

Java EE 企业应用系统设计

Java EE 体系结构

王晓东

wangxiaodong@ouc.edu.cn

计算机科学与技术系

November 30, 2017



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



大纲

软件开发现状和发展趋势

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

Java EE 服务 API

组件间通信协议

Java EE 的角色



接下来...

软件开发现状和发展趋势

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

Java EE 服务 API

组件间通信协议

Java EE 的角色



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



接下来...

软件开发现状和发展趋势

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

Java EE 服务 API

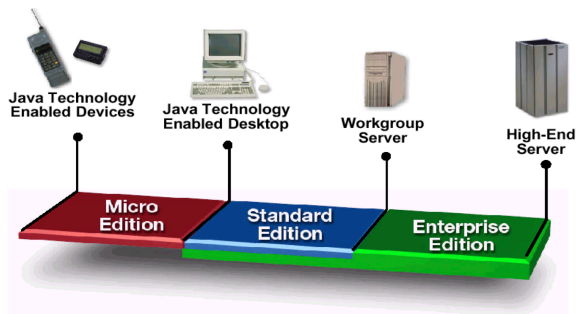
组件间通信协议

Java EE 的角色

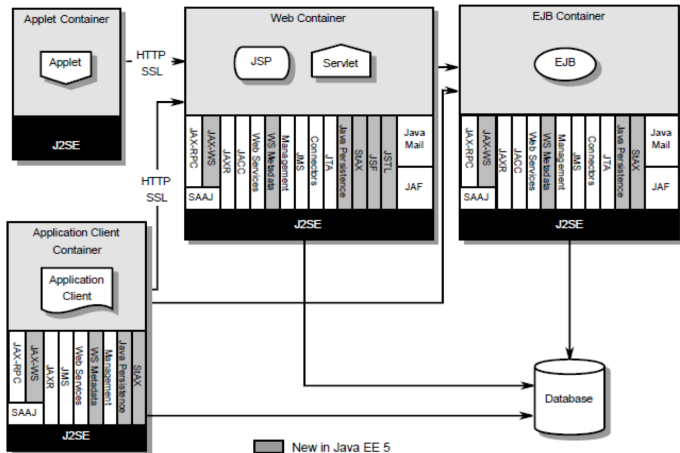


Java EE 定义

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相关技术和规范，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，以减少开发费用、软件复杂性和快速交付的目的。



Java EE 平台的总体结构



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...

软件开发现状和发展趋势

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

Java EE 服务 API

组件间通信协议

Java EE 的角色



Java EE 容器 (Container)

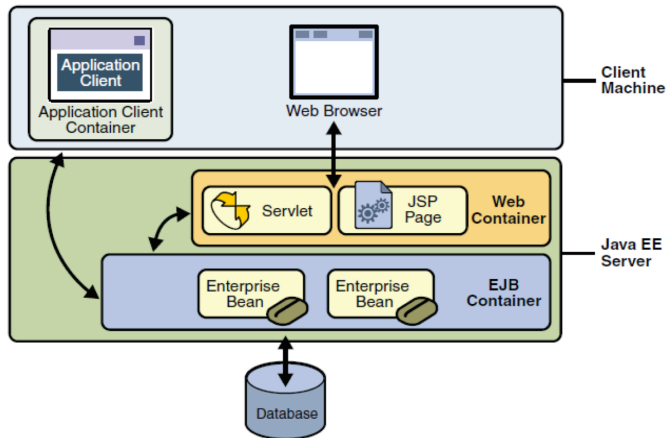
容器

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。

- ▶ 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



Java EE 容器类型



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 规范只是将它纳入自己的管理范围之内，进行统一的约定。
- ▶ 客户端应用容器只能运行 JavaBean 组件。



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。



Web 容器

- ▶ Web 容器（Web Container）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。
- ▶ Web 容器运行在符合 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。



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。



接下来...

