

## EJB 体系结构及其应用研究

黄全舟, 梁广吉

(西安石油学院 计算机学院, 陕西 西安 710065)

**摘要:** 简要讨论了 EJB 体系结构模型。与传统的体系模型相比, EJB 体系结构有明显的优势, 尤其适合于构造功能复杂的企业级 Web 应用系统。通过对基于 EJB 的信息系统开发模型的研究, 可以帮助人们更好地构造具有多层体系结构的分布式系统。

**关键词:** 体系结构; EJB 组件; 业务逻辑

**中图分类号:** TP311

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1673-629X(2006)11-0148-03

## Research on EJB Architecture and Its Application

HUANG Quan-zhou, LIANG Guang-ji

(Computer College, Xi'an Shiyou University, Xi'an 710065, China)

**Abstract:** Introduces architecture model based on EJB. Compared with traditional architecture model, EJB architecture model has evident superiority, especially fits with development of enterprise Web application system. By the research of EJB architecture, it helps people develop distributed system of multilayer architecture.

**Key words:** architecture; EJB component; transaction logic

## 0 引言

随着软件系统的规模和复杂性的增加, 软件体系结构的设计成为极为重要的因素<sup>[1]</sup>, 三层客户/服务器体系结构为企业资源规划的整合提供了良好的框架, 是建立企业级管理信息系统的最佳选择<sup>[2]</sup>。随着体系结构的发展, 目前在多层应用结构方面出现 J2EE 技术和 .net 技术等不同的解决方案, 二者各有优缺点, 分别适用于不同规模的系统的要求。J2EE 平台的核心就是 EJB (Enterprise Java Bean) 构架。EJB 是开发、部署和管理可靠的企业应用程序的一种最新框架。EJB 组件和 Web 组件构成 J2EE 的两大组件, EJB 位于业务层, 主要用来实现企业级应用中的业务逻辑。基于 EJB 的开发技术也是 J2EE 的核心内容, 研究 EJB 体系结构设计与应用具有重要意义。

文中探讨三层模式体系结构的特点, 研究基于三层模式的应用系统的开发模型, 阐述基于 J2EE 框架结构来实现应用系统的基本方法, 特别对 EJB 技术在信息系统开发中的应用模型作了分析。

## 1 J2EE 体系结构

## 1.1 三层 Web 体系结构

传统的两层客户/服务器模式比较适合于小规模、用

户较少、单一数据库且在安全、快速的网络环境下运行。但是, 随着应用系统的规模不断扩大和复杂性越来越高, 在多用户、多数据库且分布式网络环境下, 这种两层结构的应用模型将无法适应。

三层客户/服务器模式是在两层模式的基础上增加了新的一级。这种模式在逻辑上将应用功能分为三层: 客户显示层、业务逻辑层、数据层。客户显示层是为客户提供应用服务的图形界面, 用户通过浏览器提出请求并得到结果。业务逻辑层位于显示层和数据层之间, 专门为实现企业的业务逻辑提供了一个明确的层次, 在这个层次封装了与系统关联的应用模型, 并把用户表示层和数据库代码分开, 其主要功能是执行应用策略和封装应用模式, 并将封装的模式呈现给客户应用程序。数据层是三层模式中的最底层, 主要用来定义、维护、访问和更新数据并管理和满足应用服务对数据的请求。如图 1 所示。

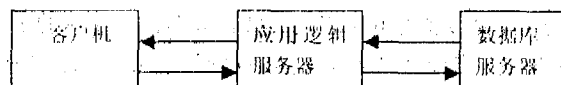


图 1 三层 Web 体系结构示意图

## 1.2 企业级应用对多层体系结构的需求

对于企业级应用, 一般有二种应用模式: 第一种是瘦客户端的应用系统, 即业务逻辑与 Server 端结合在一起。但由于业务逻辑与服务器联系过于紧密, 当后台数据库发生变化时, 那么 Server 端的程序就必须重新写, 以适应数据库的变化。所以系统可移植性是较差的; 第二种是瘦服务器端的应用系统, 即业务逻辑与客户端结合在一起。由

收稿日期: 2006-01-25

基金项目: 陕西省教育厅基金项目 (03jk163)

作者简介: 黄全舟 (1964-), 男, 陕西岐山人, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为信息工程、软件工程。

