

# 基于 Web 的学科教学服务平台的应用研究

李永锋<sup>1</sup>, 谷 川<sup>2</sup>

(1. 台州学院 数学与信息工程学院, 浙江 临海 317000;

2. 安阳师范学院 计算机与信息工程学院, 河南 安阳 455002)

**摘 要:**以网络教育为手段,以学校培养人才的目标、学科建设的方向和学生实际情况为依据,探索和研究网络教学服务平台的结构模型和实现方法。分析了当前网络教学平台存在的不足,在此基础上以学校的应用定位、学科发展的方向和学生实际情况为依据,提出了一个基于 Web 的学科教学服务平台系统结构。根据该结构设计了一个基于 n 层结构的 .NET 实现模型。利用该模型实现了一个基于 .NET 的《计算机辅助教学》教学服务平台。该平台的建立有效地弥补了我校《计算机辅助教学》网络教学的不足。

**关键词:**网络教育;教学平台;学科;计算机辅助教学

**中图分类号:**TP393;G434

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-629X(2009)12-0201-04

## Research on a Web - Based Discipline Teaching Service Platform

LI Yong-feng<sup>1</sup>, GU Chuan<sup>2</sup>

(1. School of Mathematics and Information Engineering of Taizhou University, Linhai 317000, China;

2. School of Computer and Information Engineering of Anyang Normal University, Anyang 455002, China)

**Abstract:** Explore and research the structural model and implemental method of education platform by networks education way. In the article, analyzed the deficiency of the current e-learning platform and proposed a Web-based discipline teaching service platform system model according to the location of university or college, the developing subject direction and the level of students. And the .NET n tier implementation model for the platform is also put forward. To utilize the model, develops a teaching service platform for computer accessed introduction on the .NET platform. This platform is helpful to solve the deficiency of computer accessed introduction in the e-learning effectively.

**Key words:** e-learning; teaching platform; discipline; computer accessed introduction

## 0 引言

随着计算机网络技术、多媒体技术和数据库技术的发展,网络教育已经成为现代化教育不可缺少的部分。以教学和资源共享为目的的教学平台作为实施网络教育的基础,近年来国内外作了很多的研究<sup>[1-7]</sup>。从这些研究中分析可知,一个完整的网络教育支撑平台,无论是从功能还是从结构上去描述,它一般包括四个部分:辅助教师教学的教学系统,帮助学生学习的学習支持系统,管理日常教学事务的教务管理系统,辅助课件开发的网络教学支持工具。然而这些平台普遍存在繁而不简、泛而不专、浅而不深的现象。只是从一个宏

观上去界定了整个平台的框架,而没有去根据具体学校的定位、学科专业特点和学生情况以及应用效果去界定整个平台,导致了网上教学资源很丰富,而实际率却很低局面。因此,文中以精品课程平台建设理论为指导,以网络教育为手段,以学校培养人才的目标、学科建设的方向和学生实际情况为依据,探索和研究网络教学服务平台的结构模型和实现方法,建立一个网络化的学科教学群和师生互动群,以提高教学质量。

## 1 系统的结构

基于 Web 学科教学服务平台的目的是为了提高教学质量与效益,是为学生提供更好的学习环境,提供优质的学习资源,锻炼学生的自主学习能力;为老师提供更好的教学环境,提供优质的教学资源和学习资源,提升教师的教学和科研能力,最终提高教学质量与效

收稿日期:2009-04-14;修回日期:2009-07-04

基金项目:河南省自然科学研究资助计划项目(2008A520001)

作者简介:李永锋(1978-),男,湖北黄冈人,硕士,讲师,CCF 会员,研究方向为 Web 服务、协同软件、网络数据库。

益,实现“教与学”的完美统一。因此,要求平台必须具有良好的可靠性、安全性、方便性、扩展性、统一性和开放性,应遵循共建共享和保证质量的原则,充分利用和发挥网络互联优势,从而实现教学资源的高效利用和广泛共享。基于此提出了基于 Web 学科教学服务平台的体系结构型,如图 1 所示。该结构主要由平台教学系统、平台管理系统和学科资源服务中心三部分组成。

