

# 基于 STRUTS 架构的邮政远程教育平台设计与实现

## Design and Realization for Postal Service Distance Learning Platform Based on Struts

张素珍 王文学 (石家庄邮电职业技术学院计算机系 050021)

**摘要:**本文从项目背景、总体设计、项目实施、关键技术等方面讨论了基于 Struts 架构的邮政远程教育平台的设计与实现过程,介绍了在设计与实现过程中的一些不同于类似平台的作法和经验以及应用效果,为建设类似系统提供了一个新的思路。

**关键词:**邮政远程教育 Struts MVC

### 1 引言

邮政远程教育系统是运用因特网技术,依托邮政系统内教育管理机构及因特网或邮政综合计算机网,在原来实地培训教育的基础上,增加利用网络实现远程教学的功能,从企业人力资源开发的需要出发,协调利用国家邮政局培训中心和各省邮政局培训中心的教育资源,使各网络教育平台同时承担职工培训和在职学历教育的教学组织管理。邮政远程教育系统由远程教育管理平台、课件制作中心、会议电视系统、演播厅四大部分组成,其中邮政远程教育管理平台是远程教育系统的核心,是网络远程教学的基础平台,主要功能是提供各种手段的教学服务、学员和教师的管理及所有教务管理等。本文将详细论述这部分的设计与实现。

### 2 总体设计

#### 2.1 设计目标

邮政远程教育管理平台的设计目标是建设一所辐射全国、面向邮政职工的无时空限制的虚拟培训中心,将教学信息及时、准确地传达给邮政职工,输出邮政教育资源,降低了学习成本,缓解了工学矛盾。该平台是中国邮政人力资源开发的重要组成部分,是邮政职工提高个人素质、业务水平、在职学习进修,实现终身教育的网络信息平台。

#### 2.2 系统逻辑结构设计

系统逻辑结构图如图 1 所示。

邮政远程教育管理平台采用浏览器/服务器模式,由服务器和客户端组成。各用户(包括自由学员、班级学员、特殊学员、教师和各级管理员)可通过 IE 浏览器登录系统,系统根据不同的用户类别提供相应的功能。

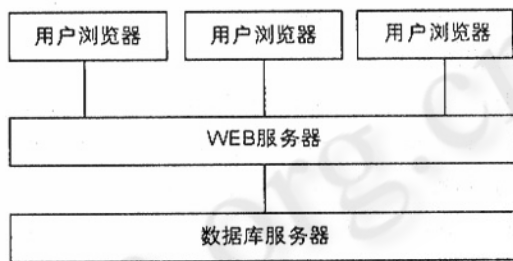


图 1 系统逻辑结构图

#### 2.3 系统网络结构设计

与其他远程教育平台不同的是,邮政远程教育网络依托邮政系统内教育管理机构以及邮政综合计算机网建立而设置成为两级中心结构。一级中心是面向全国远程教育中心,设在国家局石家庄培训中心。二级中心是各省局面向本省的远程教育中心,原则上设在省局培训中心。

一级中心面向全国范围的各个教学站及邮政职工,负责全国性培训班的培训,包括下载或在线观看课件、收看网上直播授课、参与讨论、完成作业与自测等方式学习,并可实现实时动态交互授课、答疑等,二级中心采用因特网和邮政综合网接入一级中心,下载一级中心提供的视频及音频课件,为本省学员提供课件

点播、课件下载、直播接收等培训方式,并具备多媒体教室等培训环境,满足集中式的学习要求;二级中心也可利用各中心的远程教育平台在本省范围内自主开办培训班进行远程教育培训活动。

当全国一级中心和所有二级中心建设完毕后,一级中心面向全国开办的远程培训班学员进行课件点播学习时,平台根据各二级中心的课件下载情况及网络带宽状况,自动将学员的课程点播请求转向某二级中心的课件点播服务器进行学习,这样可大大减轻一级中心的网络压力。

