Unidade III

Componentes no Java EE

- Java EE
- JSF
- EJB
- JPA

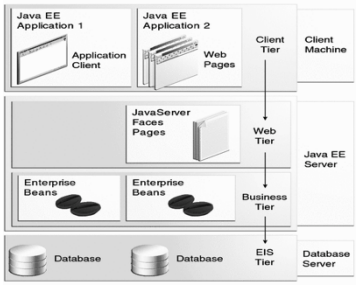
Java EE

- Plataforma Java Enterprise Edition
  - Adiciona ao Java suporte para:
    - Desenvolvimento de Aplicações Web: JSP, *Servlets* e JSF
    - Componentes de Negócio: EJB
    - Interconexão com Sistemas Legados: Java *Connectors*
  - Fornece diversas APIs para:
    - Comunicação: JMS, JavaMail
    - Gerenciamento de Transações: JTA
    - Persistência de Dados: JPA
    - ... entre outros.

2

Java EE

- Arquitetura do Java EE



3

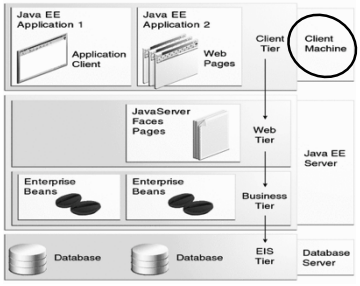
Java EE

- Camadas do Java EE
  - Camada Cliente
    - Clientes Web (navegadores, etc.)
    - Aplicações Clientes
  - Camada Web
    - Páginas JSP, JSF, *Servlets* e *JavaBeans*
  - Camada de Negócios
    - Componentes EJB
  - Camada de Sist. de Informações Empresariais
    - Integração com BDs e outros sist. legados

4

Java EE

- Arquitetura do Java EE



5

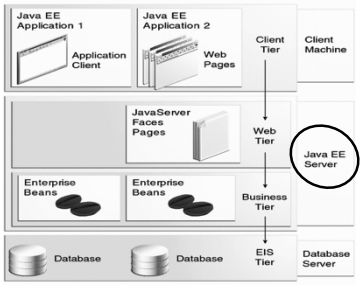
Java EE

- Camada Cliente
  - Clientes Web
    - Acessam a camada Web, que gera as páginas visualizadas no navegador
    - Utilizam protocolos HTTP e HTTPS
  - Aplicações Clientes
    - Aplicações Java ou CORBA (multi-linguagem)
    - Acessam a camada de negócios diretamente
    - Interagem através do protocolo IIOP

6

Java EE

- Arquitetura do Java EE



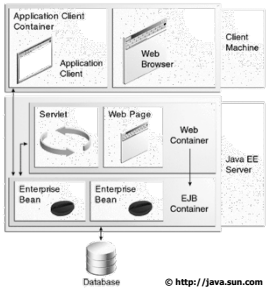
© http://java.sun.com

Java EE

- Servidor Java EE
  - Possui duas camadas:
    - Camada Web
      - Composta por páginas JSP e JSF, *Servlets* e *JavaBeans*
      - Acessada pelos clientes Web
    - Camada de Negócios
      - Formada por componentes EJB
      - Usada pela camada Web e por aplicações clientes

Java EE

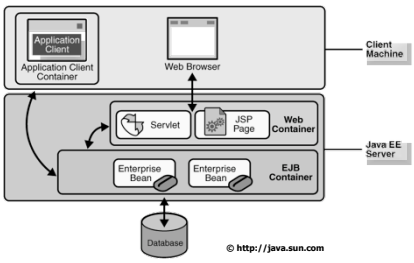
- Contêineres do Servidor Java EE



© http://java.sun.com

Java EE

- Servidor Java EE: Contêiners Web e EJB



© http://java.sun.com

Java EE

- Servidor Java EE
  - Existem dois tipos de contêiner
    - Contêiner Web: hospeda páginas JSP e JSF, *Servlets* e JavaBeans
    - Contêiner EJB: gerencia a execução dos *Enterprise JavaBeans*
  - Nem todos os servidores fornecem os dois tipos de contêiner
    - Ex.: Tomcat possui apenas contêiner Web