于客户不止一个,系统维护、升级等十分复杂,特别是对分布式系统。

因此近年来,人们开始研究多层的体系结构。多层体系结构将业务逻辑从客户端和服务端独立出来,将整个系统划分为数据服务器、应用逻辑服务器和客户端机器。客户端机器通过网络调用应用逻辑服务器的服务,而应用逻辑服务器又调用数据库服务器中的数据进行相应的处理,最后将结果返回给客户<sup>[1]</sup>。三种机器间的关系如上述图 1 所示。

### 1.3 J2EE 体系结构简介

J2EE 体系结构分为 3 个层次,分别是客户表示层、中间逻辑层和数据管理层及应用系统。本结构具有跨平台的特性,结构中的 3 个层次可以处于不同的平台下进行协作应用<sup>[3]</sup>;基于 J2EE 实现 Web 服务的核心框架如图 2 所示。

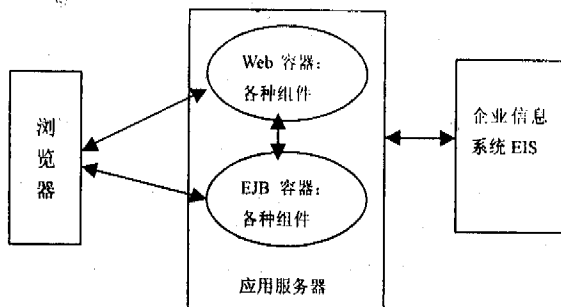


图 2 J2EE 体系结构示意图

J2EE 是支持多层分布式体系结构模型的良好平台。应用逻辑按功能划分为组件,前台用户显示层使用 JSP 和 Servlets 在浏览器上实现,中间使用 EJB 组件实现企业业务逻辑,后台数据库使用大型关系数据库。

在业务逻辑处理上,对各个业务进行相应的分解,然后针对每个业务逻辑应用 EJB 组件进行实现。客户做出请求后,使用 Servlets 处理后调用各个业务逻辑处理模块,EJB 组件访问数据库,并且将处理后的结果集返回给 Servlets,再汇集到客户端进行显示,供用户查询和使用。

### 1.4 组件、容器与服务器间关系

在 J2EE 体系结构中,组件、容器和服务器之间的关系是很重要的一种机制。组件定义为一种自主运行的、提供公共接口、动态可用的程序体,组件可用来构造其它组件或应用程序<sup>[4]</sup>。J2EE 中有:客户端组件、Web 组件和业务逻辑组件。为组件提供运行环境的就是容器。J2EE 的组件必须事先部署到相应容器中,组件运行在容器中,而容器的职责是向组件提供服务。容器不能直接运行,必须运行在应用服务器之中,服务器的职责是向容器提供服务。一个服务器可以同时运行多个不同的容器。

## 2 J2EE 体系结构中的关键技术

### 2.1 Java Servlets

Servlets 是指可以扩展 Web 服务器功能的程序。Servlets 从客户端接受请求,动态生成响应,然后将包含

HTML 或 XML 文档的请求发送到客户端。在运行时,Servlets 例程驻留在内存中,每个客户端请求都生出一条新线程。Servlets 易于以动态形式向 HTTP 响应流产生数据<sup>[3]</sup>。

### 2.2 Java 服务器页面

JSP 页面是基于文本的 Servlets 开发方式。JSP 页面提供 Servlets 的所有优点,如果与 JavaBeans 类结合在一起,可以容易地将内容和显示逻辑分开<sup>[3]</sup>。将内容和显示逻辑分开的优点是无需了解 Java 代码就能更新页面的外观。

### 2.3 数据库访问服务(JDBC)

JDBC 是关系数据库的必要便携桥接器,简单而易于理解,它借助驱动程序将数据库与程序代码分开。JDBC 驱动模式共有四种:第一种是 JDBC-ODBC 桥驱动模式,可以将应用与任何 ODBC 源连接在一起。第二种是本地接口与 Java 驱动程序相结合的驱动模式,这意味着必须在客户端上提供本地库。第三种是面向数据库中间件的驱动模式,即驱动程序位于客户端和 RDBMS 中间。第四种是直接连接的驱动模式,但它不使用本地库,而是借助专用协议直接与 RDBMS 通信。第一种和第二种适合小规模应用系统,第三种和第四种相对效率较高。

## 3 EJB 技术的原理

### 3.1 EJB 概述

EJB 就是一个 Java 类和 XML 文件的集合,打包为一个单元,根据 J2EE 容器环境和 EJB 技术规范的定义,这些 Java 遵守特定的规则并且提供专门的回滚<sup>[3]</sup>。