一级中心包括 WEB、数据库服务器、课件制作和点播服务器,WEB 和数据库服务器的操作系统平台选用 Linux DC 4.0,课件制作和点播服务器的操作系统平台 Windows2003,数据库选用 Oracle9i,WEB 服务器软件选用 Tomcat5.5.9。二级中心所有服务及应用都集成在一台服务器上完成,操作系统平台选用 Windows2003,数据库选用 Oracle9i,WEB 服务器软件选用 Tomcat5.0.28。

## 2.4 业务功能模块设计

教育平台用户分为三大类,即学员、教师和管理员。其中学员又分三种,即参加统一组织和管理的培训班学员、自由注册学习的自由学员、供各级管理人员使用,进行课件观摩检查的特殊学员。

系统功能分为两大部分,即前台和后台。教师和学员登陆前台,进行教学和学习;管理员登陆后台功能,进行教务管理和公共管理。

一个好的教育平台不仅要求操作简单,界面美观实用,而且要求系统安全性高,速度较快等。为了减少模块之间的依赖性,允许在某种程度上独立开发。这里把远程教育系统按类似和相关功能分为如下模块:

### 2.4.1 一级中心前台功能模块设计

这部分主要是学员和教师使用,有学员和教师登录,个人信息管理,课程学习,站内信息等模块组成。学员和教师登录模块主要实现自由学员的身份注册以及所有学员的登录功能,以保证用户的合法身份。个人信息管理模块可以让学员查询和修改个人的相关信息,包括密码,学习记录和学习费用等。课程学习模块可以让学员通过课件点播或者下载课件进行学习或者进入直播课堂听课,对某门课程进行评价,在课程讨论区与同学或者老师进行学习交流,参加网上自测与考

试,查看及完成作业等。站内信息模块提供培训公告或者远程教育新闻。

### 2.4.2 一级中心后台功能模块设计

这部分主要有用户管理,班级管理,课程管理,信息管理,金额管理,论坛管理,数据统计,公共管理。用户管理模块主要对学员、教师和管理员的信息进行管理。班级管理模块主要进行培训班的维护,班级排课和退课,导入培训学员信息,生成培训班学员帐号等。课程管理模块主要进行培训课程的维护以及与课程相关的课件的课件维护。信息管理模块主要发布培训信息以及对新闻进行管理。金额管理模块针对自由学员,可以查询某学员的资金明细充钱退钱操作。论坛管理模块主要完成对论坛回帖的删除和置顶操作。数据统计模块主要完成学员信息和教务资料的统计功能。公共管理模块主要完成参数设置,日志管理,课件发布与下载等功能。

二级中心的功能模块与一级中心类似,这里不再赘述。

## 2.5 数据库设计

教育平台的主要功能是进行远程教学,因此,学员、课程、教师和管理员是这个系统中最主要的数据。而围绕他们展开的是班级,课件,信息管理,资金等等的内容。由于系统庞大,表之间的关系也比较复杂。设计中集中体现以项目为主线,以各个数据的编号为主索引,根据系统的具体要求以及数据的特点设计了如下的几个主要表空间:自由学员信息表,培训班学员信息表,教师信息表,课程信息表,管理员信息表,班级信息表等其中,培训班学员信息表和班级信息表之间有直接联系,对应关系是 1:M,其他各表之间相互独立。其他表空间以这几个表为中心,围绕他们展开设计。比如针对学员可课程的联系设计了自由学员课程对照表,培训班学员课程对照表,自由学员班级课程对照表以及培训班学员课程对照表把相应的信息表和课程表对应起来,对应关系是 M:M;同时围绕课程信息表还设计了课程类别表,课件信息表,课程讨论主题表,课程讨论回复表,课程作业对照表,课程自测题对照表,课程考试对照表,对应关系是 1:M。针对自由学员的具体情况还设计了自由学员资金明细表。另外根据平台功能需要还设计了各种日志表等。