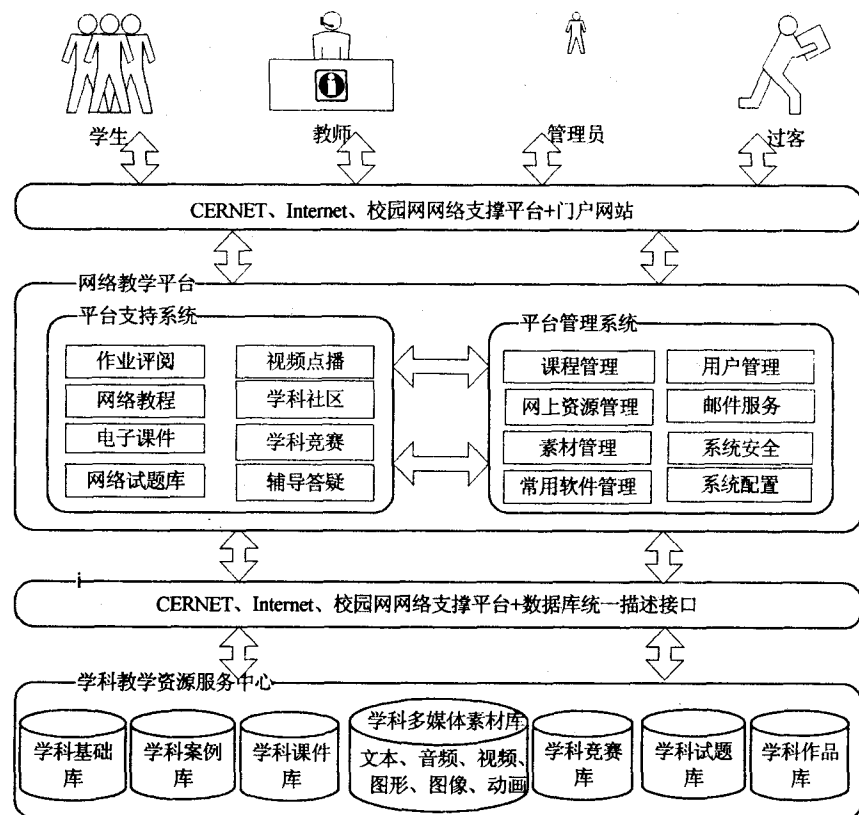


图 1 基于 Web 学科教学服务平台的体系结构型

(1)平台教学系统:它集教师的“教”、学生的“学”和研究人员的“研”于一身,在平台管理系统的支持下,合理有效地利用学科教学资源。平台教学系统提供了网络教程、电子课件、网络视频、案例库、素材库和 Internet 学科资源,使学生可以通过平台教学系统在远程进行自主复习、自主学习和自我测试,以便巩固课堂知识、拓展学科知识和了解学科应用动向。教师可以通过平台教学系统进行课内外作业布置、批改、评估和推优,实时地掌握学生的学习情况,调整和改进教学方法。同时,利用平台教学系统提供的优质学科课件、素材、案例和 Internet 学科资源进行课程设计,提高授课质量和效率。教师和学生通过辅导答疑系统、BBS 和 Blog 实现在线和离线的信息交互。最后,该系统还为相关学科教师、研究人员的科研工作提供国内外相关的多媒体资料、学术前沿动态信息,供教师和科研人员

参考选用。

(2)平台管理系统:它对保证整个平台的鲁棒性具有很重要的意义。平台具有各种海量的多媒体教学资源 and 大量的访问者,需要充分考虑网络承载力,合理地组织和调度教学资源,维护网络畅通,时刻监控系统的运行,保证网络和系统的安全。平台管理系统也为学生、教师、管理员提供全面的服务。教师和学生均可通过系统进行注册,管理自己的个人信息,获得系统发布的

