**Ներածություն։ Ինչ է սերվլետը, JSP-ն և դրանց դերը web app-ում։**

Գրաֆիկական ինտերֆեյսով web application-ները վաղուց դադարել են ստատիկ լինելուց, իսկ դրանց դինմիկությունը ապահովելու համար պետք են համապատասխան միջոցներ։ Դինամիկության ապահովման միջոցներից են servlet-ների և JSP-ների օգտագործումը։

Servlet-ների կոնտեքստում կարևոր է web client-ի և web server-ի իրար հետ փոխազդեցության մեխանիզմը։ Web server ասելով հասկանում ենք որևէ ռեսուրս որը ունի մեքենայական մաս և դրա վրա աշխատող web server application` ծրագրային մաս, որ պատասխանատու է web client -ից request-ների ընդունման և respons-ների վերադարձման համար։

Web client – ը միջնորդ է user-ի ու server-ի միջև։ Որպես web client դիտարկում ենք բրաուզերը։ Բրաուզերը սերվերի հետ փոխազդեցությունից բացի ունի նաև այլ կարևոր ֆունկցի որը HTML կոդի ինտերպրետացիան է։ Web client-ի server-ի միջև փոխազդեցությունը մեծամասամբ տեղի է ունենում HTTP պրոտոկոլի միջոցով (slide 1)։ Բրաուզերը մշակում է server-ից ստացված response-ում պարունակվող տվյալները և վիզուալիզացնում է դրանք։

Բայց web server application – ը վերադարձնում է միայն ստատիկ տվյալներ, դինամիկության ապահովման համար անհրաժեշտ են օժանդակ application-ներ որոնց դերը կատարում են servlet-ները CGI (common gateway interface)։

Servlet-ը իրենից ներկայացնում է հատուկ տիպի Java class որը մշակում է request-ներ և վերադարձնում response` մշակման արդյունքը: Servlet-ի կլասը հանդիսանում է HttpServlet-ի ժառանգ (ցույց տալ ամբողջ հիերարխիան, և միացման համար անհրաժեշտ dependesy-ները)։ Request-ների մշակման համար HttpServlet-ը ունի protected մեթոդներ։

doGet, doPost, doPut, doDelete, doHead։ Մեթոդները նախատեսված են համապատասխան տիպի http request-ների մշակման համար: Բոլոր մեթոդները որպես պարրամետրեր ստանում են 2 օբյեկտ՝ HttpServletRequest – պահում է request-ի մասին տեղեկատվություն, HttpServletResponse – կառավարում է response-ը (slide 5)։ Մեթոդներից ամենահաճախ օտագործվողները՝ doGet, doPost մեթոդները են։

CGI servlet-ներին request-ների հղման որոշումներ կայացնող հատվածն է։

Servlet-ներով աշխատանքի ժամանակ HTML էջերի գեներացման համար օգտագործվում են JSP ֆայլերը։ JSP-ն java server page – հապավումն է։ JSP-ն ունի HTML-ի տեսք այն տարբերույամբ որ JSP-ում կարող ենք գրել Java լեզվով կոդ։ JSP-ի նպատակն է HTMl-ի Java-ինտեգրացիան։

**Container**

Java-ական լեզվով ասած servlet-ները չունեն main() մեթոդ։ Դրանք գտնվում են մեկ այլ application-ի կառավարման տակ որը կոչվում է կոնտեյներ։ Կոնտեյները իր վրա է վերցնում servlet-ի էկզեմպլյարի ստեղծման, ստացված request-ի մշակման համար առանձին thread-ի ստեղծման, servlet-ի doPost կամ doGet մեթոդների կանչի, դրա կյանքի ցիկլի կառավարման և այլ գործառույթներ։ Կոնտեյների օրինակ է Tomcat-ը: Երբ web server application-ը ստանում է request-ը այն փոխանցվում է ոչ թե միանգամից servlet-ին այլ փոխանցվում է կոնտեյներին որի մեջ և գտնվում է servlet-ը։