### 3 系统实现

#### 3.1 技术方案

为了是系统具有较高的稳定性和可靠性,结合具体的用户需求,本系统采用 Tomcat5.59 作为服务器,基于 Struts 框架进行开发,从而提高系统的开放性和可扩展性,加强系统的可维护性。Struts 是一个基于 Sun J2EE 平台的 MVC 框架,主要是采用 Servlet 和 JSP 技术来实现的。Struts 把 Servlet、JSP、自定义标签和信息资源 (message resources) 整合到一个统一的框架中,开发人员利用其进行开发时不用再自己编码实现全套 MVC 模式,极大的节省了时间,大大的简化了结构和开发过程。Struts 的框架如图 2 所示。

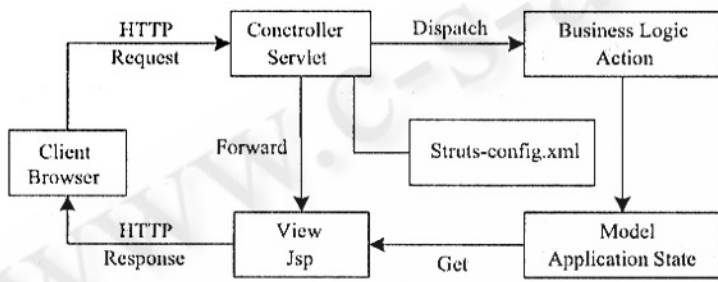


图 2 Struts 框架图

#### 3.2 实现

Struts 框架的优点是屏幕导航定义明确,为框架的扩展提供了空间;各个模块开发比较独立,只需注重对业务功能的实现;程序的流程由 Struts 框架来控制。按照 MVC 体系结构,系统各层的实现如下:

(1) 视图 (View)。视图主要由 JSP 建立,为了使系统的界面风格一致,在开发 Jsp 页面之前定义了一个模板。把每一个页面都要用到的元素规定好,包括标题、主题、导航、工具条、按钮等的颜色、样式等。以后开发每一个具体的页面都依照模板的样式来制作。在开发 Jsp 时用到了 Struts 包含的扩展自定义标签库 (TagLib),从而简化了创建用户界面的过程。

(2) 模型 (Model)。在 Struts 的体系结构中,模型分为两个部分:系统的内部状态和可以改变状态的操作 (事务逻辑)。系统中内部状态编写了一组 ActionForm Bean 来表示。而操作在系统中大部分情况下编写 JavaBean 来实现,比如课程查询操作,由于课程较

多,就必须分页显示,因此采用 JavaBean 来实现。但在非常简单的情况下则把操作直接放到 Action 中来执行。如果操作中要对数据库进行操作,则采用统一的方法来连接数据库。

(3) 控制 (Controller)。控制器负责协调模型和视图,视图依赖控制器来进行屏幕选择,模型依赖控制器来进行状态转换。在 Struts 架构上进行开发时,控制依赖架构提供的 Struts 中的控制器的基本组件是 ActionServlet 类中定义的 servlet,它是在 struts-config.xml 文件中的 ActionMappings 里配置的,是 Struts 架构的核心。ActionServlet 创建和使用 Action 和 ActionForward。Action 负责处理请求,ActionForward 则指定程序的运行方向。

#### 3.3 关键技术

##### 3.3.1 数据库连接池

传统的数据库连接方式 (指通过 Driver/Manager 和基本实现 DataSource 进行连接) 中,一个数据库连接对象均对应一个物理数据库连接,数据库连接的建立以及关闭对系统而言是耗费系统资源的操作,在多层结构的应用程序环境中这种耗费资源的动作对系统的性能影响尤为明显。尤其对于象邮政远程教育平台这样的系统,数据库访问非常频繁,每次建立连接以及进行

查询都会有很大的开销,并且如果不能及时释放资源将会影响到下一次的访问造成瓶颈。因此,在邮政远程教育管理平台这个多层结构的应用程序中通过连接池 (connection pooling) 技术来访问数据库。连接池意味着当应用程序需要调用一个数据库连接的时,数据库相关的接口通过返回一个通过重用数据库连接来代替重新创建一个数据库连接。通过这种方式,应用程序可以减少对数据库连接操作,尤其在多层环境中多个客户端可以通过共享少量的物理数据库连接来满足系统需求。通过连接池技术不仅提高了系统性能同时也提高了系统的可测量性。