最新信息,发布和搜索教学资源。管理员可通过系统进行用户角色的审核和审批、教学资源的审核和审批、课程公共资源的发布与管理。

(3)学科资源服务中心:它是整个平台进行教学的基础,是教学资源的集散地。各种各样的教学资源通常是由学生、教师和管理员从 Internet、电子光盘上收集到的或者是由他们自己制作的。中心在考虑了校园网的性能和学科特征的情况下,需将这些教学资源数字化并按照一定的标准分门别类的进行集中和分布式存储。同时,中心还需对这些数据进行安全维护与管理,进行合理的优化调度,保证教学资源的科学、统一的访问,为教师和学生提供高效、优质的教学资源。

## 2 系统实现的关键技术

### 2.1 资源的存储

从图 1 可以看出,平台存储的资源主要有案例库、课件库、多媒体素材库、试题库、竞赛库和作品库等资源库。如何来组织好这些资源对于资源的使用有非常重要的意义。目前,资源存储方式从物理结构上可分为三种:

- 1) 基于文件内容的存储方式;
- 2) 基于数据库的存储方式;
- 3) 基于文件内容和数据库的混合存储方式。

从组织结构上可分为三种:

- 1) 集中存储;
- 2) 分散存储;
- 3) 集中-分散存储。

由于平台中存储的资源从种类上可以全部归类为文本资源、图片资源、音频资源、视频资源和动画资源

这五种资源,考虑到系统的性能要求,因此资源的存储最好选择基于文本内容和数据库的混合存储方式。可以以记事本文件、PowerPoint 文档、Word 文档、Excel 文档、WPS 文档等格式的文本资源采用基于文本内容的集中存储方式。即这些文本资源以文件的形式存储在中心服务器端的磁盘阵列中,将这些文本资源的存储地址、内容简介、关键词、主题以索引的形式存储到中心服务器的数据库中。对于图片、视频和音频资源,应该按照文件小、易于网上传播、兼容大多数看图和播放软件的原则严格限制文件格式。设置上传到平台的图片资源格式为 JPEG/JPG、GIF 两种,推荐 JPEG/JPG 格式。设置上传到平台的视频资源格式为 MOV、WMV、MPEG/MPG、RM/RMVB、SWF、ASF,首推 WMV 和 SWF 格式。设置上传到平台的音频资源格式为 MP3、MAV、MID/MIDI、MP4,首推 MP3 和 MAV 格式。由于图片、视频、音频资源相对而言文件大、带宽要求高、容量要求大,因此应分别建立数据库服务器,采用基于文本内容和数据库的混合存储方式实现资源的双备份。基于数据库的存储的好处在于可以提高资源的访问速度,但对数据库的要求比较高,基于文本内容的存储方式的好处是可以定时地将历史资源转移到类似于光盘这样的存储介质上永久保存。

## 2.2 资源的检索

一个教学平台的建立好坏的重要标志之一是看这个平台提供的资源是否能够准确、迅速地搜索到用户所需要的资源。因此,速度与准确率是资源检索必须考虑的问题。除了上述提出的资源存储的方法外,要达到这样的目的还需要对数据库中具体存储的资源进行科学的规划和管理。首先,为了提高资源的扩展性和通用性,平台的资源均遵照国家《教学资源库建设规范》进行分类,并在此基础上根据学科的不同进行了适当的扩充;第二,为了避免出现冗余性,平台利用本体和语义去捕获和刻画资源的主题领域的概念,并用 XML 和 RDF 来描述主题属性;第三,为了提高检索速度,通过建立二级 Cache 来缓存不久访问的资源,利用 LIFO(Last In First Out)技术进行调度<sup>[8]</sup>;第四,为了满足个性化检索的需求,提供了全文搜索、精确搜索、模糊搜索、跨库搜索以及按资源格式搜索的功能,并能够将资源在线地展示给用户。同时,相关联的资源以“推”的方式显示给用户。

