Лекция 20

Java Server Faces

Подобно Swing и AWT, JSF представляет собой каркас разработки приложений, предоставляющий набор стандартных графических компонентов для создания интерфейсов.

Но при этом JSF ориентирована на создание Web-приложений.

Компонентная архитектура

JSF предоставляет описываемые тегами компоненты, соответствующие всем полям ввода в стандартном HTML.

Кроме этого можно создавать специальные компоненты для нужд приложения.

Все компоненты могут сохранять свое состояние – это поддерживается на уровне самой технологии JSF.

Кроме этого компоненты используются для динамической генерации HTML-страниц.

Являясь компонентной архитектурой, JSF легко расширяется и конфигурируется.

Большинство функций JSF, например, навигация или управление объектами JavaBean, могут быть реализованы встраиваемыми компонентами.

JSF и JSP

Интерфейс JSF-приложения состоит из страниц JSP, которые содержат компоненты, обеспечивающие функциональность интерфейса.

При этом нельзя сказать, что JSF неразрывно связана с JSP, т.к. теги, используемые на JSP-страницах всего лишь отрисовывают компоненты, обращаясь к ним по имени. Жизненный же цикл компонентов JSF не ограничивается JSP-страницей.

JSF не имеет непосредственного отношения к JSP: она лишь использует JSP через специальную библиотеку тегов – своего рода мост. Жизненный цикл компонент JSF сильно отличается от цикла JSP-страниц.

Жизненный цикл приложения JSF.

Фазы жизненного цикла:

1. Восстановление представления
2. Использование параметров запроса; обработка событий
3. Проверка данных; обработка событий
4. Обновление данных модели; обработка событий
5. Вызов приложения; обработка событий
6. Вывод результата

На каждом этапе возможна обработка событий.

При этом фазы не обязательно следуют одна за другой в строго установленном порядке.

Более того, отдельные фазы можно пропускать или вовсе прерывать цикл.

Таким образом, схема жизненного цикла имеет вид:


- восстановление дерева компонентов
- сохранение полей формы в компонентах
Запрос
- конвертирование значений компонентов
- валидирование значений компонентов
Восстанов. предст-ния
Использ. параметров запроса
- сохранение значений компонентов в объекты модели
Валидация
- обработка событий
- вызов action-методов
- выбор правила перехода
Обновление модели
- обновление значений компонентов
Вызов приложения
Вывод результата
Ответ
Расшифровка
= Системные фазы
= Фазы уровня приложения
= Обработка событий
- FacesContext.renderResponse() = переход в фазу вывода результата
- FacesContext.responseComplete() = окончание обработки запроса

Фаза 1: Восстановление представления

В первой фазе обработки — этапе восстановления представления — запрос поступает на вход сервлета FacesServlet.

Последний анализирует данные запроса и извлекает идентификатор представления, определяемый именем страницы JSP.

Идентификатор используется контроллером JSP для поиска компонентов, ассоциированных с данным представлением.

Если оно не существует, то контроллер создаст его, если существует - будет использовать существующее.

Представление содержит в себе все необходимые компоненты графического интерфейса.

Существуют три типа представлений, с которыми приходится иметь дело на данном этапе:

1. новое
2. изначальное
3. повторное

В случае нового представления JSF создает представление страницы Faces и связывает компоненты с обработчиками событий и валидаторами данных.

Затем оно сохраняется в объекте FacesContext.

Этот объект служит для хранения информации, необходимой для управления состоянием компонентов GUI в процессе обработки запросов.

FacesContext сохраняет состояние в свойстве viewRoot.

Данное свойство содержит все компоненты JSF, ассоциированные с данным идентификатором представления.

Изначальное представление означает, что данная страница вызывается впервые.

В этом случае JSF создает пустое представление, которое заполняется по мере обработки JSP-страницы.

Поэтому JSF сразу переходит к этапу отрисовки результата.

Если пользователь возвращается на ранее уже посещенную страницу, то представление, соответствующее этой странице, уже существует и просто должно быть восстановлено.

В этом случае JSF использует сохраненную информацию о состоянии представления для его воссоздания.

Фаза 2: Использование данных запроса

Главной задачей данного этапа является получение данных о состоянии каждого компонента.

Сами компоненты хранятся или создаются внутри объекта FacesContext вместе со своими значениями.

Значения компонентов, как правило, приходят в параметрах запроса, хотя могут извлекаться также из cookies и заголовков запроса.

Многие компоненты сохраняют значения параметра запроса в свойстве submittedValue.

Фаза 3: Проверка данных

Конвертация и валидация данных, как правило, выполняются в фазе проверки данных.

Компонент конвертирует и сохраняет значение свойства submittedValue.

Например, если данное поле связано со свойством типа Integer, то значение будет преобразовано к типу Integer.

Если конвертация проходит неудачно, создается соответствующее сообщение об ошибке, направляемое в очередь FacesContext для последующего вывода в фазе отрисовки результата.

Фаза 4: Обновление модели

В четвертой фазе жизненного цикла JSF происходит обновление данных модели путем изменения свойств серверных объектов JavaBean.

Обновляются только те свойства, которые привязаны к значениям компонентов.

Фаза 5: Вызов приложения

В этой фазе контроллер JSF вызывает приложение для обработки данных, полученных через форму.

