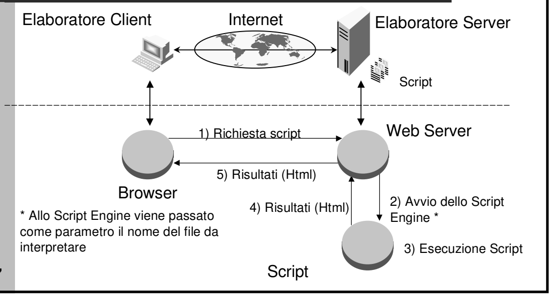
Il codice script è interpretato dal server
il browser riceve HTML puro

SERVER



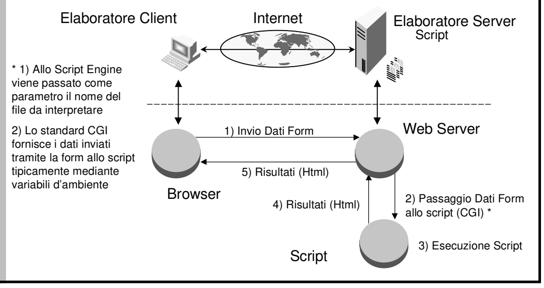
66

Il funzionamento di base



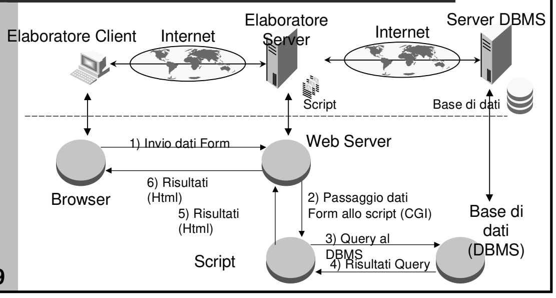
67

Il funzionamento con le form



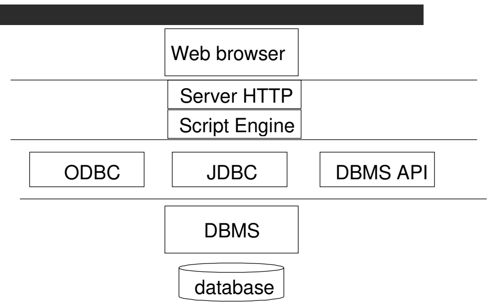
68

Interazione con il DBMS



69

Livelli



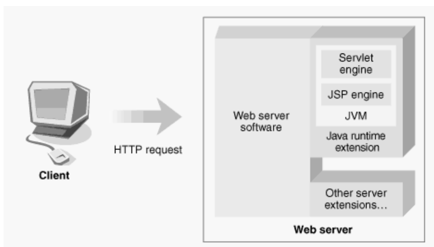
70

JSP

- JSP è una architettura per scripting server-side proposta da Sun come alternativa a ASP (tecnologia Microsoft)
- Si fonda su tecnologia Java: linguaggio Java, Java Servlet, Java Beans
- Tecnologia meno matura di ASP
- Caratteristiche:
  - portabile (indipendente dalla piattaforma utilizzata)
  - sintassi HTML + Java
  - supporto JDBC
  - compilato

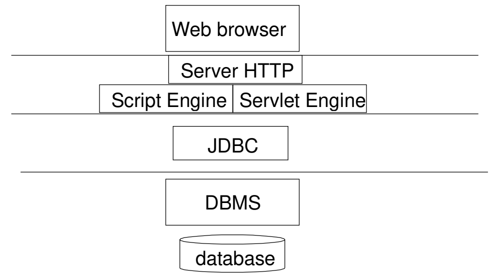
71

Architettura



72

Livelli



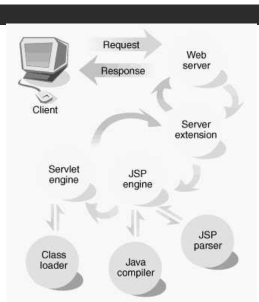
73

Architettura

- La tecnologia JSP rappresenta un livello costruito sopra alla tecnologia servlet
- una pagina JSP contiene:
  - codice HTML
  - codice Java incluso in tag specifici
- Esecuzione in quattro passi:
  - il JSP engine parserizza la pagina e crea un file sorgente Java
  - il file viene compilato in un class file Java, che in realtà è una servlet
  - il servlet engine carica la servlet per l'esecuzione
  - la servlet viene eseguita e restituisce i risultati

