

doi:10.16652/j.issn.1004-373x.2016.21.008

# 基于 J2EE 架构下的远程教育通信平台研究和应用

朱子男

(长春职业技术学院 基础部, 吉林 长春 130033)

**摘要:** 结合远程教育的特点,详细分析了远程教育业务逻辑需求,提出应用 Agent 思想,讨论并研究了 MVC 设计模式和 Struts 框架在现代远程教育平台中的应用,对 TCP/IP 通信协议应用层和相关规范进行了深入的探讨与分析。并在此基础上,将底层通信规范应用于远程教育通信平台中,实现了各级用户间的开放式数据通信,实现了与电信部门的接口。

**关键词:** J2EE; 通信规范; Agent; 智能通信

中图分类号: TN911-34; TM417

文献标识码: A

文章编号: 1004-373X(2016)21-0032-04

## Research and application of distance education communication platform based on J2EE

ZHU Zinan

(Department of Basic Teaching, Changchun Vocational Institute of Technology, Changchun 130033, China)

**Abstract:** On the basis of the characteristics of distance education, the business logic requirement of distance education is analyzed in detail, and the application of Agent thought is proposed. The applications of MVC design mode and Struts framework in modern distance education platform are discussed and studied. The application layer and related standards of TCP/IP communication protocol are discussed and analyzed deeply. On this basis, the underlayer communication standards are applied to the distance education communication platform to realize the open data communication among users of all levels, and interface function with telecom department.

**Keywords:** J2EE; communication standard; Agent; intelligent communication

远程教育是运用计算机网络技术和多媒体技术实现交互式学习的新型教育模式,具有开放性、灵活性、普及性和学习的终生性等特点。它打破传统的、封闭的办学模式,实现可以在任何时间、任何地点,学习任何由优秀教师开设的课程<sup>[1]</sup>。这样一种教学模式将有助于建立起一种满足终生学习要求的教育保障体系。教育模式的不同,主要是教育对象、教育场所和时间的特殊性要求教育管理机构对传统的教育管理体制进行改革,而充分利用现代科学技术,特别是计算机技术和通信技术建设一个符合自身特点的教育支撑平台无疑是其中一项重要的内容<sup>[2]</sup>。

## 1 基于 Agent 的远程教学模型

### 1.1 模型设计

本文提出一种基于 Agent 的远程教学模型,旨在融合个性化学习和协作学习两种学习观的优点,构建一个可以实现学习的个性化和协同化的远程教学系统。其

中,分布在网络空间中的 Agents 包括:学生 Agent,教师 Agent(由管理 Agent 派生),课件生成 Agent,作业发布 Agent,通信 Agent,命题 Agent 等,这些 Agent 实体由管理 Agent 动态维护。管理 Agent 为各个学生 Agent 产生公有的教师、通信、命题等 Agent 实体,根据教学需要,每个学生 Agent 可以获得私有的教师、课件生成、作业发布、通信等 Agent 实体。

### 1.2 系统的运行

在教学过程中,由学生通过人机接口申请学习登录,生成学生 Agent。系统得到学生的相关信息后,由位于服务器端的管理 Agent 进行学生信息分析和教学策略分析,生成课件内容和教师 Agent,给学生分配适当的教师<sup>[3]</sup>。教学过程由学生 Agent 和教师 Agent 的交互和通信完成,学生 Agent 在教师 Agent 的协调和指导下,获得学习伙伴和个人助手。根据需要,管理 Agent 适时生成作业发布 Agent、命题 Agent 和通信 Agent。课程教师或人类专家可通过人机接口对教学策略库、资源库、目标库、试题库、知识库进行远程维护。终止学习时,教师 Agent 完成学习效果分析并更新学生模型库。

收稿日期:2016-01-05

### 1.3 系统实现

(1) 采用软件分治的策略,将学生 Agent 的任务分解交由自学 Agent 和协同学习 Agent 完成,教师 Agent 在整个教学控制中处于主导地位,其任务交由教学 Agent,信息管理 Agent 和协同管理 Agent 分解协作完成<sup>[3]</sup>,管理 Agent 则由策略分析 Agent、冲突检测 Agent、任务分派和调度 Agent 组成。

(2) 采用 B/S 结构模式,结合数据库和动态网页技术,根据学生个性需求产生课程内容。

(3) 采用移动 Agent 技术,各种 Agent 分布在网络其他工作站或服务器上,由处于教育站点服务器端的管理 Agent 动态增删,网络负载小。

(4) 出于 Java 语言在实现 Agent 的独特优势考虑<sup>[2]</sup>,以 Java 作为系统开发平台,利用 Java 在网络计算方面的优势降低开发成本。利用 Java 封装健壮的 DCOM 形式的 Agent,实现代码重用。