业务逻辑是一个商务软件的核心内容,要想高效地实现商务软件的功能就必须设计好它的业务逻辑内容。EJB 组件用于封装业务逻辑,使开发人员无需再担心数据访问、事务处理、安全性、高速缓存和并发等琐碎任务的编程<sup>[5]</sup>。EJB 包含接口和类,客户端通过 EJB 的本地接口和远程接口访问 EJB 的方法。本地接口提供的方法可用于生成、删除和查找 EJB,远程接口则提供业务方法<sup>[5]</sup>。

### 3.2 EJB 的分类

EJB 共有 3 种类型:会话 Bean、实体 Bean 和消息 Bean,各自有不同作用。

#### 3.2.1 会话 Bean(Session Bean)

会话 Bean 是实现业务逻辑的主要组件,它不是持久性组件,只存在于客户进行会话的过程中,但在 J2EE 中的地位却十分重要。会话 Bean 是客户在 J2EE 服务器中的代理,客户通过激活会话 Bean 来远程访问服务器上提供的各种服务<sup>[4]</sup>。会话 Bean 代表与客户端的短暂对话,可以执行数据库读写。会话 Bean 可以请求 JDBC 调用本身,也可以使用实体 Bean 执行调用,这时会话 Bean 是实体 Bean 的客户端<sup>[6]</sup>。当用户结束了与服务器的会话时,会话 Bean 即被服务器回收,不再与客户关联。由于会话 Bean 的存在,使客户端的代码大为简化,许多原来需要由

客户端程序完成的工作,现在全部可以放在会话 Bean 中,而客户只需调用它们就可以了。

### 3.2.2 实体 Bean(Entity Bean)

实体 Bean 表示数据库中的数据以及作用于数据的方法。实体 Bean 是事务处理型和持久的,只要数据存在于数据库中,实体 Bean 就存在<sup>[6]</sup>。一个实体 Bean 对象中的数据是与数据库中的一条记录相对应的,所以实体 Bean 的作用实际上就是将关系数据库中的记录读入到对象中,以方便程序对数据的处理。依据持久管理机制的方式,实体 Bean 可分为 BMP 和 CMP 实体 Bean 二种类型。

### 3.2.3 消息 Bean(Message Driven Bean)

消息 Bean 用于听取 Java 消息服务的输入消息。它没有向客户端提供公开的接口,主要用于已有应用系统间的相互通信。

### 3.2.4 会话 Bean 与实体 Bean 之间的关系

一般而言,会话 Bean 向上用于与 JSP 和 Servlets 交互,向下用于与负责数据管理的实体 Bean 进行交互。而实体 Bean 主要负责与数据库交互,完成数据处理任务。在系统中可以设计若干个会话 Bean 和实体 Bean,它们之间可以相互通信。在系统结构设计中,可以根据业务逻辑设计这些 Bean 之间的层次关系,从而构成系统架构的一部分。一个稳定的系统架构实际是由这些精心设计的 Java 和 J2EE 组件按一定层次构成的,当用户需求或数据格式发生变化时,只需对组件内部作一定修改。

## 3.3 EJB 的组成

EJB 分为远程 EJB 和本地 EJB。远程 EJB 是由远程 Home 接口、Remote 接口、Enterprise Bean 和部署文件四部分组成的。而本地 EJB 是由本地 Home 接口、Local 接口、Enterprise Bean 和部署文件四部分组成的。Home 接口声明了创建 EJB 所需要的方法,包括:创建、查找和删除 EJB 对象的方法。Remote 接口和 Local 接口则声明了实现业务逻辑的方法。Home 接口、Remote 接口和 Local 接口中的方法都将开放给客户调用,而 Enterprise Bean 类则说明了接口中声明的方法应该如何实现,并定义了供容器回调的方法。部署描述文件用来向容器声明 EJB 组件如何部署到容器中去,以及 EJB 组件希望容器为组件提供哪些服务,由 XML 文件构成。

## 4 基于 EJB 的信息系统开发模型

### 4.1 EJB 体系结构

EJB 总体结构如图 3 所示。Web 组件可以访问本地或远程的 EJB 组件,EJB 组件可以访问各种各样的后台数据库。组件之间也可以相互通信与协作。EJB 层和 Web 层可以位于同一应用服务器上,也可以位于不同的应用服务器上<sup>[5]</sup>。

