Aplicaciones web con Java

Raúl Caballero Ortega (`rcortega@di.uc3m.es`)
Álvaro Sánchez-Mariscal (`mariscal@di.uc3m.es`)

Grupo de usuarios de linux

Univ. Carlos III de Madrid

3 de abril de 2003

Estructura básica de un Servlet

Para construir un Servlet deberemos:

1. Importar:
   - *java.io.PrintWriter*
   - *javax.servlet.**
   - *javax.servlet.http.**
2. Extender *HttpServlet*
3. Implementar *doGet*, *doPost* o *doXxx*

Estructura básica de un Servlet (Ejemplo)

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

public class PrimerServlet extends HttpServlet{
    public void doGet(HttpServletRequest request,
                      HttpServletResponse response)
                      throws ServletException, IOException{
        PrintWriter out = response.getWriter();
        out.println("Hola Mundo");
    }
}
```


Generación de código HTML (I)

Para devolver código HTML deberemos seguir unos pasos:

1. Indicar qué vamos a devolver

```
response.setContentType("text/html");
```

2. Añadir las cabeceras que queramos

```
response.setHeader(String nombreCabecera,
                   String valorCabecera);
```

3. Obtener el flujo de salida

```
PrintWriter out = response.getWriter();
```

4. Enviar la página

```
out.println("<html>");
        ...
out.println("</html>");
```

Generación de código HTML (y II)

Detalles a tener en cuenta al generar código HTML:

- Las cabeceras y el estado de respuesta deben indicarse antes del primer `out.println(...);`
- "Conviene" que el documento de respuesta esté bien formado (aconsejable utilizar validadores o herramientas similares).

Ciclo de vida de un Servlet

1. **Creación**:
   El servidor crea una única instancia del servlet y llama al método *init* del mismo.

2. **Uso**:
   Cuando recibe una petición, el servidor arranca un nuevo hilo partiendo de la instancia ya creada y sobre ese hilo llama al método *service*.

3. **Destrucción**:
   Cuando el servidor quiere eliminar la instancia del servlet llama al método *destroy* del mismo.

Método *init*

- Se ejecuta una sola vez al crear la instancia del Servlet.
- Según la configuración el Servlet se instanciará
  - al arrancar el servidor
  - al recibir la primera petición dirigida a ese servlet
- Es útil para establecer parámetros iniciales (conexiones JDBC, p.ej.).

Método *init* y los parámetros iniciales (I)

- Si no vamos a necesitar parámetros iniciales

```
public void init() throws ServletException{ ... }
```

- Si el Servlet necesita parámetros iniciales

```
public void init(ServletConfig config) throws ServletException{
    super.init(config);
    String param = config.getParameter("nombreDelParametro1");
        ...
}
```

NOTA: la llamada al *init* de la clase padre es obligatoria.

Método *init* y los parámetros iniciales (II)

- Parámetros iniciales en fichero de conf. del servidor.
- El formato de dicho fichero varía de servidor en servidor.
- Si hay muchos parámetros, lo mejor es

1. Meter los parámetros en un fichero
2. Poner como parámetro inicial el nombre del fichero

Ejemplo de fichero web.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<!DOCTYPE web-app
    PUBLIC "-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.2//EN"
    "http://java.sun.com/j2ee/dtds/web-app_2.2.dtd">
<web-app>
  <servlet>
    <servlet-name>MiServlet</servlet-name>
    <servlet-class>MiServlet</servlet-class>
    <init-param>
      <param-name>numero</param-name>
      <param-value>5</param-value>
    </init-param>
  </servlet>
</web-app>
```


Método *service*

Declaración:

```
public void service(HttpServletRequest request,
                    HttpServletResponse response)
                    throws IOException, ServletException;
```

Cuando un servlet recibe una nueva petición

1. Crea un nuevo hilo
2. Ejecuta el método *service* de ese hilo

- No conviene sobreescribir este método
- Sobreescribir mejor el *doXxx* correspondiente

Método *doXxx*

Declaración:

```
public void doXxx(HttpServletRequest request,
                  HttpServletResponse response)
                  throws IOException, ServletException;
```

Para invocar a uno de estos métodos

- El *service* analiza el tipo de petición
  - Si la petición es de tipo GET invocará a *doGet*
  - Si es de tipo POST invocará a *doPost*
  - Y así con los demás métodos (PUT, DELETE,...)