## 2.3 断点续传与下载

平台的课件、案例、音频、视频文件都比较大,在上传和下载时因网络问题往往导致网络拥挤、堵塞而出现上载时间过长或下载中断等现象,因此,在资源上传下载时采用 Socket、线程和二进制流技术自主开发

了支持断点续传的上传下载组件。该组件能将文件切割成 1024 的整数倍,并记下上传和下载断点的时间和位置供下次继续。由于有些图片资源在上传时是以 zip/rar 格式进行打包的,因此,平台专门开发了能够识别压缩包格式,并将压缩文件解压到正确位置的上传组件。该组件是对断点续传组件的再次封装,需注意的地方是用户在上传时要选择上传的类型为图片资源,不支持其他资源的压缩包格式的上传。组件可以根据用户所填资源的属性信息来进一步地确认资源的类型。

## 3 基于 n 层的 .NET 实现结构模型

平台必须做到“高内聚,低耦合”<sup>[9]</sup>。因此在系统设计时必须考虑组件技术。在目前系统结构最常见的选择是分为三个部分:表示、业务逻辑和数据。随着 Web 时代的到来,n 层结构模型开始成为新开发项目的主流。由于 Microsoft .NET 框架为构建 n 层结构模型提供了坚实的平台,因此文中基于 .NET 框架设计了网络教学平台的实现模型,如图 2 所示。

(1)表示层。负责数据的表示,完成用户和应用程的会话。即利用 ASP.NET 的 Web 控件、内置对象(Application、Session、Cache)和隐藏代码(.aspx.cs)以及嵌入的 Web 脚本语言(Jscript 和 VBScript),向用户提供.aspx 页面。同时向用户提供操作和实现.aspx 页面上 Web 控件的事务处理。这些事务处理被写在一个公用的基类中,各个.aspx 页都可以由这个基类继承而来。

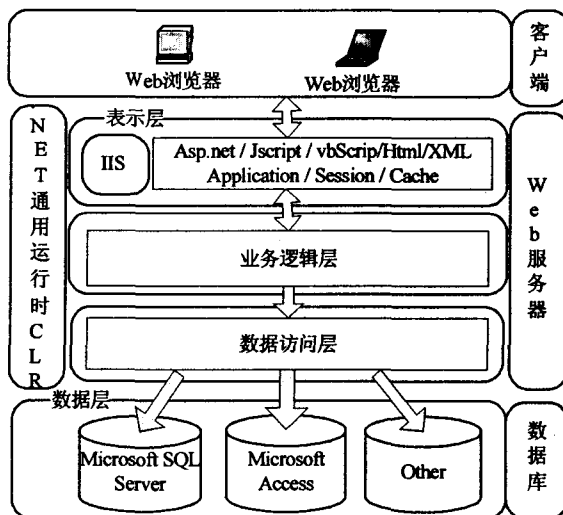


图 2 基于 n 层的 .NET 平台实现结构模型

(2)业务逻辑层。它是整个系统的核心,主要负责业务的逻辑处理。它把用户注册管理、各功能模块的管理等所有业务逻辑功能都封装为 .NET 组件。当

Web 服务器接收到客户端发送来的 HTTP 请求,对其请求进行分析转换,并调用相应的逻辑处理组件;而该逻辑处理组件与数据访问层进行通信,并将处理结果返回给 Web 服务器,再由 Web 服务器以 XML 或 HTML 形式通过 .NET 中的用户接口(User Interfacer, UI)将结果发送给客户端浏览器。

(3)数据访问层。负责从数据库中存取数据,为业务逻辑层提供统一的访问数据库的接口。该层将对各种关系数据库、非关系数据库和平面文件的操作抽象出来,而将具体操作细节完全屏蔽,提供统一的操作接口。通过该接口,当数据库仅仅做局部调整时,则只需要修改接口中的数据表示,而无需改变业务逻辑以及表示层的设计,这样实现了业务逻辑层与数据层的分离,提高了系统的灵活性。