Կոնտեյերը՝

* Ապահովում է կապը web application – ի և servlet – ների միջև։
* Յուրաքանչյուր request-ի համար ստեղծում է առանձին thread, իսկ request-ի մշակման ավարտից հետոց thread-ը փակվում է։
* Կառավարում է servlet-ի կյանքի ցիկլերը, վերահսկում է servlet-ի էկզեմպլյարների ստեղծումը և ոչնչացումը։

Web application – ի կոնֆիգուրացիայի մասին տեղեկատվությունը պահվում է web.xml – ֆայլում։ Այս ֆայլի առկայությունը պարտադիր չէ բայց այն լայն կիրառությւն ունի կոնֆիգուրացիայի համար: Ֆայլը պետք է գտնվի web-inf folder-ում։ Աշխատանքը սկսելիս կոնտեյները կարդում է web.xml ֆայլը և օգտագործում դրանում նշված config-ները։ web.xml – ը ունի էլեմենտներ որոնց միջոցով կարելի է սահմանել servlet-ների և դրանց կանչի url-ների միջև կապը։

<servlet>

<servlet-name></ servlet-name >

<servlet-class></ servlet-class >

</servlet>

<servlet-mapping>

<servlet-name></ servlet-name >

<url-pattern></ url-pattern>

</servlet-mapping>

Նշվում են url-ը որը հայտնի է web client-ին։ Deployment-ի անունը որը չպետք է համընկնի url-ի կամ սերվլետի ֆայլի անվան հետ և սերվլետի կլասսի անունը: Նշվում են 2 սկրիպտով՝ 1-ը client-ին հայտնի url-ն deployment-ի անվան հետ համադրելու և 2-ը deployment-ի անունը սերվլետի կլասսի հետ համադրելու համար։ Կոնտեյները հիմնվելով url-ի վրա կանչում է համապատասխան servlet-ը։

web.xml – ը տալիս է նաև error-ների և exception-ներ մշակման հնարավորություն՝

<error-page>

    <error-code>404</error-code>

    <location>/404.html</location>

  </error-page>

<error-page>

    <exception-type>java.lang.Throwable</exception-type>

    <location>/error.jsp</location>

  </error-page>

**MVC(Model view controller) կոնցեպտ**

Սերվլետներով aplication-ում գործում է MVC կոնցեպտը՝ այսինքն լոգիկան, վիզուալիզացիան և control-ը ապահովող հատվածների իրարից առանձնացումը։ Application-ը այս տարբերակով կոմպոնենտների բաժանելը դրանցում փոփոխությունը ավելի ճկուն է դարձնում։

Kepler project-ի կառուցվածքի նկարագրություն։

Կարևոր է նշել որ յուրաքանչյուր սերվլետ ունի միայն մեկ էկզեմպլյար։ Եթե կա 1-ից ավելի request կոնտեյները դրանցից յուրաքանչյուրի համար պարզապես ստեղծում է մի քանի thread սերվլետի նույն օբյկտին ուղղված։

Request-ի մշակումը ունի հետևյալ սխեման։ Client – ը ուղարկում է request-ը սրեվերին։ Կոնտեյները ստանալով հարցումը ստեղծում է HttpServletRequest HttpServletResponse օբյեկտներ։ Կոնտեյները url-ի հիման վրա գտնում է համապատասխան սերվլետը ստեղծում է դրա համար նոր հոսք և կանչում է սերվլետի service() մեթոդը և դրան որպես արգումենտ փոխանցում է request և response օբյեկտները։ service() մեթոդը որոշում է թե doGet doPost և այլն մեթոդներից որը պետք է աշխատի և 2 օբյեկտները փոխանցում է այդ մեթոդին։ Սերվլետը response օբյեկտում ներառում է մշակման արդյունք հանդիսացող data-ն, որը container-ի և web server application-ի միջոցով վերադարձվում է web client-ին։ Սրանից հետո service() մեթոդի աշխատանքը ավարտվում է thread-ը փկվում է իսկ request և response օբյեկտները ոչնչանում են։

**Redirect and RequestDispatcher**

Web ծրագրավորման մեջ ամենահաճխ օգտագործվող գործողություններից մեկն է վերահասցաեագրումը դեպի այլ ռեսուրս։