74

Architettura



75

Architettura

- I passi 1 e 2 vengono eseguiti al primo utilizzo della pagina e ad ogni aggiornamento
- il passo 3 viene eseguito solo in relazione alla prima richiesta della servlet
- il passo 4 può essere eseguito più volte, in relazione a quanto la pagina è dinamica

76

Sintassi (sottoinsieme)

- Dichiarazione
  - <%! dichiarazione; [dichiarazione;]+ ... %>
  - Si inseriscono dichiarazioni di variabili di classe (comuni a più istanze) o metodi statici (possono essere chiamati senza richiedere l'accesso ad una istanza, ad esempio: nomeClasse.nomeMetodo());
  - Es.: <%! private int x = 4; %>
- Espressione
  - permette di inserire valori Java nell'output
  - <%= espressione %>
  - Viene valutata l'espressione e stampato il risultato nella pagina html generata;
  - Es.: <%= StudenteBean.getMatr() %>

77

Sintassi

- Scriptlet
  - Permette di inserire codice Java arbitrario nel metodo della servlet che verrà utilizzato per generare la pagina HTML finale
  - <% codice su una o più linee %>
  - Frammento di codice Java che può modificare anche il flusso del codice html generato.
  - Solitamente gli operatori condizionali (if, ?, ..) ed i cicli (for, while, ..) possono essere utilizzati per produrre dinamicamente porzioni diverse di codice HTML in funzione dell'input (analogamente alle servlet)

78

Esempio

- Servlet

```
for (int i=0; i<10; i++) {
   out.println(i+": ");
   if (i%2==0) { out.println("<strong>pari</strong>"); }
   else {out.println("<strong>dispari</strong>");}
   out.println("<br>");
}
```

- JSP

```
<% for (int i=0; i<10; i++) { %>
   <%= i %> :
   <% if (i%2==0) { %> <strong>pari</strong><% }
        else { %> <strong>dispari</strong><% } %>
   <br>
<% } %>
```

79

Sintassi

- Direttive
  - permettono di influenzare il flusso della servlet creata a partire dalla pagina JSP
  - <%@ directive attribute1="value1" … attribute1="valuen" %>
- Direttiva page:
  - attributi:
    - import = "package class"
    - import ="java.util.*"
    - errorpage = "file" file da restituire al client se si verifica un errore
- Direttiva include:
  - permette di includere dei file nel momento in cui la pagina JSP è tradotta in una servlet
    - Attributo: file = "url"

80

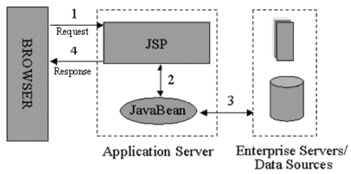
Sintassi

- Esistono tag speciali per interagire con i bean (si veda oltre)
- In ogni caso, è possibile utilizzare i bean direttamente con codice Java

81

Modello di sviluppo: JSP/1

- Il client richiede via HTTP un file .JSP
- Il file .JSP viene interpretato e accede a componenti lato-server (tipicamente Java Beans, Servlet) che generano contenuti dinamici
- il risultato viene spedito al client sotto forma di pagine HTML



82

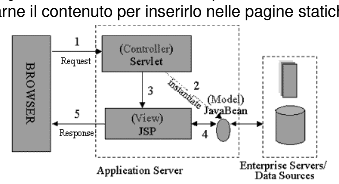
Modello di sviluppo: JSP/1

- Vantaggi:
  - se si usano i beans, chiara separazione tra presentazione e logica
  - ottimo per applicazioni di piccole dimensioni
- Svantaggi:
  - molto codice Java dentro pagine JSP
  - problemi sviluppo e mantenibilità

