

# 一个基于 J2EE 体系结构的电子病历子系统

周元哲<sup>1,2</sup>, 周明全<sup>2</sup>, 耿国华<sup>2</sup>

(1. 西安邮电学院 计算机系, 陕西 西安 710061; 2. 西北大学 计算机科学系, 陕西 西安 710069)

**摘要:**首先对分布式环境下远程医疗系统和电子病历子系统进行分析;然后对 J2EE 体系结构进行讨论;最后介绍了基于 J2EE 的远程医疗系统的子系统电子病历子系统的模型和实现。

**关键词:**远程医疗;电子病历;J2EE

**中图分类号:**TP319 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-274 X (2003)06-659-03

随着 Internet 的飞速发展和应用的普及, 医疗领域也正从传统的主机系统向着远程医疗系统迈进, 远程医疗活动本身的分布式特性为分布式计算技术提供了广阔的应用舞台。我们选用 J2EE 体系结构来构建基于 Web 的分布式远程医疗系统, 使系统本身具有良好的分布性、易维护性、易扩充性和较好的跨平台能力。

## 1 远程医疗系统与电子病历子系统

远程医疗 (telemedicine) 是现代化网络技术、通信技术、多媒体技术与医疗相结合的一门新的交叉学科, 从狭义上讲是研究利用多媒体计算机技术、通信技术进行医疗活动的一门学科。它以多种数字传输方式, 通过计算机网络、多媒体技术和远程医疗软件系统, 建立不同区域医疗单位之间、医师和患者之间的联系, 完成远程咨询、诊治、教学、学术研究和信息交流任务, 形成医学专家之间及其专家与患者之间的一种全新的诊疗模式<sup>[1]</sup>。作为一个开放的分布式的医疗系统, 它应包括: 远程诊断、专家会诊、信息服务、在线检查、远程教学等部分。远程医疗不仅仅是医疗或临床问题, 还包括病人及病历基本信息管理与传输、数字化影像处理、计算机网络通信、多媒体数据的管理等诸多方面问题, 是一项包括实施和服务的复杂系统工程。

电子病历系统是远程医疗系统重要的组成部分。电子病历 (computing patient record) 不仅指静态

病历信息, 还包括提供的相关服务。电子病历系统包括实现远程分布式病历信息管理, 提供对病人基本信息及病历信息的管理。病历信息可以包括多种媒体数据, 如文字、声音、视频、医学图像以及与外部病历系统或 HIS, PACS 系统进行数据交换的各类数据格式。

## 2 J2EE 体系结构

在传统的两层模式 (client/server) 中, 客户端因担当了过多的角色而显得臃肿。虽然第一次部署时较为容易, 但难于升级或改进, 可伸展性也不理想, 而且经常是基于某种专有的协议 (通常是某种数据库协议), 从而使得重用业务逻辑和界面逻辑非常困难。故需将两层化模型中的不同层面切分成多层。一个多层化应用能够为不同的每种服务提供一个独立的层, 以下是 J2EE 典型的四层结构 (见图 1)<sup>[2]</sup>:

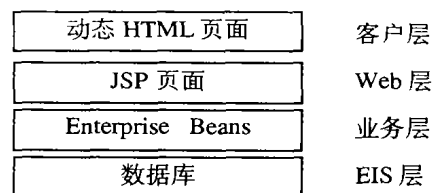


图 1 J2EE 典型的四层结构

Fig. 1 The four layer structure of J2EE

1). 运行在客户端机器上的客户层组件。J2EE

**收稿日期:**2002-06-06

**基金项目:**陕西省自然科学基金资助项目 (2000X14); 西安市科技攻关资助项目 (G200006)

**作者简介:**周元哲 (1974-), 男, 陕西西安人, 西安邮电学院助教, 硕士, 从事信息管理系统和数据仓库技术研究。

应用程序可以是基于 Web 方式的,也可以是基于传统方式的。

2) 运行在 J2EE 服务器上的 Web 层组件。J2EE Web 层组件可以是 JSP 页面或 Servlets。但是,按照 J2EE 规范,静态的 HTML 页面和 Applets 不算是 Web 层组件。正如图 2 所示,Web 层可能包含某些 JavaBean 对象来处理用户输入,并将输入发送给运行在业务层上的 Enterprise Bean 来进行处理。