Método *destroy*

- Es invocado cuando se va a destruir la instancia
- Útil para resetear variables o guardar datos
- Conveniente cerrar conexiones JDBC que hubiera abiertas
- Tener en cuenta que no siempre se puede ejecutar

Compartición de variables

- Una sola instancia del Servlet, lo que implica:
  - Variables de instancia compartidas
  - Posible condición de carrera
- Posibles soluciones
  - Sincronizar el acceso concurrente a las variables
  - Implementar el interfaz *SingleThreadModel*

Depuración de un Servlet

A la hora de depurar nuestro código hay algunos buenos consejos:

- Observar/validar el código generado
- Devolver código de error avisando (método *sendError* de HttpServletResponse)
- Arrancar el servidor desde una consola
- Escribir en logs (método *log* de httpServlet)
- Observar los datos de petición y de respuesta
- Si es necesario, reiniciar el servidor

Manejo de formularios: método *getParameter*

- Recibe un String indicando el nombre del parámetro
- Devuelve
  - Si el parámetro existe y tiene valor, devuelve el primero
  - Si el existe pero no tiene valor, devuelve una cadena vacía
  - Si no existe devuelve *null*
- Útil si sabes el nombre del parámetro
- Sólo devuelve un valor del parámetro

Manejo de formularios: método *getParameterValues*

- Recibe un String con el nombre del parámetro
- Devuelve
  - Un array de Strings con todos los valores del parámetro
  - Un array con un solo elemento (si solo tiene un valor)
  - *Null* si el parámetro no existe
- Devuelve todos los valores del parámetro
- Necesitas saber el nombre del parámetro

Manejo de formularios: método *getParameterNames*

- No recibe parámetros
- Devuelve un *Enumeration* con los nombres de los parámetros
- Los parámetros no vienen en ningún orden particular

Manejo de formularios: encabezados (I)

Los encabezados nos llegan entre la línea de petición y el cuerpo del documento

Hay métodos para recoger los más importantes:

- *getCookies* devuelve un array de Cookies (obj)
- *getAuthType* y *getRemoteUser* devuelven las dos partes del encabezado *Autorization*
- *getContentLength* devuelve la cabecera *Content-length* traducida a int
- *getContentType* devuelve elcontenido de *Content-Type*

Manejo de formularios: encabezados (y II)

Para recoger cualquier otra cabecera hay métodos genéricos

- *getHeader* recibe un String con el nombre y devuelve otro con el valor
- *getDateHeader* como el anterior, pero devuelve un obj. *Date*
- *getIntHeader* como el anterior, pero devuelve un *int*
- *getHeaderNames* devuelve un *Enumeration* de *Objects* con los nombres de las cabeceras
- *getHeaders* devuelve un *Enumeration* con todos los valores de la cabecera pasada como parámetro

Manejo de formularios: línea de petición

Para conocer detalles sobre la petición recibida

- *getMethod* devuelve el método (GET, POST, PUT,...)
- *getRequestUri* devuelve el path al recurso solicitado
- *getProtocol* devuelve el protocolo (HTTP/1.0, HTTP/1.1, ...)