Значения компонентов уже преобразованы к нужным типам, валидированы и сохранены в объектах модели.

Теперь их можно использовать для выполнения бизнес-логики приложения.

Фаза 6: Вывод результата

В заключительной фазе цикла происходит вывод представления вместе со всеми его компонентами и их текущими состояниями.

Теперь рассмотрим примеры JSF приложений.

Пример 1. Web калькулятор.

Необходимо создать Web калькулятор, который умеет выполнять простые арифметические операции.

Для начала главной задачей будет создание простого Web-калькулятора, интерфейс которого представляет собой страницу, предлагающую пользователю ввести два числа для последующего сложения или умножения.

Описание и отображение сервлета Faces

Перед использованием Faces-сервлета необходимо объявить его в файле web.xml

```
<servlet>
  <servlet-name>Faces Servlet</servlet-name>
   <servlet- class>
        javax.faces.webapp.FacesServlet
   </servlet-class>
```

Данный тег означает, что сервлет будет загружен первым

```
  <load-on-startup>1</load-on-startup>
</servlet>
```

Сервлет должен вызываться на каждый запрос со страниц JSP, на которых используется тег <f:view>.

Для этого необходимо добавить отображение сервлета (servlet mapping), указывающее, что через него должны загружаться только JSP-страницы, использующие JSF.

```
<servlet-mapping>
  <servlet-name>Faces Servlet</servlet-name>
  <url-pattern>*.jsf</url-pattern>
</servlet-mapping>
<servlet-mapping>
  <servlet-name>Faces Servlet</servlet-name>
  <url-pattern>/faces/*</url-pattern>
</servlet-mapping>
```

Согласно отображению в web.xml, JSF контейнер будет вызывать сервлет Faces для обработки всех запросов, относительный URI которых начинается с /faces/ или заканчивается на *.jsf.

Благодаря этому будет корректно инициализироваться контекст Faces и корневой элемент представления перед показом страниц JSF.

Таким образом, URL для загрузки Калькулятора должен быть либо

http://localhost:8080/calculator/calculator.jsf

либо

http://localhost:8080/calculator/faces/calculator.jsp

Создание класса Calculator

Класс реализующий соответствующую бизнес логику имеет вид:

```
package aaa;
public class Calculator{
   private int firstNumber = 0;
   private int result = 0;
   private int secondNumber = 0;

   public void add(){
      result = firstNumber + secondNumber;
   }

   public void multiply() {
      result = firstNumber * secondNumber;
   }

   public void clear() { result = 0; }
```

```
 public int getFirstNumber() { return firstNumber; }

 public void setFirstNumber(int firstNumber) {
        this.firstNumber = firstNumber; }

 public int getResult() { return result; }

 public void setResult(int result) { this.result = result; }

 public int getSecondNumber() {
     return secondNumber;
  }

 public void setSecondNumber(int secondNumber) {
      this.secondNumber = secondNumber;
  }
}
```

Объявление объекта Calculator в файле faces-config.xml

Для объявления управляемых объектов JavaBean служит элемент <managed-bean>.

Файл **faces-config.xml** имеет вид:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<faces-config 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/web-facesconfig_1_2.xsd"
                                                  version="1.2">

<managed-bean>
  <managed-bean-name>calculator</managed-bean-name>
  <managed-bean-class>
            com.arcmind.jsfquickstart.model.Calculator
  </managed-bean-class>
  <managed-bean-scope>request</managed-bean-scope>
</managed-bean>
</faces-config>
```

Объявление управляемого объекта состоит из двух частей: имени объекта — calculator —, задаваемого с помощью элемента <managed-bean-name>, и полного имени класса (элемент <managed-bean-class>).

При этом класс управляемого объекта обязан содержать конструктор без параметров.

Кроме вышеперечисленных элементов существует еще один –

<managed-bean-scope>, который определяет, где JSF будет искать объект.

В данном случае это request.

Т.е. область видимости запроса.

В jsf 2 и выше можно не использовать файл **faces-config.xml** а вместо него использовать аннотации.

Т.е. в файле calculator.java написать:

```
@ManagedBean(name="calculator")
@RequestScoped
public class Calculator {
   ....................
}
```

Создание страницы index.jsp

Страница index.jsp необходима, чтобы гарантировать, что calculator.jsp будет загружена в контексте JSF.

Сама страница имеет вид:

<jsp:forward page="/faces/calculator.jsp" />

Создание страницы calculator.jsp

Данная страница занимает центральное место в слое представления Калькулятора.

Страница содержит элементы для ввода двух чисел.

Данная страница имеет вид:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<%@ taglib uri="http://java.sun.com/jsf/html" prefix="h"%>
<%@ taglib uri="http://java.sun.com/jsf/core" prefix="f"%>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0
                                                    Transitional//EN"
   "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1- transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
   <title>Calculator Application</title>
</head>
<body>
```

```
<f:view>
 <h:form id="calcForm">
 <h4>Calculator</h4>
  <table>
   <tr>
      <td><h:outputLabel value="First Number"
                                          for="firstNumber" />
      </td>
      <td><h:inputText id="firstNumber"
                              value="#{calculator.firstNumber}"
                                          required="true" />
      </td>
      <td><h:message for="firstNumber" /></td>
    </tr>
```

```
<tr>
  <td><h:outputLabel value="Second Number"
                                          for="secondNumber" />
  </td>
  <td><h:inputText id="secondNumber"
      value="#{calculator.secondNumber}“ required="true" />
  </td>
  <td><h:message for="secondNumber" /></td>
</tr>
</table>
```

```
<div>
   <h:commandButton action="#{calculator.add}"
                                                value="Add" />
   <h:commandButton  action="#{calculator.multiply}"
                                                  value="Multiply" />
   <h:commandButton action="#{calculator.clear}"
                                      value="Clear" immediate="true"/>
</div>
</h:form>
```

```
<h:panelGroup rendered="#{calculator.result != 0}">
 <h4>Results</h4>
<table>
   <tr>
    <td> First Number ${calculator.firstNumber} </td>
   </tr>
   <tr>
    <td> Second Number ${calculator.secondNumber} </td>
   </tr>
   <tr>
    <td> Result ${calculator.result} </td>
   </tr>
</table>
</h:panelGroup>
</f:view>
</body>
</html>
```