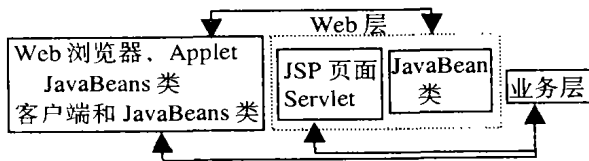


图 2 Web 层在 J2EE 四层结构中的应用  
Fig. 2 The Web layer implementation in J2EE

3) 运行在 J2EE 服务器上的业务逻辑层组件。业务层代码的逻辑用来满足银行、零售、金融等特殊商务领域的需要,由运行在业务层上的 enterprise bean 进行处理。

图 3 表明一个 enterprise bean 是如何从客户端程序接收数据,进行处理,并发送到 EIS 层存储的,这个过程也可以逆向进行。由 3 种企业级的 bean: 会话(session) beans,实体(entity) beans 和消息驱动(message-drive) beans。会话 bean 表示与客户端程序的临时交互。当客户端程序执行完后,会话 bean 和相关数据就会消失。相反,实体 bean 表示数据库的表中一行永久的记录。当客户端程序中止或服务器关闭时,就会有潜在的服务保证实体 bean 的数据得以保存。消息驱动 bean 结合了会话 bean 和 JMS 的消息监听器的特性,允许一个业务层组件异步接收 JMS 消息。

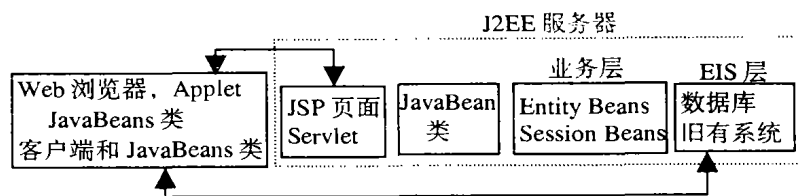


图 3 业务逻辑层组件在 J2EE4 层结构中的应用  
Fig. 3 The implementation of operation logic layer in J2EE

4) 运行在 EIS 服务器上的企业信息系统(enterprise information system)层组件。企业信息系统层处理企业信息系统软件包括企业基础建设系统,例如企业资源计划(ERP)、大型机事物处理、数据库系统和其他的遗留信息系统等。

问数据库层,隔离了 Web 服务器和数据库的交互。

### 3 系统整体结构分析

在图 4 中,UI 接口层是用户在与系统的交互界面层。用户界面层由实现屏幕显示和报表的类等一些与用户直接交互的类组成。用户界面类可以发送消息给 Web 服务器层,Web 服务器层用来处理用户的请求,必要时与业务逻辑层进行交互,把相应的请求发送至业务逻辑层,由相应的业务逻辑类进行最终处理,并把处理结果返回。应用领域/业务逻辑层由应用领域/业务逻辑类来实现。控制/过程处理层实现了通过业务领域类合作完成的业务逻辑。系统层负责与操作系统通信,请求操作系统完成所需的工作。应用领域/业务逻辑类在处理业务时,直接访

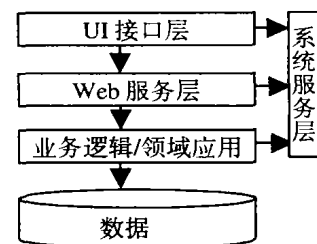


图 4 远程医疗系统结构  
Fig. 4 The structure of telemedicine

在此结构中,用户界面层只能与 Web 服务器层中的对象交互、提交和获得信息。Web 服务器一边为用户界面层提供 Web 服务,一边将用户层提出的业务处理要求传递给应用领域/业务逻辑层,交由业务逻辑层来处理,这是系统架构中很重要的一个特征。即用户界面不直接与业务逻辑层交互,Web 服务器也不直接与数据库打交道,这样使得各层间有了相对的独立性,层间依照规定的接口进行交流与合作。