Java EE

- *Java Server Pages* (JSP)
  - Permite a geração dinâmica de conteúdo Web
  - Código Java é inserido em páginas HTML ou XML para gerar conteúdo dinâmico
  - Geração do conteúdo baseada em parâmetros passados na URL, na identificação do usuário, dados de um BD ou de JavaBeans, etc.
  - Requer um servidor Web compatível com Java EE para executar o código JSP
  - Cliente Web não tem acesso ao código JSP
  - JSP, ao ser compilado, gera um *servlet*

Java EE

- *Servlets*
  - São classes Java que implementam a interface javax.servlet.Servlet
  - Instanciados e mantidos em execução no servidor
  - Processam requisições enviadas para uma URI
  - Servlet HTTP
    - Recebe requisições via HTTP[S]
    - Possui métodos que tratam cada tipo de mensagem do protocolo (GET, POST, etc.)
    - Geram saída exibida no *browser* (ex: HTML)

13

Java EE

- *Java Server Faces* (JSF)
  - Suporte para criação de aplicações Web utilizando componentes
  - Facilita o desenvolvimento de aplicações Web
  - Fornece componentes para criação de páginas
  - Efetua tratamento de eventos gerados pela interação do usuário com o navegador Web

14

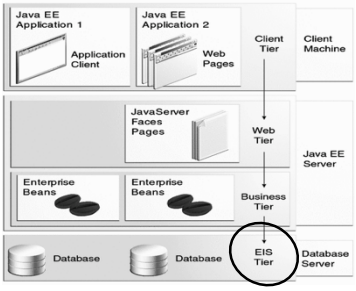
Java EE

- *Enterprise JavaBeans* (EJB)
  - Componentes que rodam no servidor
  - Acessam os sistemas legados da empresa para implementar regras de negócio
  - Ciclo de vida gerenciado pelo contêiner
  - Persistência de dados efetuada pela JPA (*Java Persistence API*)

15

Java EE

- Arquitetura do Java EE



16

Java EE

- Camada de Sistemas de Informações Empresariais (EIS)
  - Usada pelos componentes EJB da camada de negócio p/ acesso a *software* de infraestrutura
    - Banco de Dados
    - Monitores de Transações
    - *Enterprise Resource Planning* (ERP)
    - *Customer Relationship Management* (CRM)
    - ... e outros sistemas legados
  - Estes sistemas geralmente rodam em *mainframes* ou servidores de médio porte
  - Conectores permitem o acesso a sist. legados

17

Java EE

- Conectores
  - Integram diversos sistemas à plataforma Java EE
  - Fornecido pelo fabricante do sistema legado ou por terceiros
  - Para desenvolver um conector geralmente é necessário escrever código nativo para a plataforma do sistema legado e integrar ao Java usando JNI (*Java Native Interface*), CORBA ou Sockets

18

Java EE

- *Java Messaging Service* (JMS)
  - Serviço para comunicação através de mensagens assíncronas (eventos)
- *JavaMail*
  - API para envio e recepção de e-mails
- *Java Transaction API* (JTA)
  - API para gerenciamento de transações
- *Java Persistence API* (JPA)
  - API que mapeia os dados das aplicações corporativas de/para banco de dados

19

Java EE

- Distribuição de aplicações corporativas
  - Arquivos que compõem uma aplicação Web são empacotados num arquivo WAR
  - Arquivos necessários para implantar EJBs devem ser empacotados em arquivos JAR
  - Uma aplicação corporativa completa é empacotada em um arquivo EAR
    - Contém uma ou mais aplicações Web em arquivos WAR
    - Contém um ou mais arquivos JAR com os componentes EJB da aplicação, aplicações cliente e outras bibliotecas utilizadas

20

Java EE

- Implantação de aplicações corporativas
  - Arquivos EAR são carregados no servidor Java EE, que abre o pacote e coloca a aplicação em execução
    - Conteúdo de arquivos é WAR implantado no contêiner Web
    - Componentes EJB contidos nos arquivos JAR são implantados no contêiner EJB
  - A implantação é efetuada com base em informações obtidas de descritores em XML e de anotações feitas nas próprias classes Java

21

JSF

- *Java Server Faces* é um *framework* para construção de aplicações Web em Java
  - JSF é baseado em componentes para Web
  - Adota o padrão Modelo-Visão-Controlador
  - Utiliza JavaBeans gerenciados (com injeção de dependência) e é integrado a JSP e Servlets
  - Incorpora o conceito de eventos na navegação pela Web, com tratamento no servidor
  - Provê ainda APIs para controle de navegação na Web, validação de entrada, conversão de valores e suporte a localização e acessibilidade