Generando respuestas

Una respuesta HTTP típica consta de

1. Línea de estado
2. Encabezados de la respuesta
3. Línea en blanco
4. Documento de respuesta

Ejemplo

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/plain

Hola a todos
```

El código de estado

- Es un número de tres cifras (XYZ)
- Cada una tiene su significado
- Significados de la primera (X)

  1 información que requiere una acción del usuario

  2 ok

  3 error temporal

  4 error en el cliente

  5 error en el servidor

Estableciendo el código de estado

- Se hace con el método *setStatus* pasándole un int
- Debe hacerse antes de imprimir el documento de respuesta
- Se pueden utilizar las constantes de *HttpServletResponse*
  Ejemplo: `setStatus(response.SC_NOT_FOUND);`

Para estados especiales también hay:

- *sendError* recibe un *int* y un *String* (código y mensaje)
- *sendRedirect* recibe la URL (*String*) y devuelve un 302 con la URL

Estableciendo los encabezados de respuesta

- Para las cabeceras más frecuentes hay método específicos:
  - *setContentType* para el tipo MIME que vamos a devolver
  - *setConentLength* para indicar la longitud de la respuesta
  - *addCookie* para **añadir** cookies
- Para las demás tenemos:
  - *setHeader* recibe dos *Strings* nombre y valor de la cabecera
  - *setDateHeader* recibe el nombre (*String*) y fecha (*long*) en milisegundos
  - *setIntHeader* recibe el nombre y el valor en forma de *int*

Introducción a JSP

- *Java Server Pages*.
- Tecnología para desarrollar páginas web con contenido dinámico.
- Un fichero JSP puede contener etiquetas HTML normales, y elementos especiales para generar el contenido dinámico.
- Supone una evolución frente a la tecnología CGI, y los Servlets.
- Permite una separación en n capas de la arquitectura de la aplicación web.
- Se integra perfectamente con todas las API's empresariales de Java: JDBC, RMI (y CORBA), JNDI, EJB, JMS, JTA, ...

Ventajas respecto a otras tecnologías

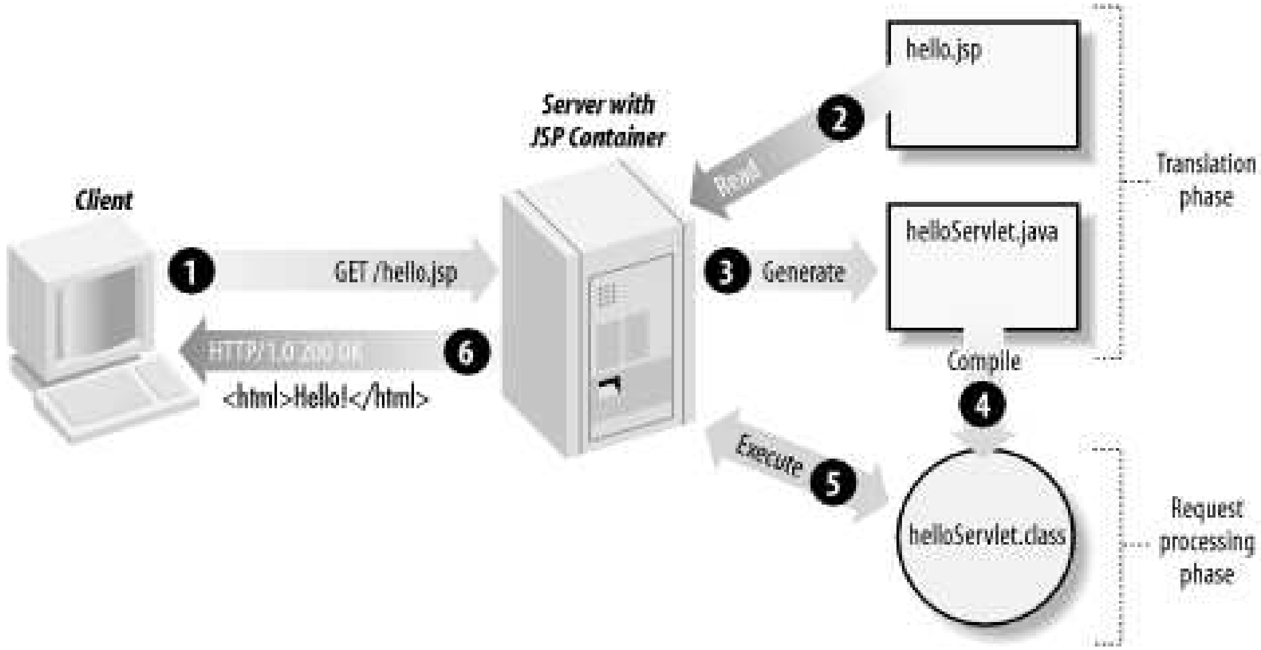
JSP tiene lo mejor de otras tecnologías como ASP, PHP, ColdFusion, etc:

- JSP soporta tanto *scripting* como etiquetas para generar contenido dinámico. Permite desarrollar librerías de etiquetas personalizadas.
- Las páginas JSP son precompiladas para mejorar la eficiencia.
- Pueden usarse conjuntamente con Servlets para manejar la lógica de negocio.

Además, hay dos ventajas que únicamente tiene JSP:

- JSP es una especificación, no un producto. Esto se traduce en que se pueden crear distintas implementaciones y elegir la ofrezca más calidad y rendimiento.
- JSP es una parte integral de J2EE, la plataforma para aplicaciones empresariales más extendida.

Procesado de una página JSP



holamundo.jsp

```
<%@ page language="java" contentType="text/html" %>

<html>
    <head>
        <title>Hola, mundo!!</title>
    </head>
    <body>
        <h1>Hola, mundo!</h1>
        Hoy es <%= new java.util.Date() %>.
    </body>
</html>
```

Estructura de una página JSP

```
<%@ page language="java" contentType="text/html" %>
```

JSP element

```
<html>
 <body bgcolor="white">
```

template text

```
 <jsp:useBean
  id="userInfo"
  class="com.ora.jsp.beans.userinfo.UserInfoBean">
  <jsp:setProperty name="userInfo" property="*"/>
 </jsp:useBean>
```

JSP element

```
  The following information was saved:
  <ul>
   <li>User Name:
```

template text

```
    <jsp:getProperty name="userInfo"
     property="userName"/>
```

JSP element

```
   <li>Email Address:
```

template text

```
    <jsp:getProperty name="userInfo"
    property="emailAddr"/>
```

JSP element