## 2 远程教育通信平台总体分析

### 2.1 远程教育通信平台的系统框架

J2EE 架构层是针对 J2EE 架构模型设计的分层实现方案,系统分为用户层、Web 应用层、业务逻辑层、持久化层,每一层采用独立的设计模式,各层之间利用接口进行交互。技术组件层属于公用的组件包,是在 J2EE 架构层上面设计的服务于整个系统的公用组件,相对比较独立<sup>[4]</sup>。业务组件层是根据业务需求设计的公用业务组件,从层次上看是在技术组件层和 J2EE 架构层上面设计的,需要调用这两层进行具体业务操作。业务模板层属于最上一层,根据业务需求抽取业务模板,该层调用具体业务组件,满足业务功能需求<sup>[5]</sup>。

对教师的管理,管理人员可以根据教师的各种特性选择最适合任教的教师,为学生的教育教学质量提供最有力的保障<sup>[6]</sup>,如图 1 所示。

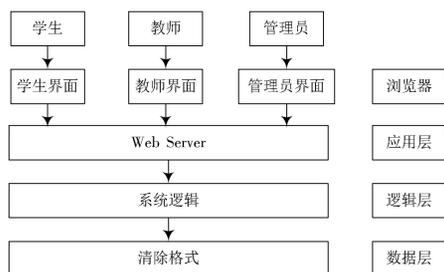


图 1 远程教育管理系统逻辑结构图

Web 应用层是用户层和业务逻辑层交互的中间层,它作为翻译器将用户层的 HTTP 请求映射为业务逻辑层的服务调用,还可以根据应用程序和用户状态控制用户的操作界面。提供的主要功能包括:对用户层的请求

作出响应、建立页面装配机制、建立页面跳转机制、实现业务分发调度服务、页面数据的采集和展示、实现与业务层的数据接口功能。

业务逻辑层是连接 Web 应用层和数据层交互的中间层,它将用户提交的数据通过 Web 应用层传输给数据库层进行响应。远程教育通信平台的通用接口服务是在逻辑层完成的。业务逻辑层根据用户在界面上的操作,Web 应用层进行分析,调度相应的服务,根据用户需要从数据层中提取相关数据作为供用户选择的部分,返回到业务逻辑层,再由 Web 应用层提交到用户界面。

### 2.2 远程教育通信平台的功能设计

远程教育平台大致可分为四方面的功能,分别是总部整体管理,教学管理功能,学生学习功能和系统功能。每个功能都采用 J2EE 架构,每个功能下又分多个详细功能,这就需要将本通信平台与各个功能相结合<sup>[7]</sup>。

根据教育教学业务需求,可以把功能大体分为邮件通信和短信息通信。邮件通信又可以分为三个模块:总部管理老师向学生发送邮件,总部管理老师向各校外学习中心老师发送邮件,各级管理老师向学生发送邮件。短信息通信功能可分为总部管理老师向学生发送短信息和总部管理老师向校外学习各级管理老师发送短信息,如图 2 所示。

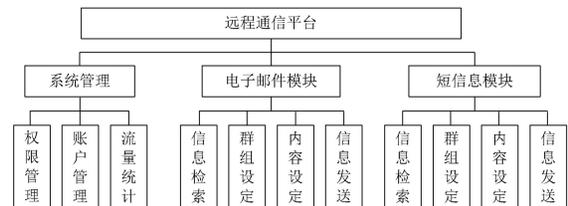


图 2 系统功能图

### 2.3 远程教育通信平台接入网络分析

在本系统中,主要实现的是将通信技术应用于远程教育系统平台上,实现各级用户的底层通信。底层通信主要涉及到的一是通过互联网,利用电子邮件方便快捷的优点,实现网络互联通信;二是将短信息业务(其中包括多媒体短信息业务)应用于教学管理中。这两项功能可分别采用 JavaMail API 和短信息技术实现。

JavaMail API 的设计是为收发信息提供与协议无关的访问。方式是把该 API 划分成两个部分:发送和接收独立于提供程序/协议的消息;使用特定的协议语言<sup>[8]</sup>。

SMS (Short Message Service) 由 7 个与短信息提交或接收相关的服务要素组成:

有效期 (Validity-Period): 在将短消息成功送达用户前,SMSC (Short Message Service Center, 短消息服务中心) 需要保证的存储时间;