22

JSF

- Componentes JSF
  - O JSF fornece um conjunto de componentes comumente usados em páginas Web: link, tabela, botão, combo box, caixa de texto, etc.
  - Há várias bibliotecas de componentes – comerciais ou gratuitas – disponíveis para uso (MyFaces, RichFaces, WoodStock, PrimeFace, etc.)
  - Componentes são representados como *tags* em uma página JSP e posteriormente convertidos para o código HTML equivalente

23

JSF

- Modelo de eventos
  - Uma ação na página Web – como clicar um botão ou selecionar uma opção em um *combo box* – resulta em um evento
  - O evento pode ser associado a um método de um *bean* gerenciado, executado no servidor
  - Retorno do método tratador do evento pode determinar o fluxo de navegação da aplicação
  - O uso de eventos torna o desenvolvimento de aplicações Web semelhante ao *desktop*

24

JSF

- *Facelets*
  - Forma padrão de implementar *views* no JSF2.0
  - Baseado em XHTML
  - Permite construir uma árvore de componentes e referenciar *beans* gerenciados JSF
- Beans Gerenciados
  - São *beans* usados na aplicação JSF
  - Seu ciclo de vida é gerenciado pelo servidor Java EE

JSF

- Escopo dos *Beans* Gerenciados JSF

Escopo	Ciclo de Vida
Application	A mesma instância é compartilhada por todos os usuários da aplicação
Session	Uma instância por sessão (cada usuário possui a sua instância particular)
Conversation	Instâncias criadas/destruídas pela aplicação para diferenciar janelas/abas
Request	Instância criada/destruída a cada requisição enviada ao servidor
Dependent	Instância criada/removida quando o objeto que a referencia é criado/removido

JSF

- Exemplo: *Facelet* index.xhtml

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8' ?>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
      xmlns:ui="http://java.sun.com/jsf/facelets"
      xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core">
   <head>
     <title>Adivinhe o número</title>
   </head>
   <body>
     <h5>Entre com um número de 0 a 9:</h5>
     <h:form>
       <h:inputText id="userNumber" size="2"
           maxlength="2" value="#{UserNumberBean.userNumber}" />
       <h:commandButton id="submit" value="Enviar"
         action="response" />
     </h:form>
   </body>
</html>
```

O *facelet* possui um formulário com um campo de texto, no qual deve ser digitado um número. Ao clicar no botão Enviar, o número é armazenado no atributo *userNumber* de *UserNumberBean* e o navegador exibe o *facelet response*.

JSF

- Exemplo: *Facelet* response.xhtml

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html">
   <head>
     <title>Resposta</title>
   </head>

   <body>
     <h4>
       <h:outputText escape="false" value=
           "#{UserNumberBean.response}"/>
     </h4>
     <h:form>
       <h:commandButton id="back" value="Voltar" action="index" />
     </h:form>
   </body>
</html>
```

O *facelet* de resposta tem um campo de texto no qual é mostrado o valor retornado pelo método *getResponse* do *bean* gerenciado. O botão *Voltar* retorna ao *facelet index*.

JSF

- Exemplo: *Bean* gerenciado *UserNumberBean*

```
@ManagedBean(name="UserNumberBean")
@SessionScoped                  // sessão -->uma instância por usuário
public class UserNumberBean {
    Integer randomInt;          // armazena número sorteado
    Integer userNumber;         // armazena número digitado pelo usuário

    public UserNumberBean() {   // construtor; sorteia número aleatório
        Random randomGR = new Random();
        randomInt = new Integer(randomGR.nextInt(10));
        System.out.println("Número sorteado: " + randomInt);
    }

    public void setUserNumber(Integer userNumber) {
        this.userNumber = userNumber; // armazena o número digitado
    }
    ...
```


JSF

```
    ...
    public Integer getUserNumber() {
      return userNumber;          // retorna o útimo número digitado
    }

    public String getResponse() {
      if ((userNumber != null) && (userNumber. compareTo(randomInt)
          == 0)) {                // se número digitado == gerado
        FacesContext context = FacesContext.getCurrentInstance();
        HttpSession session = (HttpSession)context.getExternalContext().
          getSession(false);      // obtém o objeto de sessão
        session.invalidate();     // destrói a sessão
        return "Você acertou!";   // resposta = acertou
      } else {                    // resposta = errou
        return "<p>Desculpe, o número não é " + userNumber + "</p>"
            + "<p>Tente novamente</p>";
      }
    }
}
```