```
  </ul>
 </body>
</html>
```

template text

JavaBeans

- Son clases java normales y corrientes . . .
- . . . pero que están escritas siguiendo unas convenciones:
  - Constructor sin argumentos.
  - Implementa la interfaz `java.io.Serializable`.
  - Las propiedades o atributos se modifican mediante métodos *accessor*

PersonBean.java

```
public class PersonBean implements java.io.Serializable {
  private String fullName;
  private boolean teacher;
  public void setFullName(String fullName) {
    this.fullName = fullName;
  }
  public String getFullName(){
    return fullName;
  }
  public void setTeacher(boolean teacher) {
    this.teacher = teacher;
  }
  public boolean isTeacher() {
    return teacher;
  }
}
```

Generando contenido dinámico

- Usando JavaBeans:

```
<jsp:useBean id="user" class="es.uc3m.beans.PersonBean">
...
Nombre: <jsp:getProperty name="user" property="fullName" />
```

- Usando expresiones:

```
PI vale <%= Math.PI %>
```

- Usando *scriptlets*:

```
<% for (int i=0; i<3; i++) { %>
      Hola!!<br>
<% } %>
```

- Comentarios:

```
<%-- Comentario. No se incluye en la respuesta al cliente --%>
```

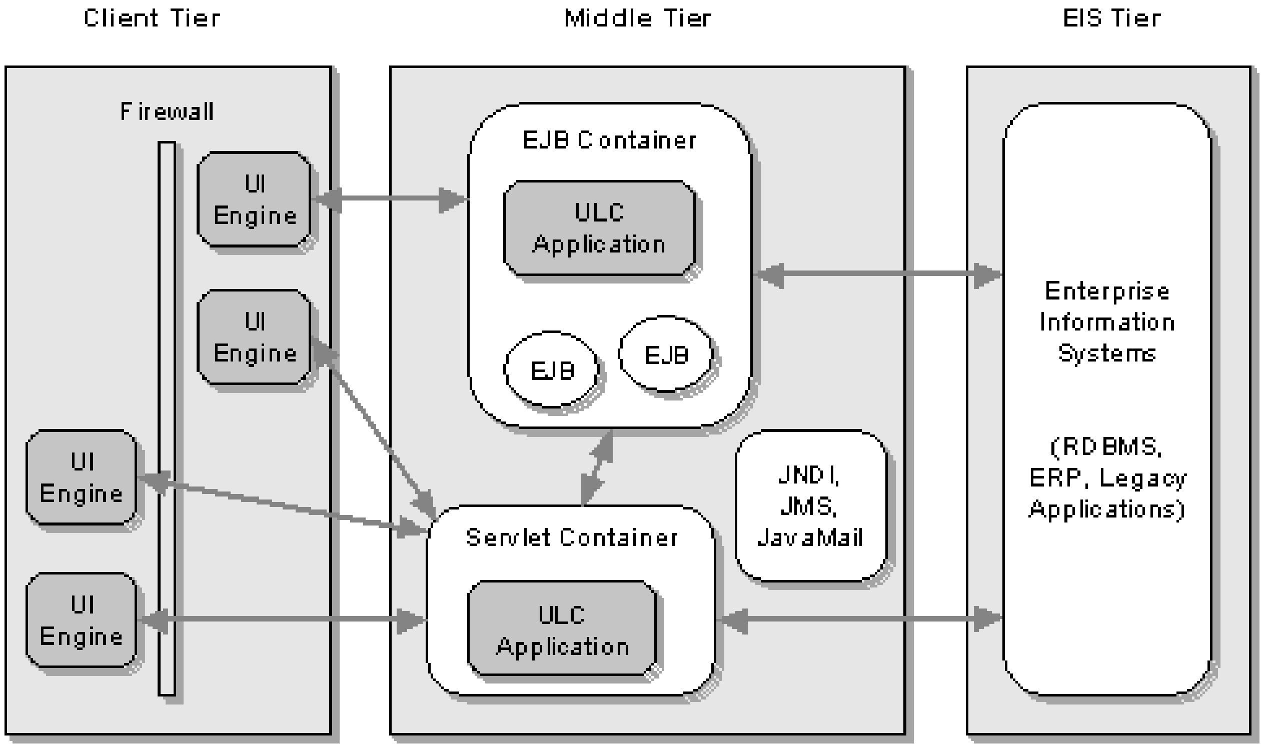
Objetos implícitos

- Son objetos que se encuentran definidos por defecto en todas las páginas JSP.
- **page**
  - `javax.servlet.jsp.HttpJspPage`.
  - Instancia del servlet de la página.
- **config**
  - `javax.servlet.ServletConfig`.
  - Datos de configuración del servlet.
- **request**
  - `javax.servlet.http.HttpServletRequest`.
  - Datos de la petición, incluyendo los parámetros.

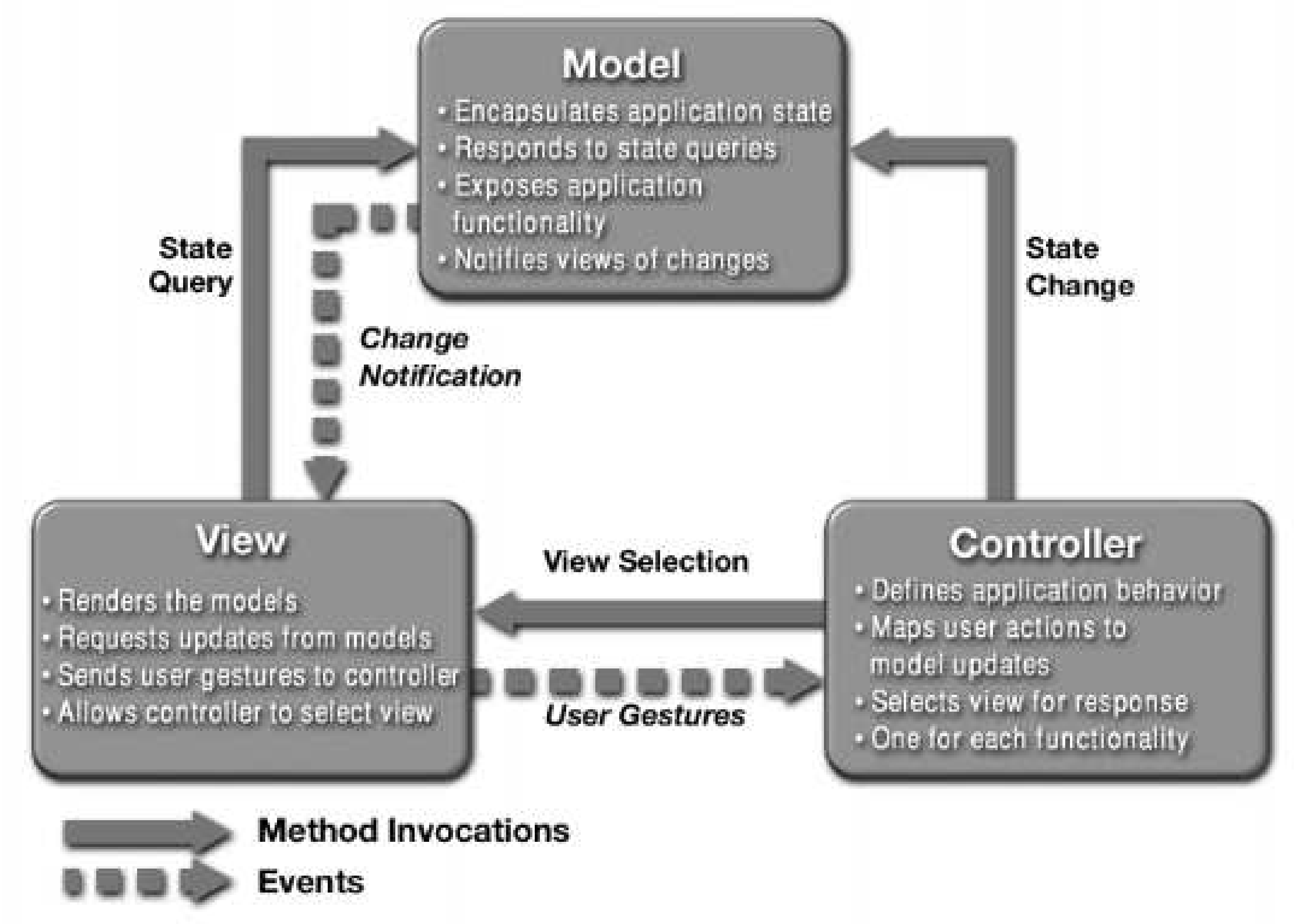
- **response**
  - `javax.servlet.http.HttpServletResponse`.
  - Datos de la respuesta.
- **out**
  - `javax.servlet.jsp.JspWriter`.
