

# Java 应用与开发

## Java EE 体系结构

王晓东

[wangxiaodong@ouc.edu.cn](mailto:wangxiaodong@ouc.edu.cn)

计算机科学与技术系

November 6, 2018



# 参考书目

1. 吕海东，张坤编著，Java EE 企业级应用开发实例教程，清华大学出版社，2010 年 8 月



# 学习目标

1. 了解软件开发的现状与发展趋势，了解企业级应用的特点
2. 掌握 Java EE 的概念和规范，掌握 Java EE 容器、组件和通信协议的类型和功能



# 大纲

软件开发现状

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

组件间通信协议



# 接下来...

软件开发现状

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

组件间通信协议



# 软件开发现状

面向 Internet 开发企业级 Web 应用

面向对象 OOA/OOD/OOP, Java、C#

面向组件 软件系统是由许多小的组件构建和装配起来的

采用标准规范开发 J2EE, MS.NET

全面采用框架技术 Struts、Spring、Hibernate、AJAX、WebWork

软件系统采用分层结构和设计模式 MVC

工厂化流水线开发模式 CVS

可视化软件建模 UML、RUP、ROSE



# 软件开发现状

面向 Internet 开发企业级 Web 应用

面向对象 OOA/OOD/OOP, Java、C#

面向组件 软件系统是由许多小的组件构建和装配起来的

采用标准规范开发 J2EE, MS.NET

全面采用框架技术 Struts、Spring、Hibernate、AJAX、WebWork

软件系统采用分层结构和设计模式 MVC

工厂化流水线开发模式 CVS

可视化软件建模 UML、RUP、ROSE



# 软件开发现状

面向 Internet 开发企业级 Web 应用

面向对象 OOA/OOD/OOP, Java、C#

面向组件 软件系统是由许多小的组件构建和装配起来的

采用标准规范开发 J2EE, MS.NET

全面采用框架技术 Struts、Spring、Hibernate、AJAX、  
WebWork

软件系统采用分层结构和设计模式 MVC

工厂化流水线开发模式 CVS

可视化软件建模 UML、RUP、ROSE





# 软件开发现状

面向 Internet 开发企业级 Web 应用

面向对象 OOA/OOD/OOP, Java、C#

面向组件 软件系统是由许多小的组件构建和装配起来的

采用标准规范开发 J2EE, MS.NET

全面采用框架技术 Struts、Spring、Hibernate、AJAX、WebWork

软件系统采用分层结构和设计模式 MVC

工厂化流水线开发模式 CVS

可视化软件建模 UML、RUP、ROSE



# 软件开发现状

面向 Internet 开发企业级 Web 应用

面向对象 OOA/OOD/OOP, Java、C#

面向组件 软件系统是由许多小的组件构建和装配起来的

采用标准规范开发 J2EE, MS.NET

全面采用框架技术 Struts、Spring、Hibernate、AJAX、WebWork

软件系统采用分层结构和设计模式 MVC

工厂化流水线开发模式 CVS

可视化软件建模 UML、RUP、ROSE



# 软件开发现状

面向 Internet 开发企业级 Web 应用

面向对象 OOA/OOD/OOP, Java、C#

面向组件 软件系统是由许多小的组件构建和装配起来的

采用标准规范开发 J2EE, MS.NET