Рассмотрим данную страницу подробнее.

Объявление библиотек тегов.

Написание страницы начинается с объявления библиотек тегов для JSF

<%@ taglib uri="http://java.sun.com/jsf/html"
prefix="h" %>
<%@ taglib uri="http://java.sun.com/jsf/core"
prefix="f" %>

Библиотека html включает в себя теги для работы с формами и другими элементами **HTML**.

Все теги, реализующие логику, валидацию данных, контроллер и т.д., включены в библиотеку **core**.

<f:view>

Если необходимо явно указать, что для работы с элементами интерфейса будет использоваться JSF, то для этого используется тег <f:view>, информирующий JSP-контейнер о том, что компоненты будут управляться JSF.

Без этого JSF не сможет построить дерево компонентов или получить доступ к ранее созданному дереву.

Пример использования <f:view>:

```
<f:view>
  <h:form id="calcForm"> ... </h:form>
</f:view>
```

<h:form>

Тег <h:form> указывает JSF, что в этом месте необходима форма HTML.

Во время отрисовки страницы JSF находит ранее созданные дочерние компоненты формы и вызывает их методы для генерации соответствующего HTML-кода.

Тег <h:outputLabel> задает метку для соответствующего поля ввода.

Рссмотрим пример

```
<h:form id="calcForm">
  <h:outputLabel value="First Number"
                                  for="firstNumber" />
  <h:inputText id="firstNumber"
                      value="#{calculator.firstNumber}" />
</h:form>
```

Соответствующий HTML код будет иметь вид:

```
<form id="calcForm" name="calcForm" method="post"
                                action="/calculator/calculator.jsf“>
  <label for="calcForm:firstNumber">
    First Number
  </label>
  <input id="calcForm:firstNumber"
    name=" calcForm:firstNumber" type="text“ value=""/>
</form>
```

<h:message>

Рассмотрим пример:

```
<h:inputText id="username" required="#{true}"
                          value="#{userBean.user.username}"
                                        errorStyle="color:red" />
<h:message for="username" />
```

Соответствующий HTML код будет иметь вид:

```
<input type="text" id="form:username"
                              name="form:username"  value="" />
<span style="color:red"> "username": Value is

   required.</span>
```

<h:panelGroup>

Результаты операций сложения и умножения выводятся внутри тега <f:view> с помощью элемента <h:panelGroup>.

Можно свободно использовать выражения JSP внутри <h:panelGroup>.

Кроме того, аналогично другим компонентам JSF этот тег содержит атрибут rendered, управляющий выводом содержимого.

Таким образом, секция отображения результата выводится только если значением выражения calculator.result != 0 is является true.

Развертывание и запуск приложения.

Предположим, что Tomcat установлен в папке

C:\tomcat

Тогда развертывание будет иметь вид:

1. Создать директорию calculator в папке c:\tomcat\webapps\
2. В директории calculator создать папку WEB-INF
3. В WEB-INF создать директорию classes, а в ней папку aaa
4. Скомпилировать, используя javac Calculator.java и поместить файл Calculator.class в папку c:\tomcat\webapps\calculator\WEB-INF\classes\aaa\

5. Поместить файлы web.xml и faces-config.xml в каталог

c:\tomcat\webapps\calculator\WEB-INF\

6. Поместить файлы index.jsp и calculator.jsp в каталог c:\tomcat\webapps\calculator\