83

Modello di sviluppo: JSP/2

- Uso combinato di servlet e JSP
  - JSP per livello di presentazione
  - servlet per accesso DB tramite beans
- La pagina JSP è incaricata di recuperare i bean creati dalla servlet, estrarne il contenuto per inserirlo nelle pagine statiche



84

Modello di sviluppo JSP/2

- Flusso tipico:
  - Servlet:
    - riceve richiesta dal browser
    - determina operazione da eseguire
    - interagisce con il DBMS e crea eventuali bean
    - rende disponibili i bean creati alla pagina JSP per la visualizzazione
    - attiva la pagina JSP per la visualizzazione
  - pagina JSP:
    - accede ai bean creati dalla servlet
    - utilizza le informazioni contenute nei bean per creare la pagina da visualizzare (quindi da restituire al client)

85

Servlet: accesso ad altre risorse

- Le servlet possono accedere ad altre risorse (es. pagine JSP) in due modi:
  - tramite protocollo HTTP (problematica programmazione Java)
  - tramite una particolare richiesta, se la risorsa risiede sul server in cui la servlet viene eseguita
- Tutte le servlet in esecuzione sullo stesso server formano un contesto
  - L'oggetto contesto è recuperabile con getServletContext()
- Due problemi:
  - come attivare una comunicazione con un'altra risorsa, a partire da un certo contesto
  - come forwardare la richiesta del client alla nuova risorsa (è anche possibile non forwardarla ma permettere una risposta parziale, non lo vediamo)

86

Servlet: accesso ad altre risorse

- Attivazione comunicazione:
  - si crea un oggetto RequestDispatcher a partire dal contesto

```
RequestDispatcher dispatcher
getServletContext().getRequestDispatcher(nome risorsa);
```

    - nome risorsa identifica il nome del file corrispondente, a partire da una directory che dipende dal contesto (cioè dal Web server)
- Esempio:

```
RequestDispatcher dispatcher
getServletContext().getRequestDispatcher (“/jsp/visStud.jsp”);
```

87

Servlet: accesso ad altre risorse

- Forward richiesta client:
  - dopo avere creato l'oggetto RequestDispatcher, si può associare alla risorsa corrispondente la responsabilità di rispondere alla richiesta del client

```
dispatcher.forward(req,res)
```

    dove req e res sono di tipo HttpServletRequest e HttpServletResponse, rispettivamente

  - a questo punto spetta alla risorsa inviare l'output al client

88

Servlet: condivisione risorse

- Le servlet in uno stesso contesto possono condividere risorse, in forma di attributi, usando l'interfaccia associata al contesto
- associando un bean ad un attributo, rendiamo disponibile il bean a tutte le servlet del contesto

```
StudenteBean studente = new StudenteBean();
getServletContext().setAttribute(“studente”,studente);
getServletContext().getAttribute(“studente”,studente);
```

89

Servlet: condivisione risorse

- Lo stesso approccio si può utilizzare per condividere informazioni con altre risorse
- in questo caso, gli attributi verranno associati non più al contesto ma alla richiesta che dovrà essere inviata alla risorsa

```
StudenteBean studente = new StudenteBean();
req.setAttribute(“studente”,studente);
…
dispatcher.forward(req,res)
```

- se la risorsa a cui mandiamo la richiesta è una pagina JSP, allora la pagina potrà accedere il bean precedentemente creato dalla servlet

90

JSP: accesso ai bean

- I bean in JSP possono essere facilmente manipolati utilizzando le azioni
- le azioni usano una sintassi XML
- le azioni significative a livello di manipolazione bean sono tre:
  - jsp:useBean: per creare o rendere disponibile un bean in una pagina JSP
  - jsp:setProperty: per settare proprietà di un bean
  - jsp:getProperty: per recuperare valori associati alle proprietà di un bean