全面采用框架技术 Struts、Spring、Hibernate、AJAX、  
WebWork

软件系统采用分层结构和设计模式 MVC

工厂化流水线开发模式 CVS

可视化软件建模 UML、RUP、ROSE



# 软件开发现状

面向 Internet 开发企业级 Web 应用

面向对象 OOA/OOD/OOP, Java、C#

面向组件 软件系统是由许多小的组件构建和装配起来的

采用标准规范开发 J2EE, MS.NET

全面采用框架技术 Struts、Spring、Hibernate、AJAX、  
WebWork

软件系统采用分层结构和设计模式 MVC

工厂化流水线开发模式 CVS

可视化软件建模 UML、RUP、ROSE



# 软件开发现状

面向 Internet 开发企业级 Web 应用

面向对象 OOA/OOD/OOP, Java、C#

面向组件 软件系统是由许多小的组件构建和装配起来的

采用标准规范开发 J2EE, MS.NET

全面采用框架技术 Struts、Spring、Hibernate、AJAX、  
WebWork

软件系统采用分层结构和设计模式 MVC

工厂化流水线开发模式 CVS

可视化软件建模 UML、RUP、ROSE



# 企业级应用的特点

**分布式** 通过局域网或 Internet 连接分布在一个组织内部或世界各地的部门及用户。

**高速反应性** 企业组织需要不断地改变业务规则来适应业务需求或商业模式的不断变化。

**高安全性** 企业应用系统必须保证运行的高度安全性和可靠性。

**可扩展性** 要求软件架构具备灵活的可扩展能力和伸缩性，满足信息资源及用户群体的不断发展。

**集成化** 必须尽可能的集成已有的遗留系统，最大限度的利用信息资源。



# 接下来...

软件开发现状

Java EE 概述

Java EE 容器

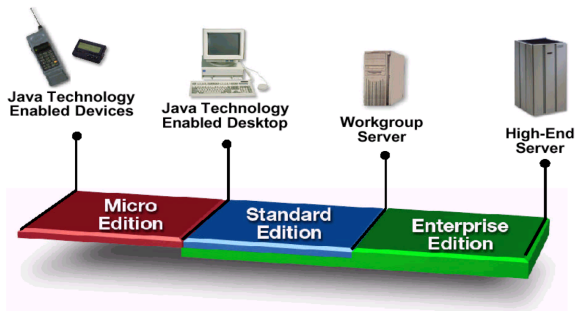
Java EE 组件

组件间通信协议



# 什么是 Java EE

- ▶ Java EE 是基于 Java SE 标准版基础上的一组开发**以服务  
器为中心的企业级应用**的技术和规范。
- ▶ 用于规范化、标准化以 Java 为开发语言的企业级软件的开发、部署和管理。
- ▶ 达到减少开发费用、降低软件复杂性和快速交付的目的。





# Java EE 规范

Java EE 规范定义了面向 Internet 的企业级软件应用的组成部分和各组成部分之间的交互协议。

- ▶ 容器规范

容器（Container）是组件的运行环境，负责组件的生命周期管理和调用。

- ▶ 组件规范

- ▶ 服务规范

- ▶ 通信协议规范

- ▶ 开发角色规范



# Java EE 规范

Java EE 规范定义了面向 Internet 的企业级软件应用的组成部分和各组成部分之间的交互协议。

- ▶ 容器规范

- ▶ 组件规范

组件（Component）是 Java EE 应用的标准化部件，完成系统的业务和逻辑功能，在 Java EE 应用中组件运行在容器内，由容器管理组件的创建、调用和销毁整个生命周期。在 Java EE 应用中组件之间是不能直接调用的，必须通过容器完成。

- ▶ 服务规范

- ▶ 通信协议规范

- ▶ 开发角色规范



# Java EE 规范

Java EE 规范定义了面向 Internet 的企业级软件应用的组成部分和各组成部分之间的交互协议。

- ▶ 容器规范

- ▶ 组件规范

- ▶ 服务规范

Java EE 规定了连接各种外部资源的标准接口 API，简化了连接各种不同类型外部资源的设计和编程。如 JDBC API 提供了连接数据库的标准接口；JMS API 可以连接各种外部的消息服务系统。