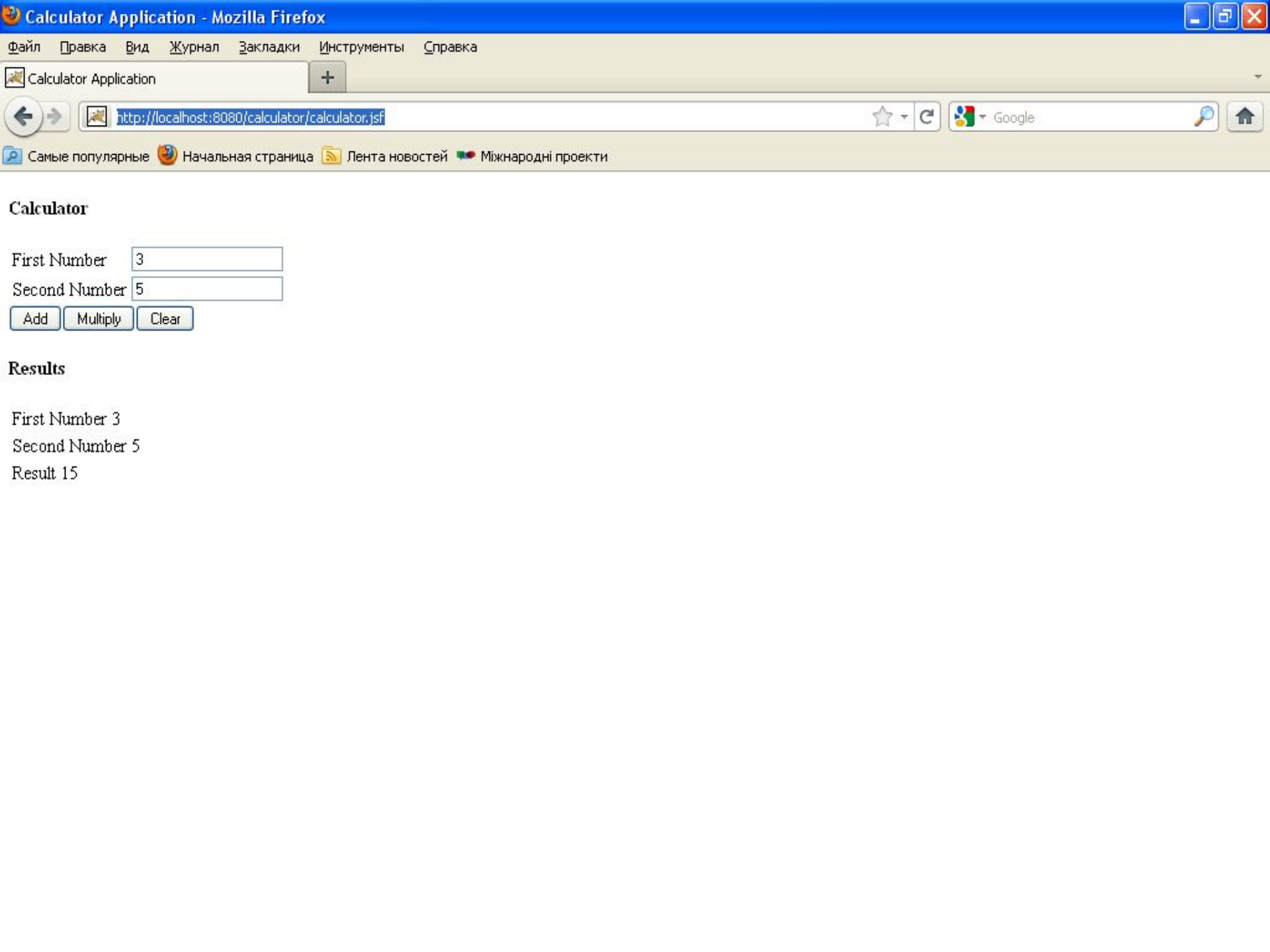
7. Скачать пакет mojarra по адресу https://javaserverfaces.dev.java.net/ и скопировать оттуда файлы jsf-impl.jar и

jsf-api.jar в каталог c:\tomcat\lib\, а также скопировать в этот же каталог пакеты

jstl.jar и standard.jar.

8. Запуск приложения: http://localhost:8080/calculator/calculator.jsf

Тогда в браузере получим:


Calculator Application - Mozilla Firefox
Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка
Calculator Application
http://localhost:8080/calculator/calculator.jsf
Google
Самые популярные Начальная страница Лента новостей Міжнародні проекти
Calculator
First Number 3
Second Number 5
Add Multiply Clear
Results
First Number 3
Second Number 5
Result 15

Использование компонента <h:panelGrid>

Рассмотрим обновленную версию формы для ввода данных:

```
<h:form id="calcForm">
  <h4>Calculator</h4>
  <h:panelGrid columns="3">
    <h:outputLabel value="First Number" for="firstNumber" />
    <h:inputText id="firstNumber"
                 value="#{calculator.firstNumber}" required="true" />
    <h:message for="firstNumber" />
    <h:outputLabel value="Second Number“ for="secondNumber" />
    <h:inputText id="secondNumber"
                  value="#{calculator.secondNumber}" required="true" />
    <h:message for="secondNumber" />
</h:panelGrid>
```