软件开发现状和发展趋势

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

Java EE 服务 API

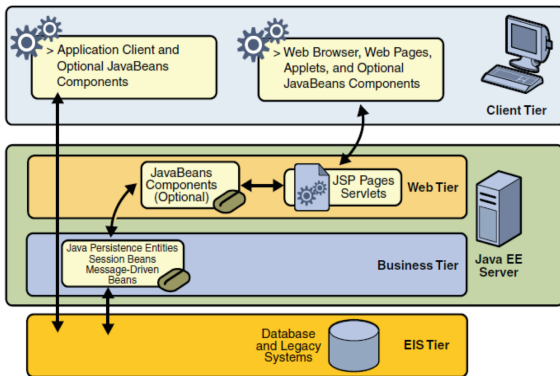
组件间通信协议

Java EE 的角色



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。
- ▶ 组件符合特定 Java EE 规范，对外发布服务接口。
- ▶ 组件使用特定的配置信息部署在符合 Java EE 规范的服务
器上运行，并与其他组建组装在一起，组成整个 Java EE 应
用系统。



Java EE 组件

- ▶ Application Client Component
- ▶ Applet Component
- ▶ Web Component
 - ▶ Servlet
 - ▶ JSP
- ▶ EJB Component
 - ▶ Session Bean
 - ▶ Entity Bean
 - ▶ Message Driven Bean



客户端组件

- ▶ 客户端组件即 JavaBean 类，基于 Java SE 平台，运行在客户端容器内，有独立的 JVM 空间。
- ▶ 客户端组件一般用富客户端图形界面显示，图形框架用 Swing 开发，可以远程调用 Web 组件和 EJB 组件。



Applet 组件

- ▶ Applet 组件采用 Java Applet 框架技术开发，运行在 Applet 容器，即客户端 Web 浏览器，需要有 Java SE 的插件支持。
- ▶ 目前客户端 JavaBean 组件和 Applet 组件已经逐渐被 RIA（富互联网应用）技术取代，不推荐在企业级应用中使用客户端组件和 Applet 组件。



Web 组件

- ▶ 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。
- ▶ Web 组件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。
- ▶ Java EE 规定了两种类型的 Web 组件：Servlet 组件和 JSP 组件。
- ▶ 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 框架，另外还有 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，远处调用 EJB 的功能方法，进而完成业务处理。
- ▶ Java EE 5.0 之前，EJB 性能差，饱受诟病。Rod Johnson 特别针对 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 的注释编程技术，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。



接下来...

软件开发现状和发展趋势

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

Java EE 服务 API

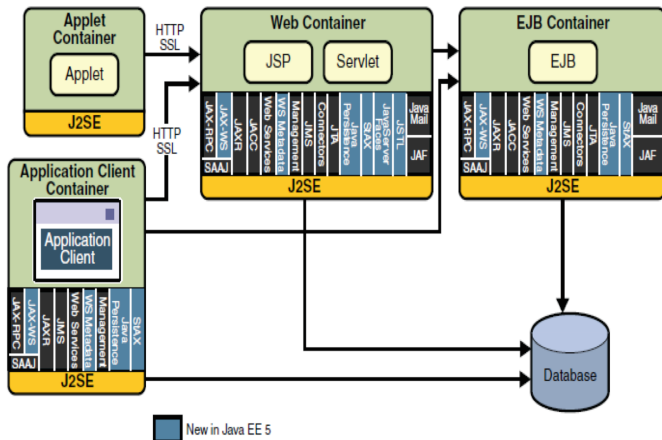
组件间通信协议

Java EE 的角色



Java EE 服务 API

Java EE 提供了标准化的服务接口 API 来统一各种外部资源的访问和控制。



Java EE 服务 API

- ▶ 数据库连接服务 API-JDBC
- ▶ 消息服务连接服务 API-JMS
- ▶ 数据持久化服务 API-JPA
- ▶ 命名和目录服务 API-JNDI
- ▶ 安全性和授权服务 API-JAAS
- ▶ 电子邮件服务 API-JavaMail
- ▶ 事务服务 API-JTA
- ▶ XML 处理服务 API-JAXP
- ▶ XML Web 服务 API-JAX-WS
- ▶ XML 绑定服务 API-JAXB
- ▶ 带附件的 SOAP 服务 API-SAAJ
- ▶ XML Web 服务注册 API-JAXR
- ▶ 与其他遗留系统交互服务 API-J2EE Connector Architecture



接下来...