### 4.2 基于 EJB 的开发模型

在 J2EE 中依据应用组件在客户层、Web 层、业务层和数据层的不同分布情况,可划分为 3 种信息系统开发模

型结构。如图 4 所示。

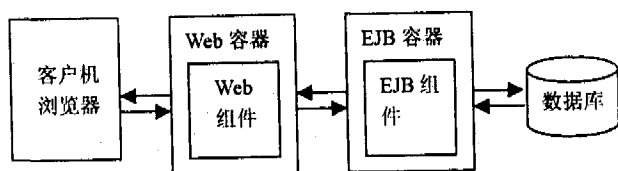


图 3 EJB 体系结构示意图

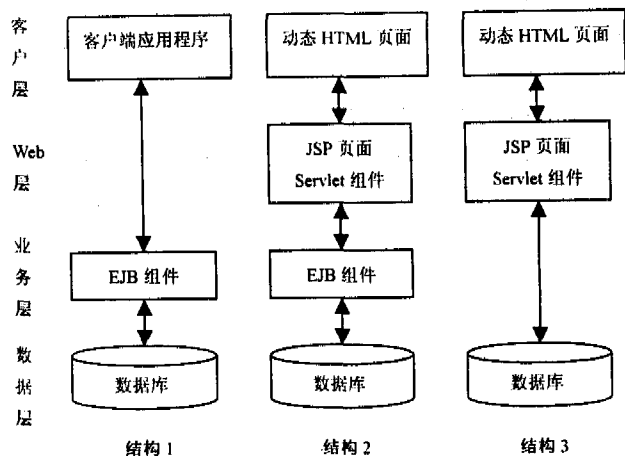


图 4 基于 EJB 的开发模型

在这种结构中,客户层已经变得十分简单。客户层的功能只是提交用户请求,并显示服务器处理的结果。在实际开发中,客户层一般就是一个网络浏览器软件。

Web 层也称为表示层,Web 层组件运行在 Web 服务器上。它接受客户的请求并处理,并负责将结果以 HTML 文件的方式发送给客户端。在 J2EE 中实现 Web 层功能的组件主要是 JSP/Servlet 组件,它们在 J2EE 中作用十分重要。

业务层是 J2EE 体系结构的核心部分,所有与应用系统相关的业务逻辑都在这一层实现。在 J2EE 中实现业务层功能的组件是各种各样的 EJB 组件。EJB 的设计是一个核心,关系到信息系统的功能和结构。

数据层(EIS)是整个应用系统要处理的数据源泉,一般是一个大型关系数据库系统。在 J2EE 中提供数据库访问功能的是 JDBC API。

依据所开发的信息系统的规模和复杂度,可以选择 3 种开发模式的一种作为系统的开发结构。结构 1 很少使用,这种客户应用程序直接访问 EJB 的方式只适合于个别情况。结构 3 适合小型 Web 应用的开发,而结构 2 适合大型 Web 系统的应用。在结构 2 中可以根据需要在每一层设计出各种功能组件,而组件之间也可以相互通信和协作。

### 4.3 EJB 体系结构的优点

EJB 组件体系构成了 J2EE 平台的骨架。它主要有如下优点:

(1) 简单性。EJB 构架帮助开发者专心特定应用领域的业务逻辑的设计,而不必关心系统级的问题。

(2) 组件可重用性。每一个 Bean 都是高度可重用

(下转第 237 页)