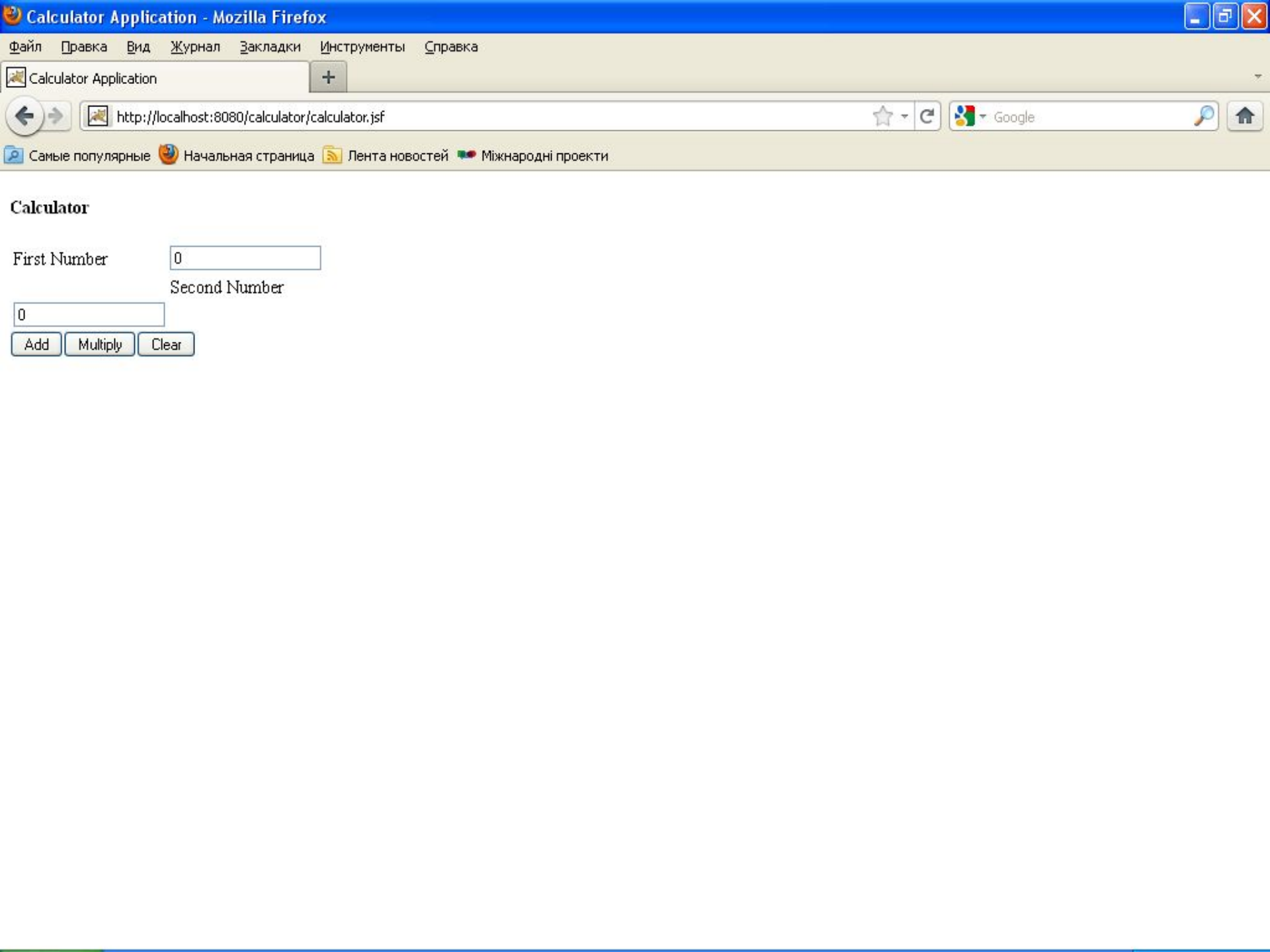
Компонент <h:panelGrid> может содержать только дочерние компоненты, в отличие от <h:form>, <f:view> и <h:panelGroup>, внутрь которых можно также помещать обычные фрагменты HTML.

Данный элемент <h:panelGrid> на странице включает в себя три колонки, поэтому добавление более трех дочерних компонентов приведет к появлению новой строки.

Например, если написать

<h:panelGrid columns="2">

То в браузере получим


Calculator Application - Mozilla Firefox
Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка
Calculator Application
http://localhost:8080/calculator/calculator.jsf
Google
Самые популярные
Начальная страница
Лента новостей
Міжнародні проекти
Calculator
First Number
0
Second Number
0
Add
Multiply
Clear

Оформление интерфейса с помощью CSS

CSS можно использовать вместе с <h:panelGrid>. Для этого нужно импортировать таблицу CSS и можно начинать использовать стили внутри <h:panelGrid>.

Прежде всего необходимо объявить импортирование таблицы стилей

```
<head>
  <title>Calculator Application</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css"
                href="<%=request.getContextPath()%>
                                    /css/main.css" />
</head>
```

Таблица стилей имеет вид:

```
.oddRow { background-color: white; }
.evenRow { background-color: silver; }
.formGrid { border: solid #000 3px; width: 400px; }
.resultGrid { border: solid #000 1px; width: 200px;}
```

Применение этих стилей к <h:panelGrid> имеет вид:

```
<h:panelGrid columns="3"
                        rowClasses= "oddRow, evenRow"
                                    styleClass="formGrid">
...
</h:panelGrid>
```

Чтобы применить стили к строкам таблицы необходимо установить значение атрибута rowClasses в oddRow, evenRow.

