

基于 J2EE 的网上学习系统的设计与实现

黎冬媛, 周文辉

(电子科技大学中山学院, 广东 中山 528402)

摘要:针对干部培训工作面临的教育资源不足,工学矛盾等问题,开发了网上学习系统。系统采用 J2EE 平台的 MVC 分层设计方法,使系统能适应未来不断变化的需求和扩展;采用系统建模方法,使系统各部分功能逻辑关系更清晰,开发测试更容易;采用视频学习进度控制、测试题触发控制等方法,完善了学习管理机制,有效提高了系统互动教学的效果。系统实现了在线学习、后台管理、流媒体视频点播、系统权限管理等功能,满足了党校学员通过互联网自主学习的需求,同时对党校提高办公效率,实现信息资源共享起着重要作用。

关键词:网上学习;视频点播;J2EE

中图分类号:TP23

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2013)01-0189-04

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2013.01.047

Design and Implementation of Online Learning System Based on J2EE

LI Dong-yuan, ZHOU Wen-hui

(Zhongshan College of University of Electronic Science and Technology, Zhongshan 528402, China)

Abstract: The online learning system is developed for the shortage of cadre training educational resources and the big engineering contradiction. This system is using MVC based on J2EE and can adapt to future variational requirement and extending. Using system modeling, systemic functions logical relation is more clear and development test is more easy. Using video learning progress control and test questions trigger control, the learning management mechanism will be more perfect, and the interaction teaching effect will be enhanced effectively. This system includes online learning, back-stage management, stream media VOD, system privileges management etc., and automatic learning requirements are satisfied, party school's office efficiency is developed, information resources are enjoyed together.

Key words: online learning; video on demand; J2EE

0 引言

随着多媒体技术、交互网络等信息技术的发展,以计算机网络为核心的现代教育技术应用正成为各地实施党政干部教育培训管理的新趋势。近年,广东围绕“加快转型升级,建设幸福广东”的目标,多方位开展干部教育培训工作。然而,不断发展中的干部培训工作仍面临教育资源不足、工学矛盾等突出问题。目前,国内只有上海、广州等少数经济发达地区进行交互式的干部教育培训信息系统的研究和应用,并取得了一定成效,但仍存在不足,如系统缺乏完善的教学管理和统计等功能。因此,利用信息化手段进行干部教育和管理仍是当前研究热点。为进一步拓宽培训渠道,开

发了网上学习系统,为广大干部自主选学构建新的平台。系统集成教、学、考、管功能于一体,成果将首先在中山市党校应用,并面向全省推广。

1 系统总体设计

网上学习系统基于 J2EE 平台,采用 MVC 分层设计模式进行开发^[1-3]。按照逻辑层次分为客户端、应用服务器以及数据库和流媒体服务器三层结构,分别对应平台的表现层、业务逻辑层、数据层,如图 1 所示。其中应用表现层通过浏览器跟客户端进行对接,而应用服务器则通过业务逻辑处理模型产生具体的应用逻辑。数据层则通过数据存取 DAO 组件从数据库和流媒体服务器中提取数据以供业务逻辑层加工使用。系统采用独立的应用服务器和流媒体服务器,既减轻单台服务器的数据处理压力,也可以使大数据量的视频传输不影响其他用户的网页浏览。应用服务器用于处理页面 HTTP 请求,把请求转换成对数据库的查询、新

收稿日期:2012-04-04;修回日期:2012-07-10

基金项目:全国教育信息技术研究“十二五”规划重点课题(116120205);广东省教育部产学研结合项目(2009B090300254)