软件开发现状和发展趋势

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

Java EE 服务 API

组件间通信协议

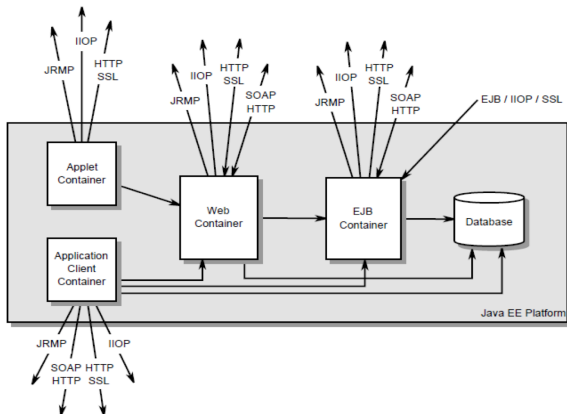
Java EE 的角色



组件间通信协议

各种 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，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。

Java EE 针对不同的容器指定了不同的通信协议。



HTTP and HTTPS

❖ HTTP

Java EE 规范继续使用 HTTP 作为与 Web 容器通信的标准协议，延续了 Web 应用的标准化的，使访问静态 HTML 页面和访问 Java EE Web 组件 Servlet 和 JSB 都使用相同的 HTTP 协议。

❖ HTTPS

...



RMI and RMI-IIOP

❖ RMI

RMI (Remote Method Invocation), 远程方法调用大大增强了 Java 开发分布式应用的能力, 可以被认为是远程过程调用的 Java 版本。Java EE 的 EJB 容器使用 RMI 协议进行通信。

❖ RMI-IIOP

RMI-IIOP (Java Remote Method Invocation Over the Internet Inter-ORB Portocol) 是 RMI 功能扩展版本, 增加了如分布式垃圾收集和可下载类文件等, 目前 Java EE 应用中与 EJB 容器和组件通信都是用 RMI-IIOP。



SOAP

❖ 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。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）。



接下来...

软件开发现状和发展趋势

Java EE 概述

Java EE 容器

Java EE 组件

Java EE 服务 API

组件间通信协议

Java EE 的角色



Java EE 的角色

- ▶ **Java EE Product Provider**
Sun GlassFish, Oracle BEA WebLogic, IBM WebSphere, JBOSS, Apache Tomcat
- ▶ Tool Provider
- ▶ Application Component Provider
- ▶ Application Assembler
- ▶ Deployer and System Administrator

某一角色的输出一般都是另一角色的输入。



Java EE 的角色

- ▶ Java EE Product Provider
- ▶ Tool Provider
Sun NetBean, Eclipse Eclipse, Oracle JDevelpoer
- ▶ Application Component Provider
- ▶ Application Assembler
- ▶ Deployer and System Administrator

某一角色的输出一般都是另一角色的输入。



Java EE 的角色

- ▶ Java EE Product Provider
- ▶ Tool Provider
- ▶ **Application Component Provider**
- ▶ Application Assembler
- ▶ Deployer and System Administrator

某一角色的输出一般都是另一角色的输入。



Java EE 的角色

- ▶ Java EE Product Provider
- ▶ Tool Provider
- ▶ Application Component Provider
- ▶ Application Assembler
Component, JAR, WAR ➡ Java EE EAR
- ▶ Deployer and System Administrator

某一角色的输出一般都是另一角色的输入。



Java EE 的角色

- ▶ Java EE Product Provider
- ▶ Tool Provider
- ▶ Application Component Provider
- ▶ Application Assembler
- ▶ Deployer and System Administrator
 - ❶ Deploy EAR files in the Java EE Server.
 - ❷ According to environment, modify and deploy configuration files, then manage Java EE system.
 - ❸ Verify the conformance from structure of EAR files to Java EE standards.

某一角色的输出一般都是另一角色的输入。





本章习题

1. 简述 Java EE 的组件和功能。
2. 简述 Java EE 的容器类型和功能。
3. 理解当今软件开发的主要特点。



THE END

wangxiaodong@ouc.edu.cn