Стиль, определяющий внешнюю рамку для таблицы, применяется с помощью атрибута styleClass(styleClass="formGrid")

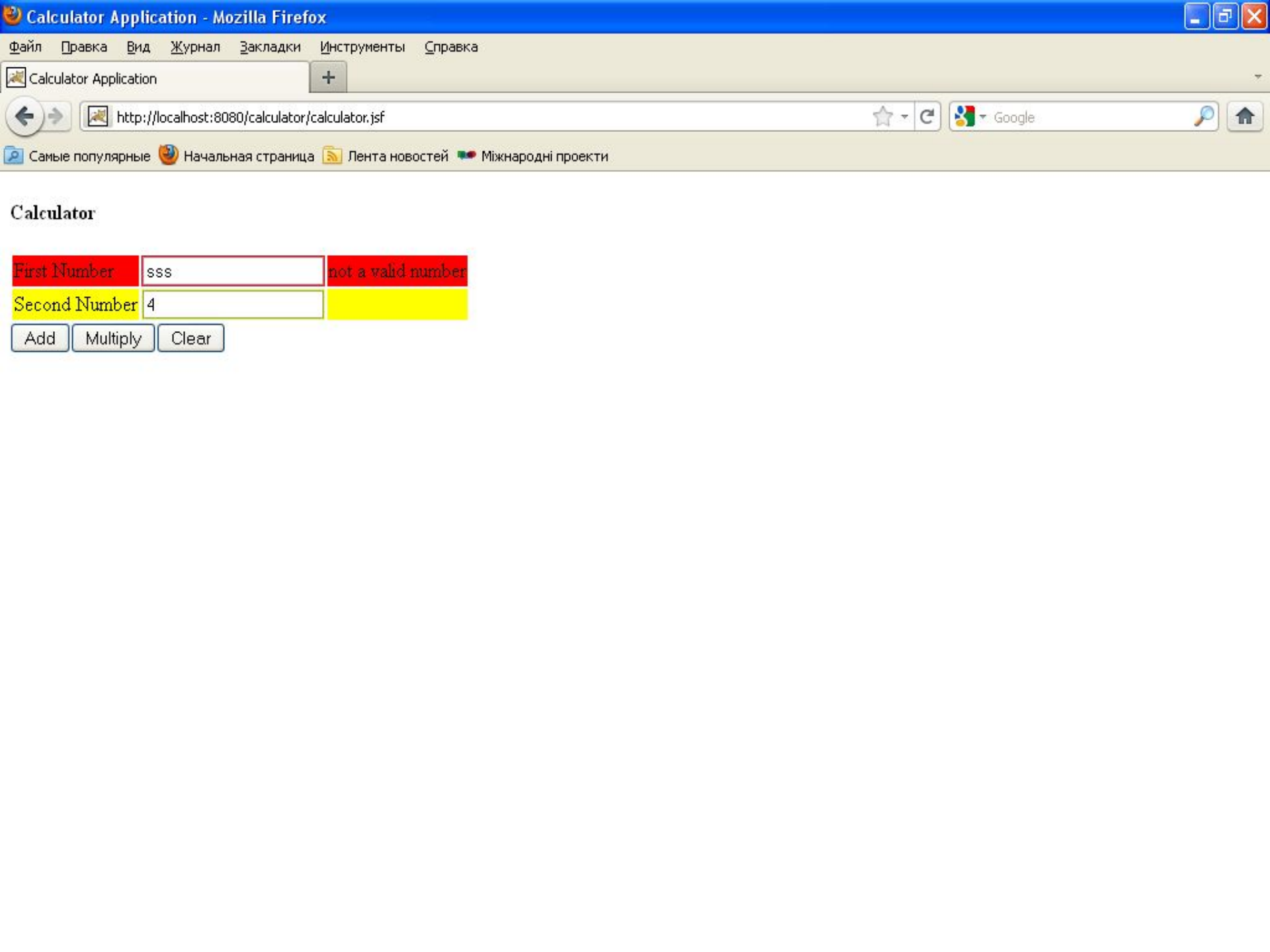
Переопределение текстов сообщений

В JSF 1.2 были добавлены атрибуты requiredMessage и conversionMessage, таким образом теперь можно переопределять текст сообщений индивидуально для каждого компонента.

```
<h:outputLabel value="First Number"  for="firstNumber" />
<h:inputText   id="firstNumber"
                    label="First Number"
                    value="#{calculator.firstNumber}"
                    required="true"
                    requiredMessage="required"
                     converterMessage="not a valid number" />
<h:message for="firstNumber" />

<h:outputLabel value="Second Number" for="secondNumber" />
<h:inputText  id="secondNumber"
                   label="Second Number"
                   value="#{calculator.secondNumber}"
                   required="true"
                   requiredMessage="required"
                   converterMessage="not a valid number" />
<h:message for="secondNumber" />
```

Тогда в браузере получим:


Calculator Application - Mozilla Firefox
Файл Правка Вид Журнал Закладки Инструменты Справка
Calculator Application
http://localhost:8080/calculator/calculator.jsf
Google
Самые популярные
Начальная страница
Лента новостей
Міжнародні проекти
Calculator
First Number
sss
not a valid number
Second Number
4
Add
Multiply
Clear

Глобальное управление сообщениями

Сообщениями можно управлять глобально, для этого следует определить набор ресурсов в файле faces-config.xml и использовать его для хранения текстов сообщений.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<faces-config 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/web-
                                facesconfig_1_2.xsd" version="1.2">
<application>
    <message-bundle>messages</message-bundle>
</application>
...
```

При этом необходимо определить файл **message.properties**:

javax.faces.component.UIInput.REQUIRED=required

javax.faces.converter.IntegerConverter
.INTEGER=not a valid number

При этом в теге <h:inputText> нет необходимости писать requiredMessage, converterMessage.

Файл message.properties должен находиться в директории

c:\tomcat\webapps\calculator\WEB-INF\classes\

Добавление контроллера

Добавим метод деления в класс calculator