作者简介:黎冬媛(1977-),女,广东中山人,高级实验师,硕士,CCF 会员,主要研究方向为计算机应用技术。

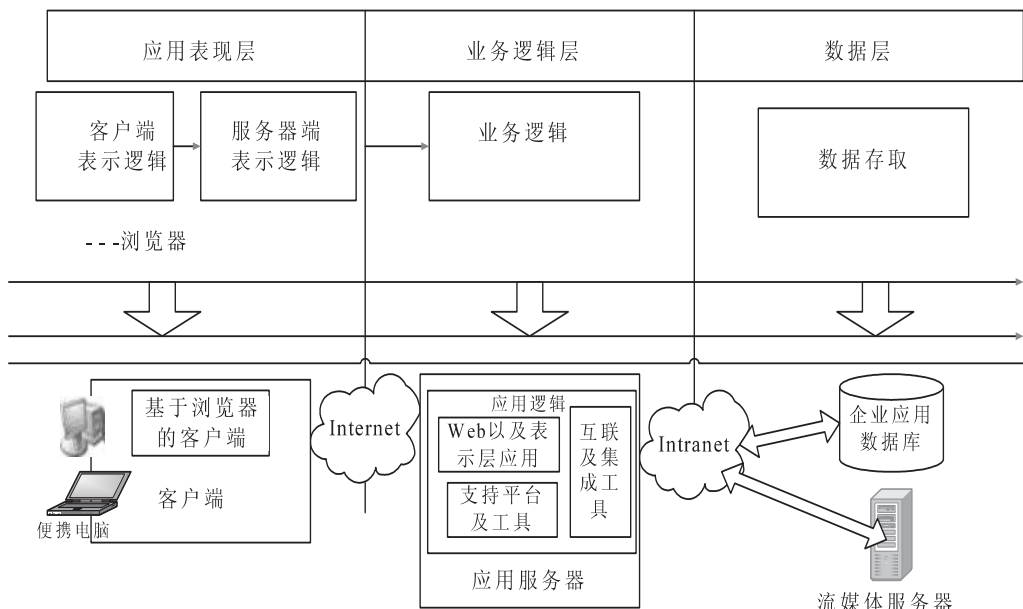


图 1 系统逻辑结构

增、修改和删除等 SQL 操作指令,并把处理后的结果显示在动态生成的 HTML 页面中。流媒体服务器处理符合 Adobe Flash Video 规范的 FLV 和 F4V 文件,用于把后台视频文件转换成媒体流,传输给前台视频播放器播放。在网络联接结构上,客户端通过互联网和应用服务器进行通讯,应用服务器则通过内部以太网跟应用数据库和流媒体服务器进行通讯。

2 系统详细设计

网上学习系统具有互动性、实时性、并发性等特点,系统由在线学习系统、后台管理系统、视频点播系统、系统权限管理系统四大模块组成^[4-6]。

2.1 在线学习系统设计

在线学习系统的主要设计目标是实现课程信息的分类展示,普通学员在前台“学员中心”的选课、上课、考试、查询等功能。学员在该模块中参与主要的教学活动,完成课程的学习。系统自动计算和记录学员每门课程的学习进度,统计学员学分明细。系统各模块功能及业务流程如图 2 所示。

2.2 后台管理系统设计

后台管理系统的设计目标是实现管理员在后台对系统、人员、信息,以及课程发布、选课审批、课程学习、考试、统计分析等方面的管理,系统各模块功能如图 3 所示^[7]。后台管理系统一般只能允许具有管理员角色的用户访问,一般用户无权访问。

2.3 视频点播系统设计

视频点播系统的设计目标是实现在线课件视频,从 FMS 服务器获取并根据学员学习进度进行播放控制。

(1) 视频播放器功能。

课程标题,标识正在播放的课程名称;FLV 视频播放器,用于播放视频课件;课件时长,用于标识视频课件的时间长度;已学时长,用于标识学员观看视频所到达的最大的播放点的时间值。同时还兼具视频学习过程中的定时确认对话框、测试题目对话框弹出控制、播放进度控制等功能,防止学员只打开视频页面而不观看,拖动播放控制条跳转学习进度等具有作弊意向的操作^[8-10]。