91

JSP: useBean

- <jsp:useBean id="name" class= "package.class" scope= "scope"/>
- permette di creare un'istanza della classe package.class, chiamata name
- l'istanza viene resa disponibile in un certo contesto, specificato da scope:
  - page: all'interno della pagina JSP
  - request: all'interno della richiesta client corrente (la richiesta viene identificata dalla variabile di sistema request)
  - …
- se nel contesto esiste già un bean con il nome prescelto, allora il bean non viene creato ma reso disponibile alla pagina
- Esempio:
  - <jsp:useBean id="studente" class= "StudenteBean" scope= "request"/>

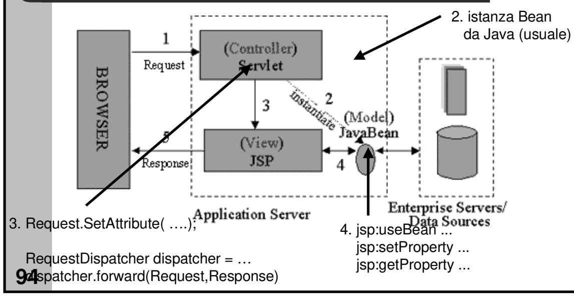
92

JSP: setProperty, getProperty

- <jsp:setProperty name="name" property= "attributeName" value= "valore"/>
- Esempio:
  - <jsp:setProperty name="studente" property= "cognome" value= "Rossi"/>
  - <jsp:getProperty name="name" property= "attributeName" />
- Esempio:
  - <jsp:getProperty name="studente" property= "cognome" />
  - il tag restituisce un'espressione, rappresentata dal valore del bean associato all'attributo specificato

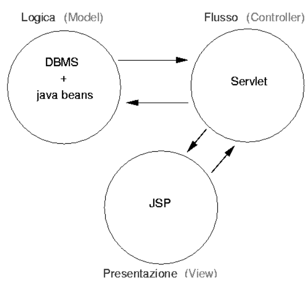
93

Modello di sviluppo: JSP/2



94

Modello di sviluppo: JSP/2



95

Modello di sviluppo: JSP/2

- Vantaggi:
  - netta separazione tra logica, flusso e presentazione
  - ottimo per applicazioni di medie/grandi dimensioni
- Svantaggi:
  - sistema più complesso da progettare
- Per chi è interessato:
  - su web applicazione completa

96

Vantaggi JSP

- Rispetto ad ASP:
  - portabilità (grazie a Java)
  - indipendenza dall'ambiente
- rispetto alle servlet:
  - niente di più in termini di potere espressivo
  - sviluppo e mantenibilità più semplice

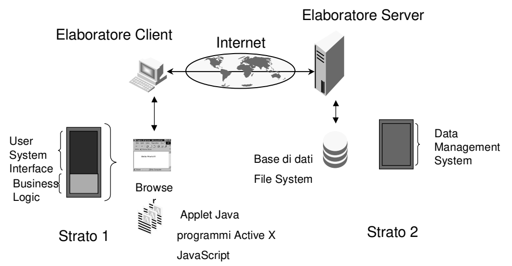
97

Soluzioni lato client

- Vedremo:
  - Applet

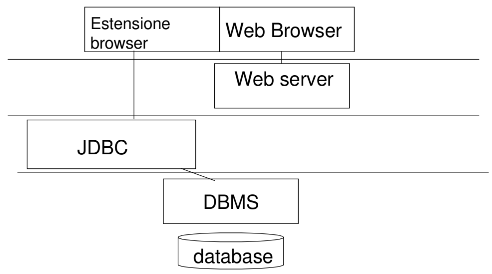
98

Sistema classico a 2-strati (lato client)