  - Flujo de salida para el contenido de la página.
- **session**
  - `javax.servlet.http.HttpSession`.
  - Datos específicos de la sesión de un usuario.

- **application**
  - `javax.servlet.ServletContext`.
  - Datos compartidos por todas las páginas de una aplicación.
- **pageContext**
  - `javax.servlet.jsp.PageContext`.
  - Datos de contexto para la ejecución de la página.
- **exception**
  - `java.lang.Throwable`.
  - Errores o excepciones no capturadas.

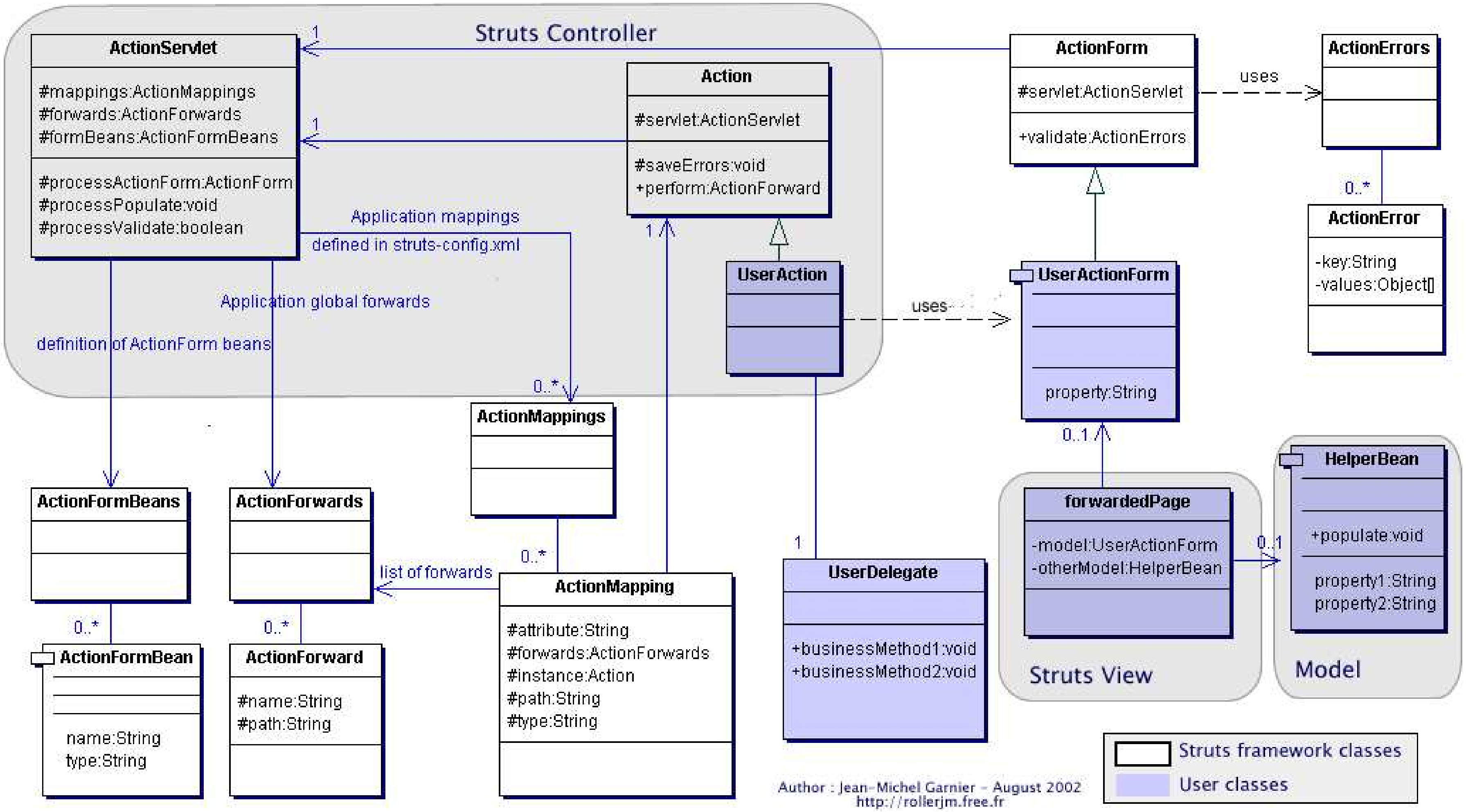
Java 2 Enterprise Edition Model

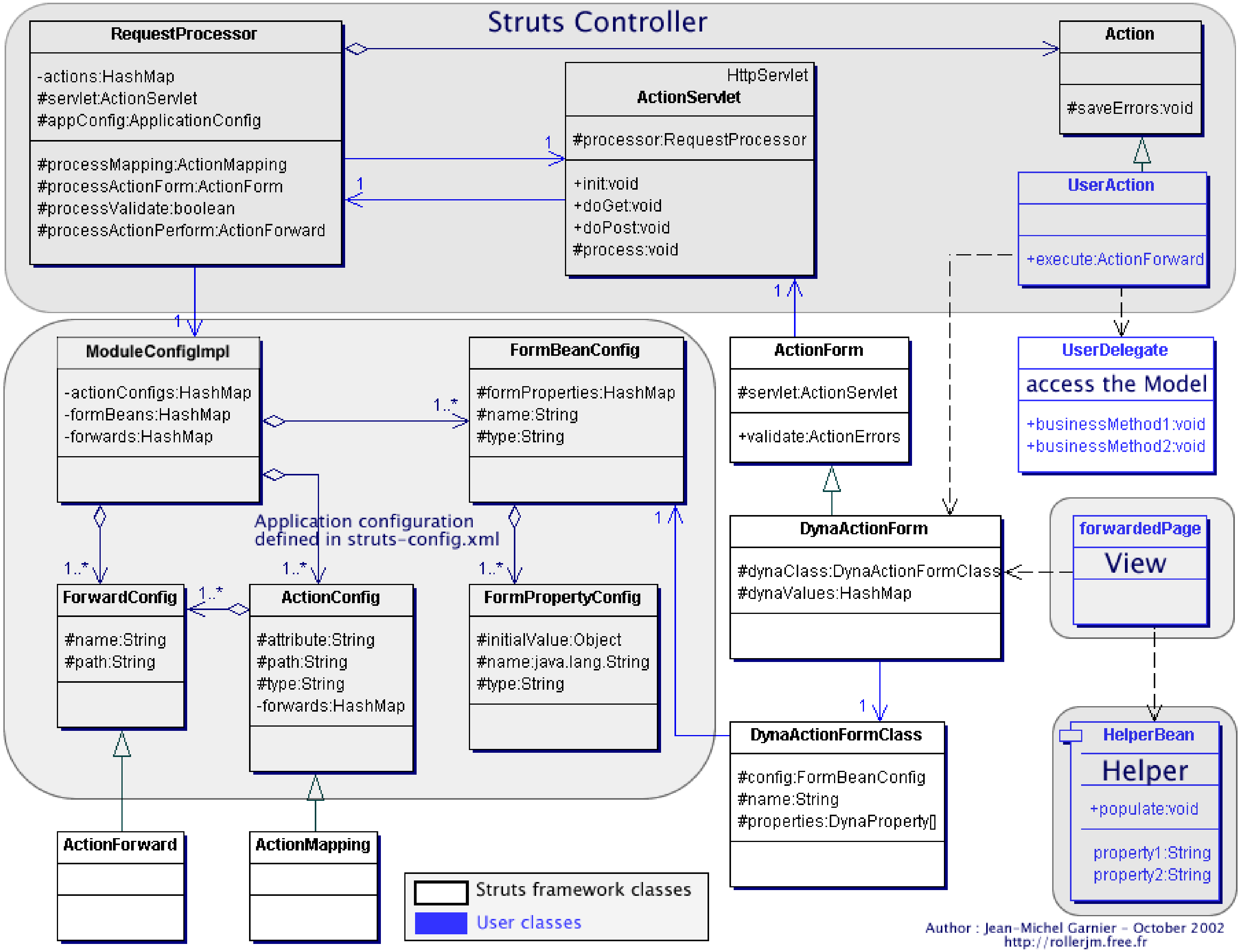


MVC: Modelo-Vista-Controlador

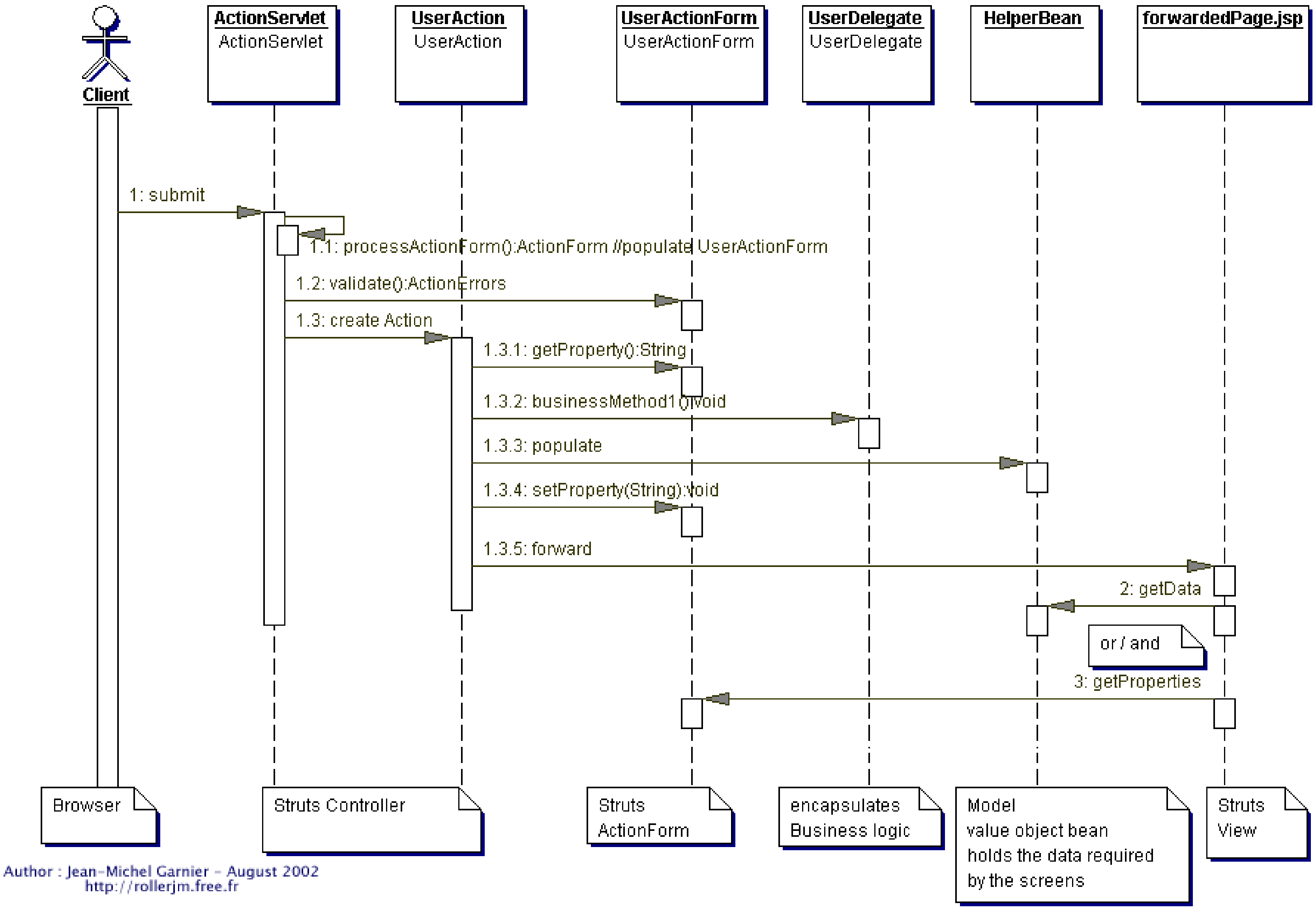


Struts, una implementación del patrón MVC





Struts Controller
RequestProcessor
-actions:HashMap
#servlet:ActionServlet
#appConfig:ApplicationConfig
#processMapping:ActionMapping
#processActionForm:ActionForm
#processValidate:boolean