RequestDispatcher-ի forward() մեթոդի միջոցով միջոցով կարող ենք reuqest – ը սերվլետից վերահղել դեպի այլ սերվլետ, html կամ jsp էջի։ Կարևոր է ընդգծել որ սա վերահղում է այլ ոչ թե վերահասեագրում։

RequestDispatcher – ի օբյեկտ կարող ենք ստանալ ServletContext-ից կամ HttpServletRequest օբյեկտից՝ 2 դեպքում էլ getRequestDispatcher() մեթոդով։

Ռեսուրսը որին պետք է կատարվի վերահղումը նշվում է getRequestDispatcher() – ի պարրամետրում։ Որից հետո forward -ին փոխանցվում են request և response օբյեկտները request – ի վերահղման և դրա հետագա մշակման համար։

Վերահասցեագրումը տեղի է ունենում HttpServletResponse օբյեկտի sendRedirect() մեթոդով որին որպես պարրամերտ փոխանցվում է վերահասցեագրման հասցեն, որը կարող է լինել ինչպես ներքին այնպես էլ արտաքին։

**Request parameters**

HttpServletRequest օբյեկտի միջոցով կարող ենք ստանալ request-ի պարրամետրեր։ Դրա համար կան HttpServletRequest օբյեկտի հետևյալ մեթոդները՝

getParameter(String param)

getParameterValues(String param) եթե նույն անունով արամետրեր են։

Get request-ների ժամանակ պարրամետրերը փոխանցվում են url-ի միջոցով, որը ունի հետևայլ տեսքը՝

ռեսուրսիԱնվանում?պարամետր1=value1& պարամետր2=value2

Html ֆորմաներից արժեքներ ստանալու համար html էլէմենտում նշվում է name ատրիբուտը, որից հետո request.getParameter(nameValue)

**Servlet Initialization Options**

Սերվլետների պարամետրեր կարելի է փոխանցել նաև կոնֆիգուրացիոն web.xml ֆայլի միջոցով։

Բոլոր սերվլետներին պարամետր փոխանցելու համար`

<context-param>

    <param-name>message</param-name>

    <param-value>Hello Servlets</param-value>

  </context-param>

Պարամետրը սերվլետում կարող ենք ստանալ ServletContext տիպի օբյեկտի միջոցով, որը կարող ենք ստանալ GenericServlet կլասսից ժառտանգված getServletContext() մեթոդի միջոցով։ ServletContext - ը ինտերֆեյս է որը տրամադրում է մեթոդներ որոնք սերվելտը կարող է օգտագործել իր կոնտեյների հետ կապի համար։ Յուրաքանչյուր application-ի համար գյություն ունի միայն մեկ կոնտեքստ։

ServletContext տիպի օբյեկտի getInitParameter() մեթոդի միջոցով ստանում ենք պարամետրը։

Կոնկրետ սերվլետին config-ներից պարամետր փոխանցելու համար՝

<servlet>

      <servlet-name>HelloServlet</servlet-name>

      <servlet-class>HelloServlet</servlet-class>

      <init-param>

        <param-name>message</param-name>

        <param-value>Hello Servlets</param-value>

      </init-param>

   </servlet>

Այս դեպքում պարամետրը կարող ենք ստանալ՝ ServletConfig տիպի օբյեկտի միջոցով որը կարող ենք ստանալ GenericServlet կլասսից ժառտանգված getServletConfig() մեթոդի միջոցով։ ServletConfig – ը ինտերֆեյս է որի միջոցով սերվլետը կարող է ստանալ config-ներ

ServletConfig տիպի օբյեկտի getInitParameter() մեթոդի միջոցով ստանում ենք պարամետրը։

Ինտերֆեյսների ռեալիզացիաները ապահովումէ կոնտեյները։

**Սերվլետի կյանքի ցիկլը**

Սերվլետի կյանքի ցիկլը սկսվում այն պահից երբ կոնտեյները start-ից հետո գտնում է սերվլետի կլասսը այն load է լինում, որից հետո կանչում է սերվլետի կոնստրուկտորը դրանից հետո init() մեթոդը մեկ անգամ։ Դրանից հետո սերվլետը անցնում է initialized վիճակի և արդեն պատրաստ է մշակել request-ներ։ Սերվլետի կյանքի ցիկլի մեծ մասը անցնում է այս հատվածում։ Վերջում կոնտեյները ավարտում է սերվլետ-ի կյանքի ցիկլը դրա destroy() մեթոդը կանչելով։