(4)数据层。它是整个系统要访问的数据源,其主要功能有数据的存储、数据事务处理、安全模式的管理、存储过程的存储和执行。用户可以根据实际需要选择数据库存放类型,如 Microsoft Server, Microsoft Access、Oracle 等。但数据库类型在 .NET 平台中并不重要,重要的是根据数据库规则建立数据库。

## 4 应用实例

### 《计算机辅助教学》

这门课程是继《大学计算机文化基础》课程后的又一门非计算机专业基础课程。文中以《计算机辅助教学》这门学科建设和本校公共必修课学生的特点为对象,利用提出的体系结构和结构模型实现了一个基于 Web 的《计算机辅助教学》教学服务平台。该平台主要包括作业评阅、辅导答疑、多媒体素材管理、学科竞赛、视频点播、网络教程、电子课件、网络试题、网上社区、网上资源管理、课程管理、用户管理、常用软件管理、数据维护等 13 个功能模块。分别组成了业务层 13 个组件包。如图 3 所示。

各包之间通过包中的类和方法进行通信。以多媒体素材管理包中素材发布功能为例,在开发时设计了用户登录界面 LoginForm 和素材发布页面 MateriaPubForm。用户通过 LoginForm 页面提交自己的信息后,业务逻辑层的 Login 类就调用 CheckUser()方法和

数据访问层的 LoginDB()类进行身份确认。成功后用户进入 MateriaPubForm 页面,选择所发布的类型,填写素材的基本信息,并提交素材基本信息和上传素材。业务逻辑层调用素材审查类 MateriaCheck()对上传的素材的真实性进行审核,最后将审核通过的素材通过数据访问层的 SaveMaterialContent()保存到数据库中。其运行的时序图如图 4 所示。