时间戳(Service-Center-Time-Stamp):短消息中心提交消息时间;

协议标识(Protocol-Idetifier):协议标识是SM-TL(Short Message Transfer Layer)用来指示上层使用的协议或表示与特定类型的通信设备进行交互;

标识还有要发送的短信(More-Message-to-Send):告诉移动台是否还有更多消息要发送;

优先级(Priority):短消息服务中心告知PLMN短信的优先级;

消息等待(Message-Waiting):一般是在上一次没有成功发送时使用,表示SMSC还有消息要发送;

通知信息(Alert-SC):通知SMSC关于移动台的状态。

### 3 系统设计与实现

#### 3.1 系统准备及参数设置

为实现与短信网关的互连,企业首先需要向移动运营商申请接入短信网关的接入号、用户名、密码、企业代码,获得MO,MT端口号。在上述前提具备后,企业就可以以SP的身份接入短消息网关。具体涉及以下内容:网络连接,申请专线或其他方式连接到移动运营商的短信网关;系统参数,参数设置包括短信网关IP地址、用户名、密码、服务号码、MT端口、MO端口等信息;要求状态报告的短信应用类型集合;WAPPush的类型集合;发送失败的重发次数、时间间隔;告警接收地址等信息。运行环境,可以基于Windows实现,如Windows 2000 Advance Server与Microsoft SQL Server 2000的组合。

#### 3.2 数据库设计

采用MSSQL2000,短信应用平台包括4个数据库表,分别存放准备发送的消息、接收到的消息、参数配置和接收配置信息。接收配置表用来记录各种业务代码对应的处理程序。短信网关服务包括接收和发送程序,以服务的形式运行,通过CMPP协议与运营商的短消息网关(ISMG)进行通信。短信平台的工作机理见图3。

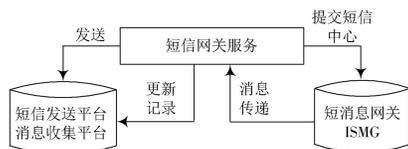


图3 短信平台工作机理

#### (1) 短信发送程序

对原始短消息过滤是根据个人对短信的过滤设置进行过滤的。

发送长短信时,必须严格按照协议格式要求。

WAP Push类型的短消息有两部分内容:消息提示及URL。编码格式是UTF-8(字节数可变的编码)格式,

要严格按照格式要求发送。

#### (2) 接收线程流程

短信接收线程的工作包括:记录ISMG的接收确认回执ID;记录ISMG返回的手机终端已接收成功的回执信息码,即状态报告;对用户发送的短信内容进行分析、处理。

上述短信平台也只是一个基本的框架,完全可以在这个短信应用平台之上进行扩展,实现更多的功能,以满足企事业单位的不同业务要求。

### 3.3 远程教育通信平台的业务逻辑

通信系统根据教育教学业务需求,可以把功能大体分为邮件通信和短信息通信。现以邮件通信为例,说明本平台通信流程。发送流程如图4所示。

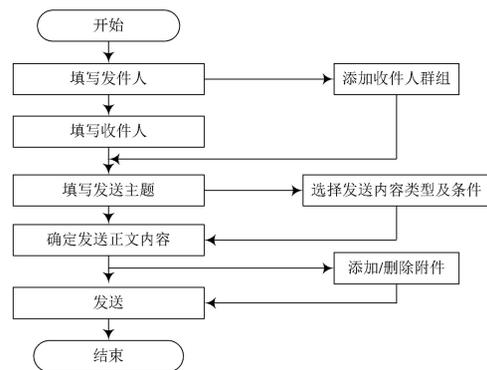


图4 发送流程图

学生收件人收到的内容一般由三部分组成:

(1) 系统根据邮箱地址自动生成的姓名和学号的确认部分。

(2) 发件人在内容栏中键入的发送内容。

(3) 最后一部分又分为以下四种情况:如果发送内容选择的是发送成绩,则第三部分就是学生各科的成绩单列表;如果选择的是选课交费情况,则第三部分是学生选课交费的情况;如果选择的是注册考试情况,则第三部分是学生的注册情况;如果选择的是学分查询情况,则第三部分就是学生目前所获得的学分状况。

还可以添加附件,点击“添加/取消附件”按钮可以添加、删除附件。

点击“预览”按钮,可以预览发送的邮件详情,其中发送内容是以第一个收件人的情况显示的。

最后点击“发送”按钮,发送邮件。

## 4 网络计费及支撑平台的研究

### 4.1 网络计费

#### 4.1.1 计费主要指标

不考虑一次性费用的情形,可以用作计费内容的主要指标归纳如下:

(1) 网络流量,用户网络通信产生的字节统计;

(2) 占用时长,用户网络通信花费的时间统计;

(3) 周期费用,用户选用服务的周期租金。

#### 4.1.2 计费辅助指标

在网络计费中同样有类似的情况需要考虑。通过选择不同的辅助指标,围绕流量、时长、周期进行组合排列,合适的选取就形成了计费的策略。辅助的计费指标归纳如下:

(1) 应用,根据应用层使用的协议划分,可以分类统计流量,比如视频点播;

(2) 带宽,根据网络带宽档次,区分各档次流量、时长、周期的单位费率;

(3) 时段,根据固定的时段划分,区分各时段内流量、时长、周期的单位费率,比如忙闲时;

(4) 有效期,根据时间范围的划分,决定网络可否使用,比如周六、周日有效;

(5) 访问范围,根据访问的地址范围,分类统计流量,比如国内外、特定IP;

(6) 累计使用量,根据累计使用情况,分段确定流量、时长的单位费率,比如50 MB以内,50~500 MB,500 MB以上;

(7) 用户,根据用户类型,区分各自流量、时长、周期的单位费率,比如网吧、家庭不同;

(8) 付费类型,根据付费方式区分各自流量、时长、周期的单位费率,比如预付费、月付、年付;

(9) 组合,以上各种可能的组合。

#### 4.1.3 计费数据来源

计费的关键是如何取得用户在空间和时间上对网络资源的使用情况,即针对每个用户的流量、时长数据。

计费的核心和基础是计费内容的数据获取,通过数据源特定的数据提供形式采集相应数据;归纳统计出用户的网络资源使用状况;根据计费算法,计算出相应的用户费用。

#### 4.1.4 计费数据获取

根据计费数据源的不同,计费数据的获取方式也不相同,通过数据源和数据提供形式的归纳,计费数据的获取方式可分为基于网络节点设备获取、基于应用服务器获取和基于网络监听方式获取三大类。

### 4.2 远程教育通信支撑平台的研究

一个完整的数据统计报表由数据获取模块、报表生

成模块、页面三部分组成。

数据获取模块通过专门定制的数据接口从数据库中提取数据,通过动态查询语句,生成所需要的数据对象,传递给报表生成模块。

报表生成模块通过预先设置好的报表模板实现图形的生成。任何类型报表的最终表现形式都是在JSP页面上显示。通过数据查询模块传递过来的数据对象生成报表。

页面标签负责把客户请求传递给后台控制模块,控制模块把该请求转发给数据获取模块,提取数据。将数据保存到报表对应的数据对象中,创建数据项,数据类型,找报表模板中相应的数据项位置。

通过与远程教育平台的数据接口,定制所要查询的数据,实现报表显示界面。

## 5 结 论

本文依据远程教育业务逻辑需求开发了一套符合我国现代远程教育技术标准体系的远程教育通信平台,完成了需求调研、概要设计、详细设计、架设方案设计与系统编程实现的工作。开发过程中应用MVC设计模式,基于J2EE技术的STRUTS框架设计,符合主流通信机制及规程,将Agent技术运用在系统中。系统布局合理,管理灵活,有较好的扩展性能。

### 参 考 文 献

- [1] 张劲珊.基于J2EE的现代远程教育系统研究与设计[J].科技经济导刊,2015,27(5):6-8.
- [2] 李晶.基于J2EE的监狱教育改造系统的设计与实现[D].广州:中山大学,2014.
- [3] 孙静晶,张鹏,汪鲁才.基于J2EE的高职电子实验教学管理系统的设计[J].科技风,2016(2):12-14.
- [4] 刘业飞,延保东.基于J2EE的体育管理信息系统研发[J].现代电子技术,2014,37(15):105-106.
- [5] 宋涛.J2EE技术下的交通安全信息系统设计[J].现代电子技术,2015,38(24):94-96.
- [6] 何成万,余秋惠.MVC模型及软件框架Struts的研究[J].计算机工程,2002,28(6):274-275.
- [7] 叶松云,许龙飞.基于J2EE的数据挖掘系统的设计与实现[J].计算机工程与应用,2003(6):201-205.
- [8] 白雪娇.基于B/S架构的直放站网管设计[J].现代电子技术,2014,37(1):57-59.

作者简介:朱子男(1981—),女,吉林长春人,讲师。从事计算机应用技术、电子信息技术及控制技术专业领域的教学研究,以及现代高等职业教育的理论研究工作。