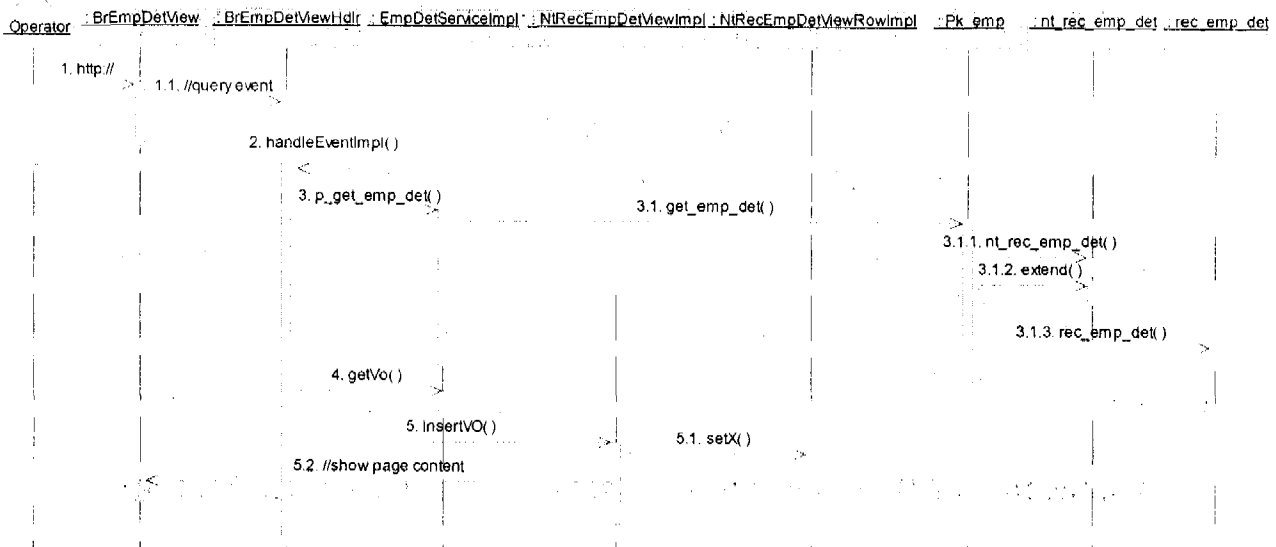


图 3 EmpDet 应用的 UML 时序图

Nt\_rec\_emp\_det 类型 p\_emp\_det, 并装入 hm 中, 便于存取。

```
HashMap hm = new HashMap();
```

```
Nt_rec_emp_det p_emp_det = null;
```

```
Pk_emp.get_emp_det(sqlCtx, p_contract_no, p_emp_det);
```

```
hm.put(g_giz38m1a, "g_giz38m1a-key");
```

(4) 在其他类, 如 NtRecEmpDetViewRowImpl 和 Rec\_emp\_det 符合 JavaBean 规范, 包含对单列数据的存取的 getX 和 setX 方法。而 NtRecEmpDetViewImpl 中主要负责从 Nt\_rec\_emp\_det 中取数据然后绑定到页面上。

#### 4 总 结

Oracle PL/SQL 面向对象特征是在关系结构的基础

上进行的面向对象的扩展, 它在对海量数据进行处理的过程中发挥着重要的作用, 有利于提高 Web 系统的性能, 必将得到广泛的应用。

#### 参考文献:

- [1] 王秋生. 基于 PL/SQL 的 Oracle 数据库性能优化[J]. 微机发展, 2003, 13(12): 46-49.
- [2] 海 亮, 林立新. Oracle 10g PL/SQL 编程[M]. 北京: 中国水利出版社, 2004.
- [3] Kyte T. Oracle 专家高级编程[M]. 袁勤勇, 张玉魁, 等译. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [4] Kolerzke P, Dorsey P. Oracle 9i JDeveloper 开发手册[M]. 冯锐, 由渊霞译. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [5] Oracle 公司. Oracle ADF White Paper[Z]. 2004.

(上接第 150 页)

的, 其它应用程序可以通过 Bean 的调用接口重用已部署的 Bean。

(3) 具有较高构建应用程序的能力。业务逻辑与表示逻辑相分离, 组件设计与集成, 简化了构建复杂的企业应用程序的过程。

(4) 容易开发 Web 服务。EJB 框架为用户提供了一种简单的开发和访问 Web 服务的方法。

(5) 分布式部署。EJB 框架支持把应用程序部署到一个网络的多个服务器上, 便于分布式系统的开发。

#### 5 结 论

文中简要讨论了 EJB 体系结构模型。与传统的体系结构模型相比, EJB 体系结构有明显的优势, 尤其适合于构造功能复杂的企业级 Web 应用系统。特别是 EJB 技术的使用实现了业务逻辑的封装, 使多层体系结构模型在分

布式应用中发挥出极大作用。

#### 参考文献:

- [1] 张友生. 软件体系结构[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004: 33-120.
- [2] 卫红春. 信息系统分析与设计[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2003: 52-59.
- [3] Buest C. J2EE 编程指南[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002: 649-867.
- [4] 田雪松. J2EE 网络编程标准教程[M]. 上海: 科学普及出版社, 2003.
- [5] Matena V. EJB 应用指南[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [6] 沈建南. Enterprise Java Bean 程序设计实例详解[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2004: 219-324.