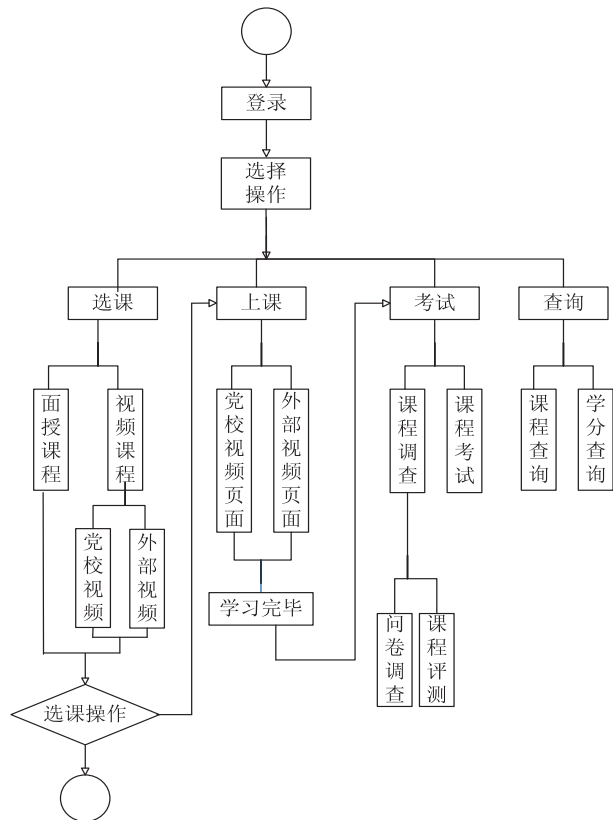


图 2 在线学习系统业务流程

(2) FMS 服务器网络架构。

如图 4 所示,它提供在 Flash Player 上的视频的持久连接。FMS 采用 RTMP(实时消息传递协议)。RTMP 建立的连接是持久的,无需采用 Cookie 等措施保存会话信息。另外,一旦服务器接受客户端请求的

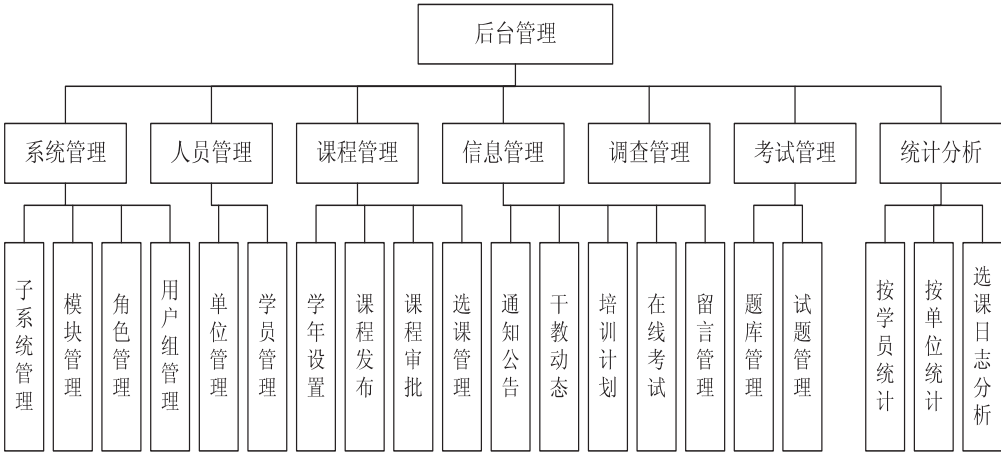


图3 后台管理系统

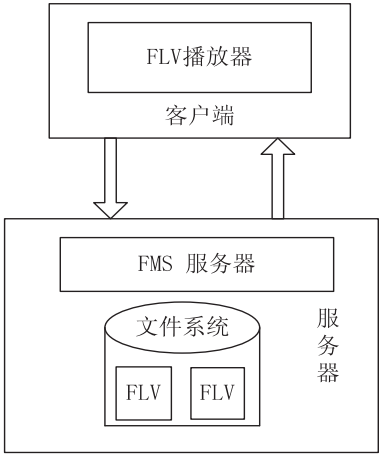


图4 FMS服务器架构

RTMP 连接,就可以通过该连接来交换视频、音频和脚本数据。FLV 播放器可以嵌入到 HTML 页面中,也可以独立于 Web 浏览器运行。

具体加载和播放过程:Web 浏览器加载 Flash 视频播放器文件,加载 Flash Player,并通过 Flash Player 启动视频播放器。视频播放器启动后,尝试连接 FMS,一旦连接成功即可发送影片请求并接收视频流数据。FMS 接收到视频请求后,从自身缓存中搜索影片片段,如果影片片段已经在缓存中,则直接推送给客户端,否则从文件系统中加载 FLV 文件,并搜寻播放时间点片段,把它推送给客户端,并把副本存入缓存中,以便下次快速加载。