EJB

- *Enterprise JavaBeans*
  - Integra um modelo de componentes de negócio à arquitetura Java EE
  - Cria uma camada composta de *beans* especializados, não-gráficos
  - *Beans* rodam em servidores Java EE
- Componentes EJB
  - São objetos Java escaláveis e reutilizáveis
  - Utilizam anotações/arquivos XML para informar ao contêiner como devem ser gerenciados

31

EJB

- Comunicação
  - EJBs interagem com clientes remotos através de interfaces/Beans anotados com @Remote
  - *Beans* podem ser acessados remotamente por:
    - Aplicações Java usando RMI/IIOP
    - Aplicações CORBA usando IIOP
    - Clientes Web via páginas JSP ou *Servlets*
  - Clientes locais podem interagir com os EJBs utilizando injeção de dependência ou interfaces/ *beans* anotados com @Local

32

EJB

- Tipos de *Enterprise Beans*
  - *Session Beans*
    - Executam uma tarefa durante uma sessão de interação entre o *Bean* o cliente
  - *Message-Driven Beans*
    - São consumidores de mensagens JMS
    - Mensagens tratadas ao serem recebidas
  - *Entity Beans*
    - Representam dados armazenados em BDs
    - Persistência transparente

33

EJB

- ***Session Bean***
  - Representam um cliente em particular no servidor – ou seja, o *bean* não é compartilhado entre os clientes
  - O cliente invoca métodos do *bean* para acessar o servidor – o *bean* age como uma extensão do cliente
  - Pode ser acessado remotamente quando possui a anotação @Remote na classe do *bean* ou em uma interface que ela implementa

34

EJB

- Estado dos *Session Beans*
  - *Stateless Session Bean*
    - Não possui estado que o ligue a um cliente
    - Instâncias diferentes são equivalentes se inativas
  - *Stateful Session Bean*
    - Armazena estado durante a sessão de um cliente (entre invocações sucessivas)
    - O estado não é persistido (é transiente)

35

EJB

- Exemplo de *Stateless Session Bean*

```
@Stateless
public class HelloWorldSessionBean{
   public String hello(){
     return "Hello World";
   }
}
```

  - A anotação @Stateless indica que a classe anotada é um *Stateless Session Bean*

36

EJB

- *Stateless Session Bean* com suporte a clientes remotos
  - Anotando a interface com @Remote

```
@Remote
public interface Hello{
   public String hello();
}

@Stateless
public class HelloWorldSessionBean implements Hello{
   public String hello(){
         return "Hello World";
   }
}
```

37

EJB

- *Stateless Session Bean* com suporte a clientes remotos
  - Anotando classe com @Remote

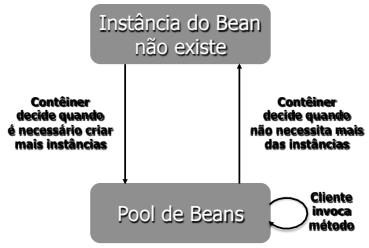
```
public interface Hello{
   public String hello();
}

@Stateless
@Remote(Hello.class)
public class HelloWorldSessionBean implements Hello{
   public String hello(){
         return "Hello World";
   }
}
```

38

EJB

- Ciclo de vida dos *Stateless Session Beans*



39

EJB

- Exemplo de *Stateful Session Bean*

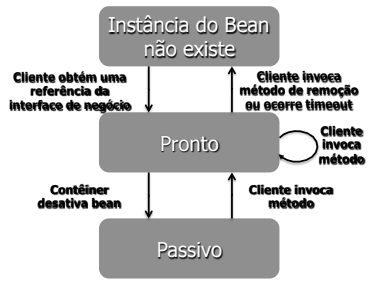
```
@Stateful
@Remote(Count.class)
public class CountBean implements Count {
   private int count;
   public int getCount() { return this.count; }
   public void setCount(int count) { this.count = count; }
   @Remove
   public void remove() { }
}
```

  - A anotação @Stateful indica que a classe é um *Stateful Session Bean*
  - A anotação @Remove indica que o *bean* deve ser removido após a execução do método anotado