- ▶ 通信协议规范

- ▶ 开发角色规范



# Java EE 规范

Java EE 规范定义了面向 Internet 的企业级软件应用的组成部分和各组成部分之间的交互协议。

- ▶ 容器规范
- ▶ 组件规范
- ▶ 服务规范

- ▶ 通信协议规范

Java EE 规范使用目前市场上主流的通信协议 HTTP、HTTPS 等，改进了与其他平台的互操作性。

- ▶ 开发角色规范



# Java EE 规范

Java EE 规范定义了面向 Internet 的企业级软件应用的组成部分和各组成部分之间的交互协议。

- ▶ 容器规范
- ▶ 组件规范
- ▶ 服务规范
- ▶ 通信协议规范
- ▶ 开发角色规范

Java EE 分别定义了 7 种不同的角色合作进行应用系统的开发，确保系统开发高效而有序，提高软件的成功率。



# 接下来...

软件开发现状

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

组件间通信协议



# Java EE 容器 ( Container )

## ❖ 容器的功能

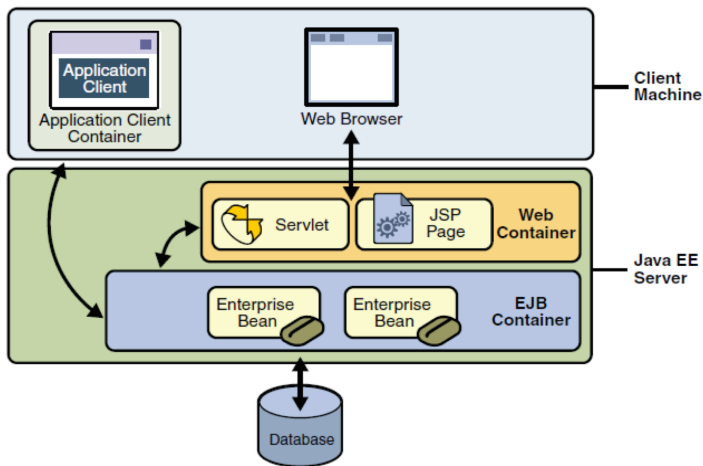
- ▶ **容器**是运行**组件**的环境对象，提供了组件运行所需要的服务，并管理组件的生成、调用和销毁整个生命周期。
- ▶ 在 Java EE 规范下，所有 Java EE 组件都由容器来创建和销毁。

## ❖ 容器的优势

- ▶ 简化了企业级软件开发中复杂的对象管理事务；
- ▶ 克服了 C++ 语言等内存泄漏缺陷；
- ▶ 减轻软件开发人员的负担。



# Java EE 容器类型





## ① 客户端应用容器

- ▶ 客户端应用容器（Application Client Container）即是普通 Java SE 的 JVM，管理和运行客户 JavaBean 组件，与一般的 Java 类没有区别。
- ▶ Java EE 规范将客户端应用容器纳入自己的管理范围之内，进行统一的约定。



## ② Applet 容器

- ▶ Applet 容器（Applet Container）是具有 Java SE Plugin 插件的 Web 浏览器，驻留在客户端，管理和运行 Java Applet 组件。
- ▶ Applet 容器使得 Web 具有丰富的图形界面和事件响应机制，进而开发出具有极高交互性的 Web 应用软件。



### ③ Web 容器

- ▶ Web 容器（Web Container）运行在符合 Java EE 规范的应用服务器上，驻留在服务器端，外部应用可以通过**HTTP 和 HTTPS**协议与 Web 容器通信，进而访问 Web 容器管理的 Web 组件。
- ▶ Web 容器管理 Web 组件的运行和调用。Java EE 定义了两种 Web 组件：**Servlet 和 JSP**，可以产生动态 Web 内容，结合**数据库技术**，用于动态 Web 应用的开发。



### ③ Web 容器

- ▶ Web 容器（Web Container）运行在符合 Java EE 规范的应用服务器上，驻留在服务器端，外部应用可以通过**HTTP 和 HTTPS**协议与 Web 容器通信，进而访问 Web 容器管理的 Web 组件。
- ▶ Web 容器管理 Web 组件的运行和调用。Java EE 定义了两种 Web 组件：**Servlet 和 JSP**，可以产生动态 Web 内容，结合**数据库技术**，用于动态 Web 应用的开发。



## ④ 企业 JavaBean 容器

- ▶ EJB 容器（EJB Container）用于管理企业级 JavaBean 对象的生命周期和方法调用。Java EE 规范定义了 3 种运行在 EJB 容器内的组件：**会话 EJB、消息驱动 EJB 和实体 EJB**，分别完成不同领域的业务处理。
- ▶ EJB 容器运行在符合 Java EE 的应用服务器内，驻留在服务器端。
- ▶ 其他组件通过 RMI/IIOP 协议与 EJB 容器通信，通过 EJB 容器来访问 EJB 组件的业务方法。

**EJB 主要应用于重量级企业应用系统开发，在以 Web 服务为主的企业业务系统中，可以选择轻量级组件替代 EJB。**



# 接下来...

软件开发现状

Java EE 概述

Java EE 容器

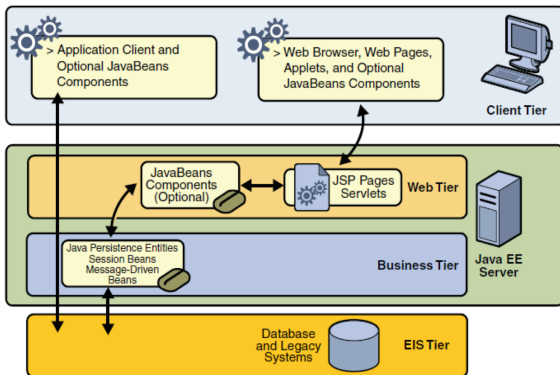
Java EE 组件

组件间通信协议



## Java EE 组件 ( Component )

- ▶ Java EE 规范约定组成企业级软件系统的组成单元是**组件**。
- ▶ 组件使用特定的配置信息部署在符合 Java EE 规范的服务器容器中运行，并与其他组件组装在一起，组成整个 Java EE 应用系统。