##### 3.3.2 数据的导入导出和打印问题的处理

有一些学员信息、教师信息,还有考试及自测题等需要教师或相关部门提供,而大部分部门提供的是文件种类繁多,教育平台采取了首先转换为 EXCEL 文件之后再导入到本系统中方法;而需要下载的资料,比如按省份统计的教务资料也会从系统导出到 EXCEL 文件

中。对此本系统采用了免费的 `xl.jar` 控件,它能够判断 EXCEL 工作簿文件中的具体工作表个数、行数、列数、单元格位置,从而实现导入和导出数据。

本系统中有一些内容用户需要打印,比如学员情况表。而 WEB 页上的打印问题是一个比较难处理的问题,因为 Java 的打印功能很弱。因此在本系统中采用了免费的 `itext.jar` 控件,把要打印的内容转换成 Pdf 文件下载到用户的客户端,从而解决这个问题。

### 3.3.3 中文乱码问题的处理

虽然 SUN 公司在开发 Java 的时候就考虑到非英文字符问题,所以采用的编码是 UNICODE 集。但是实际应用中由于字符在不同的编码之间转换,所以仍然会发生中文出现乱码的情况。主要出现的情况有:

(1) Jsp 文件中的中文字符不能正常显示,出现类似拉丁字符的乱码。

(2) Jsp 文件中的中文参数无法正常传送,出现“?”

(3) 将中文数据存入数据库后再读出不能正常显示,出现“?”。

针对这种情况,教育平台在 Jsp 页面的开头加入 `<% @ page contentType = "text/html; charset = gb2312" %>` 来解决 Jsp 页面中固定中文字符无法显示的问题。当流程由一个网页直接跳转到另一个网页时采用 `get` 方法得到中文参数 `str` 时,用 `str.getBytes("ISO8859-1")` 来解决,对 `set` 方法传送的中文参数 `str` 则用 `str.getBytes("gb2312")` 来解决。对于 Action 处理请求时出现的中文问题,教育平台设置了一个过滤器来处理,具体是:编写了一个 `JavaBean` 并在 `Web.xml` 中设置好参数,在每个 Action 中调用这个

`JavaBean` 从而解决数据库中文问题以及网页向 Action 发送请求时出现的中文问题。

### 3.3.4 动态下拉框的设计

当用户在客户端输入信息时,为了给用户方便或者避免用户输入错误信息,需要把某些内容设置成下拉框以使用户选择。有些下拉框由于内容固定可在 Jsp 页面上直接设置,例如月份下拉框,但有些下拉框,比如教师下拉框,内容则需要从数据表中取出,因此在页面上设置难度就比较大,为了解决这个问题,教育平台编写了一个制作下拉框的 `JavaBean`,每种要设置成下拉框的数据在它的应用 `BEAN` 中取出后都包装成下拉框设置到 `Session` 中,在 Jsp 页面上利用 `Struts` 标签取出,从而完成了动态下拉框的设置。

## 4 结束语

本文通过对基于 `Struts` 的邮政远程教育管理平台的研究,分析了此平台的网络架构、主要功能,并介绍了如何利用 `Struts` 开发 Web 应用系统以及它的优点。石家庄邮电职业技术学院即国家邮政局培训中心设计开发了本系统,目前一级中心已经正式投入使用且运行良好,但二级中心还正在紧张建设中。远程教育平台的建设使得国家邮政局的职工能够随时学习、终身,为建设学习型企业创造了有利条件。

### 参考文献

- 1 王蓉、汪诗林,基于 J2EE 架构的网络考试系统的设计与实现,计算机工程与应用,2005 年,第 28 期。
- 2 冯金辉、朱森良,JAVA 编码中文问题研究及解决方案,计算机系统应用,2005 年,第 11 期。