Սերվլետի կյանքի ցիկլերի կոնտեքստում կարևոր դեր ունեն listener-ները։ Listener-ները իրենցից ներկայացնում են ինտերֆեյսներ որոնք ունեն համապատասխան մեթոդներ՝ սերվլետի հետ տեղի ունեցող որոշակի իրադարձությունների հետևելու համար։ Listener class-ը պետք է իմպլեմենտացնի անհրաժեշտ ինտերֆեյսը, ռեալիզացնի դրա մեթոդները կամ հաշվի առնելով որ բոլորը default են՝ մեթոդներից որևէ մեկը։ Որից հետո պետք է նշվի Weblistener անոտացիայով կամ Xml ֆայլում՝

<listener>

< listener -class></ listener -class >

</ listener >

Կան հետևյալ Listener-ների ինտերֆեյսերը։

|  |  |
| --- | --- |
| ServletRequestListener  Հետևում է Request-ներին | requestDestroyed(ServletRequestEvent sre) requestInitialized(ServletRequestEvent sre) |
| ServletRequestAttributeListener  Հետևում է Request-ների ատրիբուտներ փոփոխմանը | attributeAdded(ServletRequestAttributeEvent srae)  attributeRemoved(ServletRequestAttributeEvent srae)  attributeReplaced(ServletRequestAttributeEvent srae) |
| ServletContextListener  Երբ app – ն deploy է լինում սերվերկ վրա։ | contextInitialized(ServletContextEvent sce)  contextDestroyed(ServletContextEvent sce) |
| ServletContextAttributeListener  Հետևում է Context-ի ատրիբուտներ փոփոխմանը | attributeAdded(ServletContextAttributeEvent event)  attributeRemoved(ServletContextAttributeEvent event) attributeReplaced(ServletContextAttributeEvent event) |
| HttpSessionListener  Հետևում է սեսիայի օբյեկտի փոփոխություննեըին | sessionCreated(HttpSessionEvent se)  sessionDestroyed(HttpSessionEvent se) |
| HttpSessionAttributeListener  Հետևում է Sission-ի ատրիբուտներ փոփոխմանը | attributeAdded(HttpSessionBindingEvent event)  attributeRemoved(HttpSessionBindingEvent event)  attributeReplaced(HttpSessionBindingEvent event) |
| HttpSessionBindingListener  Երբ օբյեկտը կցվում կամ անատվում է սեսիայից | valueBound(HttpSessionBindingEvent event)  valueUnbound(HttpSessionBindingEvent event) |
| HttpSessionActivationListener  Սեանսի ակտիվացման կամ պասիվացման ժամանակ | sessionWillPassivate(HttpSessionEvent se)  sessionDidActivate(HttpSessionEvent se) |

**Session**

Սեսսիա ասելով հասկանում ենք որոշակի ժամանակահատվածում նույն client-ի կողմից իրականացված request-ների հաջորդականություն։ sission-ի հետ աշխատելու համար ունենք HttpSession ինտերֆեյսը։ որը օգտագործվում է նույն client-ի կողմից իրականացված տարբեր request-ների միջև տվյալներ փոխանցելու կամ տվյալները պահպանելու համար։ Նույն client-ի տարբեր requst-ների միջև կապը, երկխոսությունը պահելու համար։ Տվյալները պահպանվում են ամբողջ սեսսիայի ընթացքում կոնկրետ client-ի համար։

Քանի որ յուրաքանչյուր client-ի համար սեսսիան առանձին է ապա պետք է մեխանիզմ որով կոնտեյները կկարողանա նույնականացնել client-ին։ Այդ նպատակով գեներացվում է ունիկալ id և respons-ի հետ միասին այն ուղարկվում է client-ին։ Client-ը նույ id-ն հետ է վերադարձնում request-ի հետ և կոնտեյները կապում է համապատասխան սեանսը request-ի հետ։ Id-ների միմյանց հետ փոխանակումը տեղի է ունենում cookie ֆայլերի միջոցով պահվում են բրաուզերում։