99

Livelli



100

Estensione al browser

- Le tecnologie lato client si possono tutte vedere come approcci che estendono le funzionalità del browser:
  - tramite applicazioni Java
    - Applet
  - tramite script
    - JavaScript
    - VBScript
- In entrambi i casi, è possibile comunicare con il DBMS

101

Vantaggi e svantaggi

- Vantaggi
  - permette in modo semplice di manipolare i dati inseriti dall'utente
  - facile da usare
  - flessibile
- Svantaggi
  - carica di lavoro il client
  - problematiche di sicurezza
  - tipicamente usata per gestire l'interfaccia e non per gestire la logica applicativa

102

Java Applet

- Un applet è un programma Java che viene scaricato dalla rete e viene eseguito dal browser
- L'applet è collegata ad una pagina Web tramite un link al programma Java corrispondente
- Quando si carica la pagina si carica il codice eseguibile (bytecode) del programma
- Dopo essere stato caricato l'applet viene mandato in esecuzione sul client dentro la pagina HTML
- Risultato
  - Si estende senza limiti la funzionalità del Web!

103

Problemi

- Problema:
  - esecuzione sulla propria macchina di un codice proveniente da una fonte ignota (non affidabile in linea di principio)
- Soluzione:
  - linguaggio fortemente tipato, senza puntatori
  - un Applet non può accedere al file system locale
  - non può aprire connessioni di rete con host diversi da quello di provenienza
  - non può lanciare altri programmi su host diversi da quello di provenienza

104

Ciclo di vita

- Un applet si definisce creando una sottoclasse Java della classe predefinita Applet
- In genere un applet ridefinisce i seguenti metodi:
  - init(): inizializza l'applet ogni volta che viene caricata
  - start(): codice eseguito al momento del caricamento dell'applet e ogni volta che si visita la pagina ad essa collegata
  - stop(): termina l'esecuzione dell'applet, quando si lascia la pagina collegata all'applet
  - destroy(): pulizia prima di scaricare l'applet

105

Applet e HTML

- In una pagina HTML si fa riferimento ad un applet con uno specico tag:
  - <APPLET CODE="es.class" WITDH=50 HEIGHT=50></APPLET>
  - Il client riserva uno spazio di 50x50 pixel nella pagina per l'esecuzione dell'Applet (output, eventi, ecc.).
- L'Applet viene fisicamente collocata:
  - Nella stessa directory del file html che la carica
    - <APPLET CODE="es.class" WIDTH=...
  - In una sottodirectory
    - <APPLET CODE="es.class" CODEBASE="examples/" ...
  - In un altro sito
    - <APPLET CODE="es.class" CODEBASE="http://someserver/somedir" ...

106

Applet e DBMS

- In quanto applicazione Java, l'applet può comunicare con un DBMS tramite JDBC
  - Unico problema: il DBMS deve risiedere sull'host dal quale proviene l'applet
- L'applet può anche invocare servlet o programmi CGI, che risiedono sull'host dal quale proviene l'applet
  - questi programmi possono a loro volta connettersi ad un DBMS remoto
    - applet: gestione interfaccia
    - servlet: gestione logica applicativa
  - soluzione che permette di distribuire il carico di lavoro tra client e server

107

Riassumendo ...

- L'interazione basi di dati e Web richiede:
  - A livello fisico:
    - l'introduzione di un ulteriore livello nella tipica architettura client/server del Web
    - necessità di gateway per comunicare con il DBMS
      - JDBC, ODBC, DBMS API
  - A livello logico:
    - chiara distinzione tra flusso, logica e presentazione
    - JavaBeans
    - componenti ActiveX nel contesto Microsoft

108

Riassumendo ...

- Per interagire con una base via Web è necessario tenere presente i seguenti aspetti:
  - tecnologia client side rispetto a tecnologia server side
    - è consigliata la tecnologia server side
    - tecnologia client side solo per gestire l'interfaccia
  - programmi compilati o script
    - la soluzione migliore combina entrambe le tecnologie
      - script per presentazione
      - programmi per logica applicativa

109