#processActionPerform:ActionForward
HttpServlet
ActionServlet
#processor:RequestProcessor
+init:void
+doGet:void
+doPost:void
#process:void
Action
#saveErrors:void
UserAction
+execute:ActionForward
UserDelegate
access the Model
+businessMethod1:void
+businessMethod2:void
ModuleConfigImpl
-actionConfigs:HashMap
-formBeans:HashMap
-forwards:HashMap
FormBeanConfig
#formProperties:HashMap
#name:String
#type:String
ActionForm
#servlet:ActionServlet
+validate:ActionErrors
Application configuration
defined in struts-config.xml
DynaActionForm
#dynaClass:DynaActionFormClass
#dynaValues:HashMap
forwardedPage
View
ForwardConfig
#name:String
#path:String
ActionConfig
#attribute:String
#path:String
#type:String
-forwards:HashMap
FormPropertyConfig
#initialValue:Object
#name:java.lang.String
#type:String
DynaActionFormClass
#config:FormBeanConfig
#name:String
#properties:DynaProperty[]
HelperBean
Helper
+populate:void
property1:String
property2:String
ActionForward
ActionMapping
Struts framework classes
User classes
Author : Jean-Michel Garnier - October 2002
http://rollerjm.free.fr


Client
ActionServlet
ActionServlet
UserAction
UserAction
UserActionForm
UserActionForm
UserDelegate
UserDelegate
HelperBean
forwardedPage.jsp
1: submit
1.1: processActionForm():ActionForm //populate UserActionForm
1.2: validate():ActionErrors
1.3: create Action
1.3.1: getProperty():String
1.3.2: businessMethod1():void
1.3.3: populate
1.3.4: setProperty(String):void
1.3.5: forward
2: getData
or / and
3: getProperties
Browser
Struts Controller
Struts ActionForm
encapsulates Business logic
Model value object bean holds the data required by the screens
Struts View
Author : Jean-Michel Garnier - August 2002
http://rollerjm.free.fr

Dudas y preguntas

¿ . . . ?