2.4 系统权限管理设计

系统权限管理系统的设计目标是实现系统管理员对系统人员分组、角色设定、权限分配等工作,系统各模块功能如图 5 所示^[11,12]。它是整个系统人员管理的核心,通过对系统用户的权限及相关属性配置,实现对用户的分类管理。系统角色划分为五类:普通学员,主要参与选课、上课、查分、评价、交流环节;单

位管理员,负责管理学员的选课审核、作业批改;党校管理员,能对人员和课程信息进行管理;组织部和统战部管理员,能查看系统的人员、课程、选课和学分的统计;超级管理员,拥有对其他管理员授予和撤销管理资

格的权限。

3 系统关键技术实现

3.1 分布式流媒体点播系统实现

视频点播系统流媒体服务器采用了分布式、视频缓存、流媒体视频优化等关键技术。分布式技术是把单个视频服务器承载的视频播放压力动态均衡地分配给多个视频服务器,使视频服务器处理量增强。视频缓存技术是把视频内容分块缓存到内存中,客户端请求可直接从内存中读取数据,提高获取数据的效率。流媒体视频优化技术就是根据客户端网络速度,动态对传输的视频数据进行编码优化,若客户端网速较快,则传输高清视频数据,保证视频质量。否则,减少传输数据量,保证播放流畅。

分布式负载均衡系统实现流程如图 6 所示。每台 FMS 流媒体服务器主要由硬盘、内存和视频处理模块组成。硬盘通过存储管理 SMM 统一调配,内存通过负载调度模块来调度存储,该模块可以检测内存资源使用情况,并且反馈给控制模块进行调度处理。为了协调内存调度,还采用了专门的许可控制模块 ACM 来进行调度控制。视频处理模块则负责把视频数据推送到就近的客户端中,实现视频分布式播放。

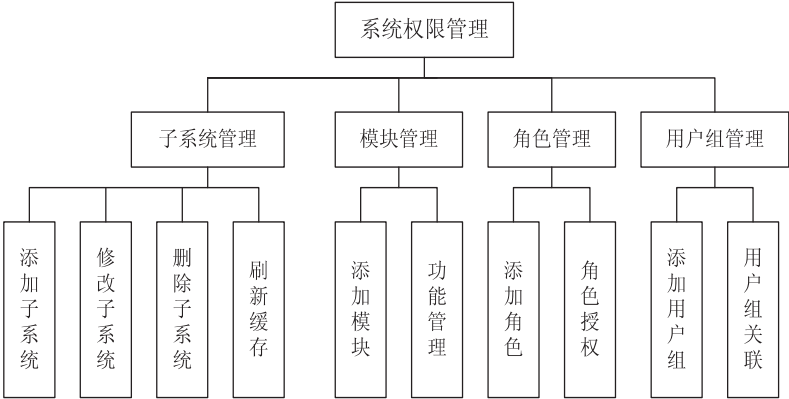


图5 系统权限管理

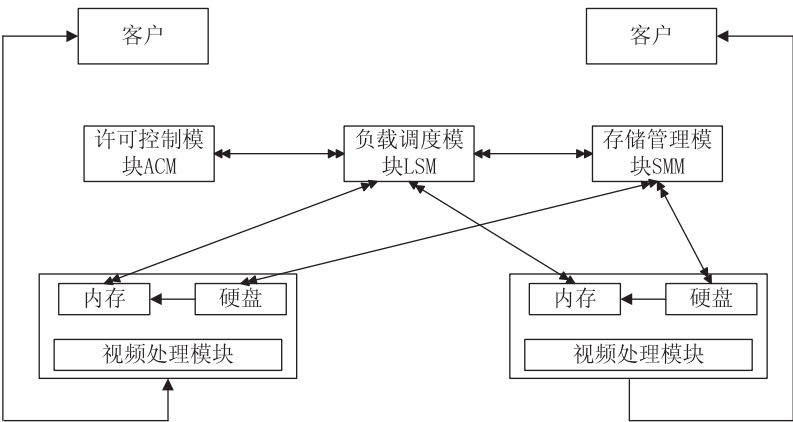


图 6 分布式负载均衡实现流程

3.2 学习过程控制与管理实现

视频学习环节中,系统据课程设置实时记录播放时间,定时间隔弹出确认框,定点弹出测试题,还需具有进度条拖动智能限制功能。

(1)实时记录播放时间。采用 window. Onbeforeunload() 在每次退出页面时提交当前 Played Seconds,在下次进入页面时通过 Ajax 获取 Played Seconds 并弹出续播确认。