# Java EE 组件列表

1. Application Client Component
2. Applet Component
3. **Web Component \***
  - ▶ Servlet
  - ▶ JSP
4. **EJB Component \***
  - ▶ Session Bean
  - ▶ Entity Bean
  - ▶ Message Driven Bean





## Web 组件 \*

Web 组件在近十几年的互联网应用中得到广泛应用，一度成为 Java EE 的核心。

- ▶ Web 组件运行在服务器端的 Web 容器内，能接收 HTTP 请求并进行处理，产生动态 Web 响应。
- ▶ 近年来，随着开发人员发现 Web 组件开发过于繁琐和细化，在 Web 组件基础上发布了各种用于简化 Web 组件开发的框架和技术，其中最著名的就是 **Struts、Spring Web MVC、JSF** 等，都是对标准 Web 组件的扩展和更新。



## EJB 组件 \*

- ▶ EJB 组件运行在符合 Java EE 的应用服务器内，驻留在服务器端。Java EE 的其他组件，包括 EJB 组件通过 RMI/IIOP 协议与 EJB 容器通信，远程调用 EJB 的功能方法。
- ▶ Java EE 5.0 之前，EJB 性能差，饱受诟病。Rod Johnson<sup>1</sup>针对 EJB 的缺点，开发了轻量级的企业组件管理技术 Spring，**可以使用普通的 JavaBean 组件完全取代 EJB 组件。**
- ▶ Java EE 5.0 之后，Sun 公司全面引入 Spring 框架思想和 Java SE 5.0 的**注解编程技术**，推出了 EJB 3.0 组件规范。从而确立了 EJB 在大型企业软件项目开发中的地位。

---

<sup>1</sup>Spring Framework 创始人，著名作者。



# 接下来...

软件开发现状

Java EE 概述

Java EE 容器

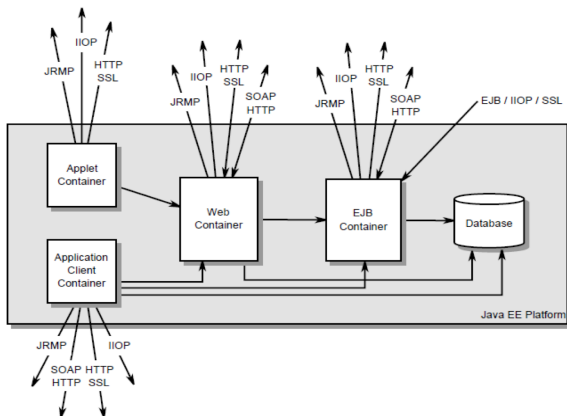
Java EE 组件

组件间通信协议



## 组件间通信协议

Java EE 组件运行在 Java EE 容器内，组件之间不允许直接取得对象引用和直接调用（**隔离性**），只能使用**规定的通信协议**与组件所在的容器进行通信并请求目标组件。



# HTTP 和 HTTPS

## ❖ HTTP

Java EE 规范继续使用**HTTP**作为与 Web 容器通信的标准协议，延续 Web 应用的标准化，使访问以下资源都使用相同的 HTTP 协议：

- ▶ 静态 HTML 页面
- ▶ 访问 Java EE 的 Web 组件 Servlet 和 JSP

## ❖ HTTPS

HTTP 的加密（SSL）版本。



# SOAP

SOAP (Simple Object Access Protocol) 是一种标准化的通信规范，主要用于与 Web Services 交互调用。SOAP 以 XML 格式交换数据，使其与编程语言、平台和硬件无关。<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>SOAP 1.2 是业界共同的标准，属于第二代的 XML 协定（第一代主要为 XML-RPC 以及 WDDX 技术）。



# 本节习题

## ❖ 问答题

1. Java EE 的容器包括哪些类型？总结各类容器的功能。
2. 简述 Java EE 组件的功能。
3. 总结当今软件开发的主要特点。

## ❖ 小编程

1. 自行搜索掌握 Java EE 开发环境的配置（注意下载使用 Eclipse 的 Java EE 版本，并下载配置 Apache Tomcat 服务器）。



# THE END

wangxiaodong@ouc.edu.cn