```
public class Calculator {
    private int firstNumber = 0;
    private int result = 0;
    ...
    public void divide() {
        this.result = this.firstNumber/this.secondNumber;
    }
    public void clear () { result = 0; }
 ...
}
```

Создадим класс-контроллер CalculatorController, содержащий ссылку на класс Calculator.

CalculatorController также связан с тремя компонентами JSF - другими словами, он зависит от классов, являющихся частью JSF

- **resultsPanel** – компонент типа UIPanel
- **firstNumberInput** – компонент типа UIInput
- **secondNumberInput** – компонент типа UInput

Таким образом, класс CalculatorController имеет вид:

```
package aaa;
import javax.faces.application.FacesMessage;
import javax.faces.component.UIInput;
import javax.faces.component.UIPanel;
import javax.faces.context.FacesContext;

public class CalculatorController {
   private Calculator calculator;
   private UIPanel resultsPanel;
   private UIInput firstNumberInput;
   private UIInput secondNumberInput;
```

```
public String add() {
  FacesContext facesContext = FacesContext.getCurrentInstance();
  try {
    calculator.add();
     resultsPanel.setRendered(true);
     facesContext.addMessage(null,
             new FacesMessage( FacesMessage.SEVERITY_INFO,
                                                    "Added successfully", null));
  }catch (Exception ex) {
     resultsPanel.setRendered(false);
     facesContext.addMessage(null,
                     new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_ERROR,
                                                          ex.getMessage(), null));
  }
  return null;
}
```

```
public String multiply() {
  FacesContext facesContext = FacesContext.getCurrentInstance();
  try {
    calculator.multiply();
     resultsPanel.setRendered(true);
     facesContext.addMessage(null,
               new FacesMessage( FacesMessage.SEVERITY_INFO,
                                                  "Multiplied successfully", null));
  }catch (Exception ex) {
      resultsPanel.setRendered(false);
      facesContext.addMessage(null,
            new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_ERROR,
                                                        ex.getMessage(), null));
   }
   return null;
}
```

```
public String divide() {
    FacesContext facesContext = FacesContext.getCurrentInstance();
    try {
      calculator.divide();
      resultsPanel.setRendered(true);
      facesContext.addMessage(null,
                              new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_INFO,
                                                    "Divided successfully", null));
    }catch (Exception ex) {
      resultsPanel.setRendered(false);
      if (ex instanceof ArithmeticException) {
//  Т.к. поле secondNumberInput связано с полем secondNumber, то поле
//  secondNumber будет равно 1.
                secondNumberInput.setValue(Integer.valueOf(1));
       }
       facesContext.addMessage(null,
                          new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_ERROR,
                                                    ex.getMessage(), null));
     }
     return null;
}
```

```
public String clear() {
 FacesContext facesContext = FacesContext.getCurrentInstance();
 try {
    calculator.clear();
    resultsPanel.setRendered(false);
    facesContext.addMessage(null,
            new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_INFO,
                                                    "Results cleared", null));
  }catch (Exception ex) {
     resultsPanel.setRendered(false);
     facesContext.addMessage(null,
           new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_ERROR,
                                                    ex.getMessage(), null));
   }
   return null;
}
```

```
public String getFirstNumberStyleClass() {
    if (firstNumberInput.isValid()) {
        return "labelClass"; }
    else {
       return "errorClass";
    }
}
```

resultsPanel представляет собой секцию для вывода результатов арифметических операций.

resultsPanel.setRendered(true) делает панель результата видимой для пользователя.

JSF предоставляет средства для показа сообщений пользователям о статусе той или иной операции.

Для добавления сообщений используется класс FacesContext, благодаря которому они впоследствии могут быть выведены с помощью тега <h:messages>.

JSF хранит объект класса FacesContext в переменной ThreadLocal.

К ней можно получить доступ, вызвав статический метод

static FacesContext getCurrentInstance()

getCurrentInstance(),

Например, в методе add() в FacesContext добавляются сообщения, которые должны быть доступны до конца обработки запроса.

```
public String add() {
  FacesContext facesContext = FacesContext.getCurrentInstance();
  try {
   calculator.add();
   facesContext.addMessage(null,
              new FacesMessage( FacesMessage.SEVERITY_INFO,
                                                  "Added successfully", null));
   ...
  }catch (Exception ex) {
    facesContext.addMessage(null,
            new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_ERROR,
               ex.getMessage(), null)); //протоколирование
                                                          исключения.
   ....
  }
  return null;
}
```

В данном примере сообщения представляют собой объекты класса FacesMessage, добавляемые в объект facesContext.

При этом уровень важности сообщения зависит от возникновения исключений при выполнении операции суммирования.

Если оно прошло успешно, то уровень будет INFO, в противном случае – ERROR.

Сообщения выводятся на странице с помощью тега <h:messages>:

```
<h:messages infoClass="infoClass"
                errorClass="errorClass"
                layout="table"
                globalOnly="true"/>
```

errorClass – атрибут устанавливает CSS стиль, который будет применяться для сообщений уровня “error”.

i**nfoClass** - атрибут устанавливает CSS стиль, который будет применяться для сообщений уровня “info”.

Для вывода только глобальных сообщений, т. е. не относящихся к конкретному компоненту, можно установить значение атрибута globalOnly в true.

Страница calculator.jsp будет иметь следующий вид (на этой странице осуществляется привязка firstNumber к firstNumberInput, а также secondNumber к secondNumberInput):

……..