(2)定时间隔弹出确认框。每隔固定一段时间弹出确认框,要求用户点击确定才能继续播放视频。通过 window. setInterval() 来定时暂停播放器并弹出确认框。

(3)定点弹出测试题。首次播放时间到达预定时间点时,弹出题目要求用户完成后才能继续播放。采用 Flowplayer 的 onCuepoint() 接口,在播放器初始化时绑定弹题目代码。当时间到达,判断用户是否已经做过此次测试,决定是否暂停播放并弹出试题框。

(4)智能进度条拖动限制。通过在视频播放脚本中设置学习时间 stuSeconds 和当前视频播放点时间 playSeconds 实现拖动的时间检测,stuSeconds 每分钟刷新一次,当用户拖动播放器进度条导致 playSeconds>stuSeconds 时,自动把播放点回滚到 stuSeconds,从而限制用户进行跳跃式的播放操作。

视频学习过程控制关键代码:

```
$ f("player", {
src: "swf/flowplayer-3.2.5.swf", //加载 Flash 播
放器地址
wmode: "opaque"
}, {
clip: {
url: result.data.course.id + "/" + course.flvName,
//视频文件名称
provider: "rtmp", //指定使用 Flash 的 rtmp 协
议,与下面 plugins. rtmp 对应
onBeforeSeek: function(clip, time) {
```

```
..... //拖动播放进度条时触发的
事件
}
},
onFinish: function(clip) {
..... //播放完毕时触发的事件
},
plugins: {
rtmp: {
url: "swf/flowplayer.rtmp-
3.2.3.swf", //加载解析 rtmp 协议的组
件
netConnectionUrl: $.rtmpUrl //rtmp 协议路
径
}
},
.....
```

3.3 可配置权限管理实现

系统权限管理采用了 Spring 的请求拦截器技术,对于任何请求,都在 Controller 处理前进行拦截,根据配置来决定请求是否通过。主要的检查项目包括用户是否登录,是否具有管理员权限,用户角色所具有的操作权限。

为实现可配置的权限,需要使用代码注解,把需要进行权限过滤的方法通过注解标识出来,然后在数据库中关联相应的权限配置。

权限检查注解文件即“cn. qtone. common. components. syspurview. check. aop. annotation. Check. java”,用于检查业务逻辑的权限配置,使用 annotation 将使权限检查不需要杂合在业务处理类中,业务处理类只需要专注处理自己的业务逻辑即可。该权限模块将使用 AOP 方法来作权限校验和拦截,采用的是 BeforeAdvice 检测模式。

具体涉及的通用代码框架如下:

```
package cn. qtone. common. components. syspurview.
check. aop. annotation;
import java. lang. annotation. ElementType;
import java. lang. annotation. Retention;
import java. lang. annotation. RetentionPolicy;
import java. lang. annotation. Target;
假设某一业务逻辑处理类有 add 方法,如果需要
对该方法进行权限 * 控制,并且设置了其操作名称
为"add",那么使用如下:
@ Check( purview="add" )
public void add( )
{
// 处理方法
}
```


4 结束语

网上学习系统已完成开发,并于 2010 年在中山市委党校、教师进修学院等单位全面投入使用。

以中山市委党校数据作分析,系统能够支持 3000 用户同时在线,1000 用户同时进行视频学习,500 用户同时进行即时交流。实现了信息发布、课程管理、人员管理、视频播放、试题发布、考核管理、调查评价等功能。

网上突破了时间和空间的限制,满足了广大党员干部通过互联网自主学习的需求,同时,对党校提高办公效率、实现信息资源共享起着重要作用,将推动党校电子政务管理水平上一个新台阶。

参考文献:

[1] 兰丽娜,文福安,王建坤. 基于 B/S 多层结构的个性化网络教学系统设计[J]. 吉林大学学报(信息科学版),2007,25(3):308-313.

[2] 刘方军,唐平,高长青. 基于三层架构的中文学习平台设计[J]. 计算机技术与发展,2011,21(11):163-164.