40

EJB

- Ciclo de vida dos *Stateful Session Beans*



41

EJB

- ***Message-Driven Beans***
  - Consomem mensagens de uma fila ou associadas a um determinado tópico
  - Podem receber mensagens de uma ou de múltiplas fontes
  - Não possuem estado nem interfaces remotas
  - Beans são anotados com @MessageDriven
  - Sua interface depende do serviço de mensagens utilizado
    - Geralmente é usado JMS (*Java Message Service*)

42

EJB

- Exemplo de *Message-Driven Bean*

```
@MessageDriven(mappedName="jms/Queue")
public class SimpleMessageBean implements MessageListener {
  public void onMessage (Message msg) {
    // utiliza a mensagem
  }
}
```

  - O *bean* utiliza o JMS, que requer a implementação da interface *javax.jms.MessageListener*
  - A fila de mensagens especificada na anotação @MessageDriven é mantida num provedor JMS

EJB

- Ciclo de vida dos *Message-Driven Beans*

EJB

- ***Entity Beans***
  - São POJOS (*Plain Old Java Objects*)
  - Permitem o acesso compartilhado a dados armazenados em um BD
  - Dados são materializados na forma de objetos (mapeamento objeto-relacional)
    - *Bean* = tabela de um BD relacional
    - Instância do *Bean* = linha da tabela
    - Identificador do *Bean* = chave primária
  - Utilizam a JPA (*Java Persistence API*) para controlar a persistência dos dados

JPA

- *Java Persistence API*
  - Modelo simplificado e leve de persistência
  - Pode ser utilizado tanto em contêiners JavaEE quanto em aplicações JavaSE
  - Permite utilização de herança e polimorfismo
  - Permite criação de testes independentes do contêiner quando utilizado com JavaEE
  - Possui anotações para definição de mapeamento objeto-relacional
  - Principais implementações da JPA
    - *Hibernate*
    - *Oracle TopLink*

JPA

- Entidade
  - No JPA uma entidade é um objeto comum Java (um POJO) que pode ser gravado pelo mecanismo de persistência
  - Uma classe que representa uma entidade é anotada com @Entity
  - Toda entidade deve possuir um construtor sem argumentos
  - Toda entidade deve possuir uma chave primária, simples ou composta, identificada pela anotação @Id
  - Chaves compostas devem ser representadas por uma classe Java em separado

JPA

- Exemplo de Entidade JPA

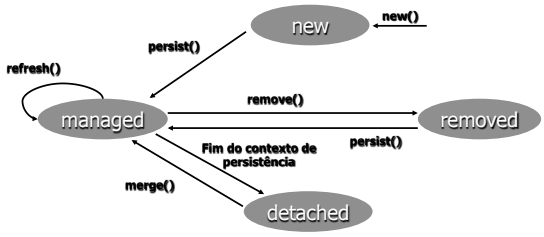
```
@Entity
public class Conta {
   @Id
   private Long numConta;
   private String nomeTitular;
   private long saldo;
   public Conta() { } //Construtor sem argumentos é obrigatório
   public void setNumConta(Long numConta) {
     this. numConta = numConta;
   }
   public Long getNumConta() { return this.numConta; }
   //Métodos getters e setters para os outros atributos
}
```

JPA

- Anotações de Relacionamento
  - Especificam relacionamento entre entidades e a cardinalidade da relação
    - @OneToOne
    - @OneToMany
    - @ManyToOne
    - @ManyToMany

JPA

- Ciclo de vida das entidades



JPA

- Estados
  - **new**: Estado da entidade após ser criada.
  - **managed**: Entidade persistida, com id associado a um contexto de persistência.
  - **removed**: marcada para ser removida do BD.
  - **detached**: Entidade possui um id persistente mas não possui um contexto de persistência.
- Operações
  - **new()**: Cria nova entidade
  - **persist()**: Persiste uma entidade
  - **refresh()**: Atualiza o estado de uma entidade
  - **merge()**: Sincroniza entidade desacoplada

JPA

- *Entity Manager*
  - Controla o ciclo de vida das entidades
  - Possui métodos para buscar, salvar, remover e atualizar estado das entidades
  - Referência para o *Entity Manager* é obtida com injeção de dependências, utilizando a anotação @PersistenceContext