```
<f:view>
<h:form id="calcForm">
<h4>Calculator 3</h4>
<h:messages infoClass="infoClass"
                    errorClass="errorClass"
                    layout="table"
                    globalOnly="true"/>

<h:panelGrid columns="3"
                   rowClasses="oddRow, evenRow"
                   styleClass="formGrid">
```

```
<h:outputLabel
  value="First Number“
  for="firstNumber“
  styleClass=#{calculatorController.firstNumberStyleClass}"/>

<h:inputText id="firstNumber"
    label="First Number"
    value="#{calculatorController.calculator.firstNumber}"
    required="true"
    binding="#{calculatorController.firstNumberInput}" />

<h:message for="firstNumber" errorClass="errorClass"/>
```

```
<h:outputLabel id="snl"
  value="Second Number"
  for="secondNumber“
  styleClass=
            "#{calculatorController.secondNumberStyleClass}"/>

<h:inputText id="secondNumber"
   label="Second Number"
   value="#{calculatorController.calculator.secondNumber}"
   required="true"
   binding="#{calculatorController.secondNumberInput}"/>

<h:message for="secondNumber" errorClass="errorClass"/>

</h:panelGrid>
```

```
<div>
 <h:commandButton action="#{calculatorController.add}"
                                                  value="Add" />
 <h:commandButton
             action="#{calculatorController.multiply}"
             value="Multiply" />
 <h:commandButton
             action="#{calculatorController.divide}"
             value="Divide" />
 <h:commandButton
             action="#{calculatorController.clear}"
              value="Clear"
              immediate="true"/>
</div>
</h:form>
```

```
<h:panelGroup binding="#{calculatorController.resultsPanel}"
                                                    rendered="false">
<h4>Results</h4>
<h:panelGrid columns="1"
     rowClasses="oddRow, evenRow"
     styleClass="resultGrid">
  <h:outputText value= "First Number
                        #{calculatorController.calculator.firstNumber}"/>
  <h:outputText value="Second Number
                  #{calculatorController.calculator.secondNumber}"/>
  <h:outputText value="Result
                  #{calculatorController.calculator.result}"/>
</h:panelGrid>
</h:panelGroup>
</f:view>
```

Описание контроллера в файле
faces-config.xml имеет вид:

```
<application>
        <message-bundle>messages</message-bundle>
</application>

<managed-bean>
  <managed-bean-name>
            calculatorController
  </managed-bean-name>
  <managed-bean-class>
            aaa.CalculatorController
  </managed-bean-class>
```

```
<managed-bean-scope>request</managed-bean-scope>
  <managed-property>
    <property-name>calculator</property-name>
    <value>#{calculator}</value>
  </managed-property>
</managed-bean>
<managed-bean>
  <managed-bean-name>calculator</managed-bean-name>
  <managed-bean-class>
        aaa.Calculator
  </managed-bean-class>
  <managed-bean-scope>none</managed-bean-scope>
</managed-bean>
```

Поскольку в данном случае объект calculator будет доступен только через внешний объект calculatorController, его необходимо поместить в область видимости none.

Это означает, что объект не будет помещен ни в какую специальную область видимости после создания.

```
<managed-bean>
  <managed-bean-name>
            calculator
  </managed-bean-name>
  <managed-bean-class>
            aaa.Calculator
  </managed-bean-class>
  <managed-bean-scope>
             none
  </managed-bean-scope>
</managed-bean>
```

Объект calculatorController будет помещен в область видимости request.

При этом ссылка на calculator будет передана в calculatorController.

Это делается с помощью выражения #{calculator} в теге <managed-property>.

Таким образом, JSF создаст экземпляр класса Calculator и передаст его в метод setCalculator класса CalculatorController

```
<managed-bean>
  <managed-bean-name>
        calculatorController
  </managed-bean-name>
  <managed-bean-class>
        aaa.CalculatorController
  </managed-bean-class>
  <managed-bean-scope>
        request
  </managed-bean-scope>
  <managed-property>
     <property-name>calculator</property-name>
      <value>#{calculator}</value>
  </managed-property>
</managed-bean>
```

Объект calculator используется классом CalculatorController, но при этом сам остается “чистым”, т.е. никоим образом не привязанным к JSF.

Классы модели всегда желательно держать независимыми от библиотек, подобных JSF, изолируя весь JSF-зависимый код внутри контроллера, в данном случае – классе CalculatorController.

Это значительно облегчает тестирование и повторное использование модели.

В случае jsf 2 можно использовать аннотации

```
@ManagedBean(name="calculatorController")
@RequestScoped
public class CalculatorController{
 @ManagedProperty(name="calculator",
                                  value="#{calculator}")
   private Calculator calculator;
   ..............................

}
```

```
@ManagedBean(name="calculator")
@NoneScoped
public class Calculator {
.....
}
```