Սեսսիայի հետ աշխատանքի համար HttpSession ինտերֆեյսը տրամադրում է մի շարք մեթոդներ՝

setAttribute(String name, Object o)

getAttribute(String name)

removeAttribute(String name)

getAttributeNames()

getId()

isNew()

setMaxInactiveInterval(int seconds)

invalidate()

**JSP**

Տեխնոլոգիա է որը հնարավորություն է տալիս ստեղծել դինամի վեբ էջեր։ Որպեսզի սերվերը կարողանա մշակել JSP ֆայլերը պահանջվում է engine(движок) որը կոչվում է նաև JSP կոնտեյներ։ Օրինակ Apache Tomcat-ը միաժամանակ հանդիսանում է և web server application, web container, jsp container:կոնտեյները Jsp-ն թարգմանում է java կոդի և վերածում լիարժեք սերվլետի։

**JSP սինտաքս**

JSP չօգտագործելու դեպքում ստիպված պետք է լինենք ամբող HTML կոդը գրել սերվլետների request-ները սպասարկող մեթոդներում և response օբյեկտից getWriter() մեթոդով ստանալ PrintWriter-ի օբյեկտ, որի printLn() մեթոդի միջոցով ուղարկել response:

JSP-ի սինտաքսը փաստացի բաժանվում է 2 մասերի html կոդ և java կոդ։JSP-ում java կոդի տաղադրման նամար օգտագործվում է հետևայալ հիմնական էլէմենտները։

<% %> skriplet

<%= %> expression դառնում է արգումենտ out.print()-ի համար, դրա համար կետ-ստորակետ չի դրվում

<%! %> declaration (փոփոխականները լոկալից դառնում են էկզեմպլյարի), կարող են լինել ստատիկ փոփոխականներ կամ մեթոդներ սլայդի վրա ցույց տալ պարզեցված կլասսի օրինակը

<%@ %> directive իմպորտների և այլ instruction-ների համար, ունի 3 դիրեկտիվ page,  include, taglib

<%-- --%>

Սկրիպլետներում հայտարարված փոփոխականները կոմպիլացված սերվլետ կլասսում բոլորը լոկալ գտնովում են service() – ի մեջ են բացի <!% %>։ <!% %> - ի մեջ գրվածները դուս են գալիս service() – ի միջից և հայտարարվում են ստեղծված սերվլետ կլասսում, այսինքն կարող են լինել փոփոխականներ կամ մեթոդներ։

Ինչ է անում կոնտեյներ JSP-ի հետ

* Սկզբից կարդում է դիրեկտիվները
* Ստեղծում է HttpServlet կլասսից ժառանգվող սուբկլասս (Tomcat 5 – ից սկսած HttpJspBase)
* Եթե կան իմպորտներ նորաստեղծ կլասսում դրանք ներառվում են ամենասկզբից
* Եթե կան expression-ով հայտարարված փոփոխականներ կամ մեթոդներ գրում է դրանք կլասսի մեջ։
* Ստեղծում է սերվիս մեթոդ \_jspService() որը աշխատեցվում է ծնող կլասսի service() մեթոդի կողմից և որպես արգումենտ ստանում է request response: Այս ընթացքում կոնտեյները ստեղծում է նաև jsp -ում հասանելի բոլոր ոչ ակնհայտ օբյեկտները։
* Միավորում է html-ի մնացած մասը նորաստեղծ կլասսի հետ և արդյունքը դուրս է բերում PrintWriter-ի միջոցով։

Jsp – ում հասանելի են հետևյալ օբյեկտները՝

JspWriter out

HttpServletRequest request

HttpServletResponse response

HttpSession session

ServletContext application

ServletConfig config

Throwable exception

PageContext pageContext

Object page

JSP-ից ստեղծված սերվլետի կլասսը իմպլեմենտացնում է նաև HttpJspPage ինտերֆեյսը որը ժառանգում է JspPage ինտերֆեյսից։

jspInit, jspdestroy \_jspService(overrde չենք կարող անել քանի որ կոնտեյները ավտոմատ արդեն ստեղծում է նույն անունով մեթոդ) որոնք կանչում է կոնտեյները։ մեթոդները կանչվում են սերվլետի համապատասխանաբար init destroy service մեթոդներից:

JSP-ի կյանքի ցիկլը

Երբ կոնտեյները գեներացնում է jsp-ից սերվլետի կլասս այն իմպլեմենտացնում է HttpJspPage ինտերֆեյսը։ jspInit, jspDestroy, \_jspService

Jsp-I կյանքի ցիլկը։

Jsp ֆայլը deploy է արվում որպես app-ի մաս և քանի դեռ այն չի կանչվել դրա հետ դեռևս ոչինչ տեղի չի ունենում։

Ցանկացած հղում որի ժամանակ կանչվում է jsp կոնտեյները թարգմանում է .jsp-ն ․java ֆայլի, եթե jsp – ում կան սինտաքսային սխալներ դրանք ի հայտ են գալիս այս փուլում։ Հետո .java-ն կոմպիլացվում է .class-ի որը load է լինում։ կոնտեյները ստեղծում է սերվլետի էկզեմպլյար և աշխատացնում է jspInit մեթոդը։ Դրանից հետո request-ների համար բացվում են thread-ներ և դրանց սպասարկման համար աշխատում է \_jspService մեթոդը։

Քանի որ jspInit()-ը կանչվում է սերվլետի init()-ի միջոցով ապա init()-ի overriding-ի ժամանակ հասանելի կլինեն ServletContext ServletConfig տիպի օբյեկտները։ JSP-ին նույնպես կարելի է web.xml-ից փոխանցել պարամետրեր։

Jsp-ն սերվլետից տվյալներ կարող է ստանալ ատրիբուտների միջոցով։ Արտիբուտներ փոխանցելու համար օգտագործվում են հետևյալ օբյեկտները։

Jsp-ում սերվլետից տվյալներ ստանալու համար օգտգործվում են հետևյալ օբյեկտները՝

Request

Session

ApplicationԱտրիբուտներ սահմանելու համար հասանելի է նաև pageContext օբյեկտը։ pageContext – ի get set attribute մեթոդները ընդունում են նաև scope-ի արգումենտ, այսինքն pageContext -ով կարող ենք ատրիբուտներ սահմանել և ստանալ նաև Request Session Application-ում PageContext.APPLICATION\_SCOPE, PageContext.SESSION\_SCOPE

Jsp-ին կարելի է պարամետրեր փոխանցել նաև config-ներից ինչպես սերվելետի դեպքում։

<servlet>

      <servlet-name>HelloServlet</servlet-name>

      <jsp-file>HelloServlet.jsp</jsp-file >

      <init-param>

        <param-name>message</param-name>

        <param-value>Hello Servlets</param-value>

      </init-param>

   </servlet>

<servlet-mapping>

      <servlet-name> HelloServlet </servlet-name>

      <url-pattern>/HelloServlet.jsp </url-pattern>

   </servlet-mapping >

**EL (expression language)**

El-ը իրենից ներկայացնում է կոմպատկ սինտաքս jsp-ում օբյեկտներին և դրանց property-ներին հասանելիության համար։ նշվում է ${-----}

El-ը փնտրում է փակագծերում նշված փոփոխականը բոլոր հասանելի կոնտեքստներում հետևյալ հերթականությամբ՝

Page context -> request context -> session context -> application context: Գտնված րժեքը կոնվերտացվում է տողի և ներդրվում է էջում։ Փոփոխականը կոնկրետ կոնտեքստից ստանալու համար՝  pageScope, requestScope, sessionScope, applicationScope

${ sessionScope.name }

Jsp-ում Օբյեկտների դաշտերին հասանելիության համար՝

<jsp:useBean id=”person” class=”packageName.Person” scope=”որ սկոպից վերցնի օբյեկտը” />

<jsp:getproperty name=”person ” property=”name”/>

jsp:useBean-ում նշված օբյեկտը եթե չկա ապա այն ստեղծվում է։

property սահմանելու համար՝

<jsp:setProperty name="person" property="name" value="Fred" />