[3] 吴立明,吴杰,钟亦平,等. 基于 Web Service 的网络教育系统集成方案的设计与实现[J]. 计算机应用与软件,2007,24(7):39-42.

[4] 唐爱国,罗新密,杭志. 基于 J2EE 网络教学平台的研究与应用[J]. 计算机技术与发展,2009,19(6):236-239.

[5] 包明辉,武永亮,王磊. 基于 Web 服务的 E-Learning 系

统设计与实现[J]. 计算机应用与软件,2009,26(5):145-147.

[6] 刘红. 基于 WEB 的探究性学习系统的设计与实现[D]. 济南:山东大学,2009.

[7] 李晓黎,刘宗尧. Oracle 10g 数据库管理与应用系统开发[M]. 北京:人民邮电出版社,2007.

[8] 李又玲. 应用 Ajax 技术提升 Web 自适应导学系统动态交互性[J]. 上海师范大学学报(自然科学版),2008,37(5):544-547.

[9] Guo Jun, Wong E W M, Chan S, et al. Combination Load Balancing for Video-on-Demand Systems[J]. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, 2008(6):937-948.

[10] 吴杰伟,张雨佳,赵会群. 低成本可扩展的分布式 VOD 系统体系结构研究[J]. 计算机应用研究,2007,24(9):273-281.

[11] Wang Huadong, Hu Qiang. Research and Application of an Integration Platform for E-Commerce System Based on SOA [C]//2009 International Conference on Management of e-Commerce and e-Government. [s. l.]: [s. n.], 2009:48-59.

[12] Thoguluva J, Raghunathan A, Chakradhar S T. Efficient Software Architecture for IPSec Acceleration Using a Programmable Security Processor [C]//Proc of the Conference on Design, Automation and Test in Europe. New York:ACM,2008:1148-1153.

(上接第 188 页)

in p^2 from a joint distribution of invariants[J]. App Algebra in Engineering,2005,15(6):361-391.

[3] Calabi E, Olver P J. Differential and Numerically Invariant Signature Curves Applied to Object Recognition[J]. Int. J. Computer Vision,1998,26:107-135.

[4] Mansfield E L. A practical guide to the invariant calculus [M]. Cambridge:Cambridge Univ. Press,2008:114-118.

[5] Olver P J. Equivalence, Invariants and Symmetry[M]. Cambridge:Cambridge Univ. Press,1995.

[6] Feng S, Kogan I A. Integral invariants for 3D curves:an inductive approach [C]//Visual Communication and Image Processing Conference (VCIP). San Jose, CA:[s. n.], 2007:28-31. [7] Boutin M. On Invariants of Lie Group Actions and Their Application to Some Equivalence Problem[D]. Minnesota:University of Minnesota,2001.

[8] Olver P J. Moving frame: A brief survey [J]. Math,2001,4(7):67-94.

[9] Manay S, Hong B, Yezzi A J. Integtal Invariant Signatures

[C]//ECCV. [s. l.]:Springer,2004:117-142.

[10] Wolter J D, Woo T. Optimal algorithms for symmetry detection in two and three dimension [J]. Int. J. Computer Vision, 1985,12(9):199-223.

[11] Spairo G. Geometric Partial Differential Equations and Image Analysis[M]. Cambridge:Cambridge Univ. Press,2002:71-102.

[12] Gool V, Moons L, Pauwels T. Vision and lie's approach to invariance[J]. Image and Vision Comp, 1995, 13(6):259-277.

[13] Olver P J, Sapiro G, Tannenbaum A. Classification and uniqueness of invariant geometric flows[M]. Pairs:Comptes Rendus Acad. Sci.,1994:339-344.

[14] Ruthwell C A, Zisserman A, Forsyth D A, et al. Canoical Frame for Planar Object Recogniton [C]//Proc of European Conference on Computer Vision. [s. l.]: Springer-Verlag, 1992.

基于 J2EE 的网上学习系统的设计与实现

作者: 黎冬媛, 周文辉
作者单位: 电子科技大学中山学院, 广东 中山 528402
刊名: 计算机技术与发展
英文刊名: Computer Technology and Development
年, 卷(期): 2013(1)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjtz201301049.aspx