UI 接口层由一些显示组件组成,主要是 applet

组件。Web 服务层由 JSP 和 servlet 以及 Web 容器组成。应用领域/业务逻辑层由实现业务处理的企业 bean 和 EJB 容器组成。

#### 4 电子病历子系统分析

现在医院都建有自己的 HIS 或者 PACS 系统<sup>[3]</sup>,希望能充分利用现有的医疗系统资源,这决定了我国远程医疗系统在构建新的系统时,必须要考虑和现有相关系统之间的数据兼容和转换,考虑系统集成问题。我们在构建电子病历系统时,采用了 J2EE 的四层体系结构,基于 J2EE 标准的架构可满足

系统较高的可扩充性、可维护性和较高的安全性等。更重要的一点是, J2EE 架构下的应用系统比基于 CORBA, COM/DCOM 的系统更容易与计算环境中的数据库、企业遗留信息系统、其他语言编写的对象和应用相互集成,从而缩短开发时间,降低开发消耗。

系统整体结构如图 5 所示,在此结构中,数据库层是数据库服务器,用于存储和管理病人病历信息。应用服务器层用于实现系统的业务逻辑,完成数据库的存取。Web 服务层用于提供系统的 Web 服务,还可以与外部系统进行数据交换和信息传递。客户层用于向终端用户提供数据显示,提供用户界面。

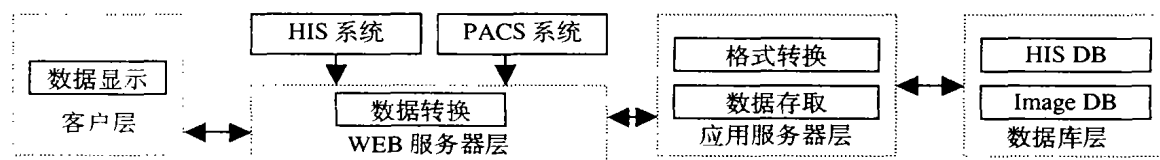


图 5 电子病历系统结构

Fig. 5 The structure of computing patient record

#### 5 结束语

我国的远程医疗系统研究才刚刚起步,系统各部分的功能正需要不断完善和扩充。目前各大医院都建立了自己医院的管理信息系统,迫切需要与新的远程医疗系统进行集成。我们构建的基于 J2EE 结构的远程医疗系统可以较好地解决此类问题。

#### 参考文献:

- [1] 王文静,唐 龙. 一个多媒体的远程诊断系统[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 1998, 10(3): 20-24.
- [2] 翟裕忠,陆海涛,彭晓晖,等. J2EE 平台上的 EJB 组件开发[M]. 北京:机械工业出版社, 2001.
- [3] 赵喜平,郑崇勋. PACS、远程放射学及其国际互联网的关系[J]. 中国医学影像学杂志, 1998, 6(1): 63-66.

(编辑 曹大刚)

### Computing patient record system based on J2EE

ZHOU Yuan-zhe<sup>1,2</sup>, ZHOU Ming-quan<sup>2</sup>, GENG Guo-hua<sup>2</sup>

(1. Department of Computer, Xi'an Institute of Post & Telecoms, Xi'an 710061, China; 2. Department of Computer Science, Northwest University, Xi'an 710069, China)

**Abstract:** First, the telemedicine and computing patient record are discussed, then J2EE is introduced. Finally, how to construct and implement the computing patient record system based on J2EE is analyzed.

**Key words:** telemedicine; computing patient record; J2EE