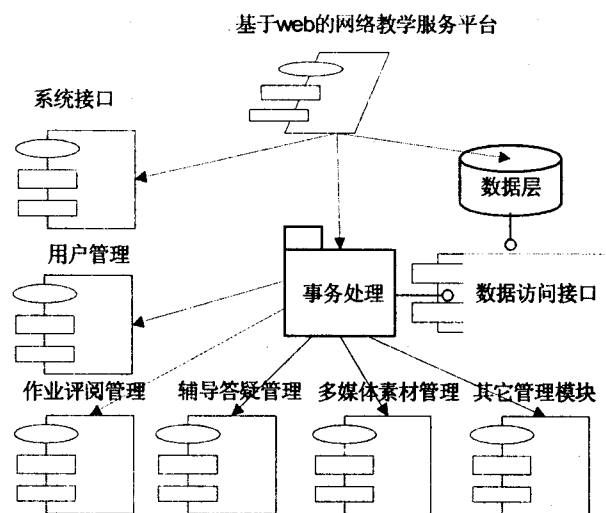


图 3 《计算机辅助教学》教学服务平台功能模块组件图

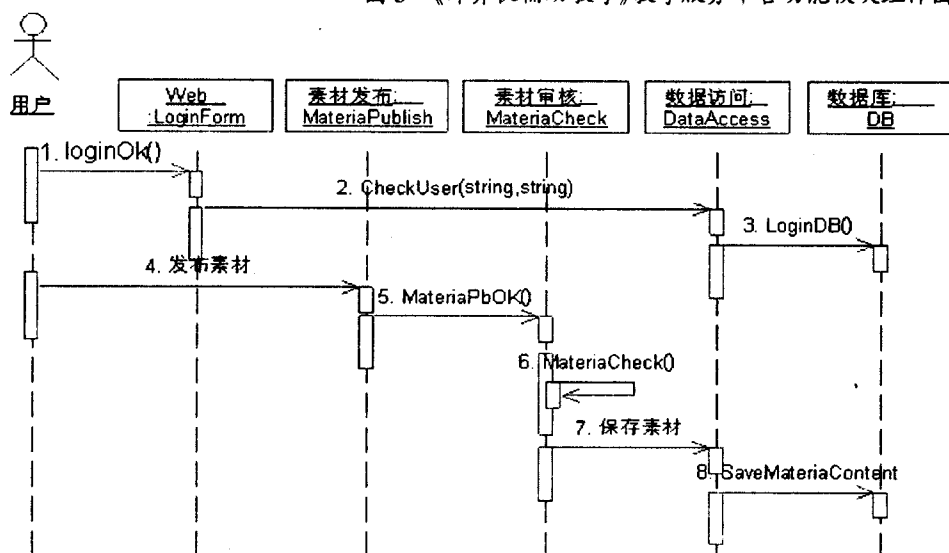


图 4 多媒体素材管理包中素材发布功能时序图

## 5 结束语

研究网络教学平台对促进网络教育的发展有非常重要的意义。文中分析和借鉴了国内外一些研究网络教学平台的成果。并探求将这些成果内化到某个具体的学校、具体的课程和所授的具体对象上来,以便提高教学的质量。随着网络教育的发展,简易化、实用化、个性化、智能化的教学平台将会是当今和未来网络教育研究的重点。

(下转第 208 页)

其中,  $y_i$  就是得到的用于检索图像的特征向量, 即图像表示。

### 3.3 系统评价标准

CBIR 系统的性能评价标准是基于内容图像检索系统的一个重要内容, 对 CBIR 系统的研究有很重要的指导和推动作用。在经济发展、社会日益多元化的今天, 对图像检索性能要求日渐增加, CBIR 技术研究也日趋成熟。检索性能主要考虑两个因素: 一为速度, 二为准确度。检索速度主要取决于图像特征提取的匹配复杂度, 检索准确度主要取决于选取的图像特征区分能力和匹配算法的有效性。目前, 比较通用的评价指标为: 查全率、查准率及检索效率。查全率和查准率用于衡量检索系统的性能, 检索效率用于衡量系统检索相关文档的能力<sup>[9]</sup>。查全率和查准率定义见式(11)、(12)。

$$\text{查全率} = \frac{\text{检索出的相关图像}}{\text{所有相关图像}} \times 100\% \quad (11)$$

$$\text{查准率} = \frac{\text{检索出的相关图像}}{\text{检索出的所有图像}} \times 100\% \quad (12)$$

为检验系统的检索性能, 随机抽取两幅木头和两幅砖块的图像, 以及一幅花的图像作为样本, 分别使用灰度共生矩阵和纹理谱两种特征提取算法做实验, 其查全率和查准率见表 1。

表 1 不同特征提取算法的查准率与查全率的比较

样本图像	灰度共生矩阵		纹理谱	
	查全率	查准率	查全率	查准率
Wood 1	75%	68%	70%	75%
Wood 2	62.5%	74%	68%	78%
Brick 1	80%	64%	74%	58%
Brick 2	73%	70%	68%	76%
Flower	65%	67%	65%	70%
平均值	71.1%	68.6%	69%	71.4%

实验结果数据表明, 使用不同特征提取算法, 其查全率和查准率有所差别, 但平均值比较接近, 同时也可

看出该系统已具备良好的检索性能。

## 4 结束语

图像检索的研究在中国仍然处在一个初级探索阶段, 很多理论、方法、技术还在论证研究之中。由于不同领域的图像千差万别, 很难找到一种适用于各种领域的通用图像描述手段和系统结构。文中在阐述基于内容的图像检索方法的基础上, 结合数字图书馆的特点, 设计出了一种较为方便、准确的图像检索系统, 并介绍了实现的主要过程, 对于推进图书馆数字化进程和完善信息服务有一定的实践意义。

### 参考文献:

- [1] Smith J R, Chang S F. Visually searching the web for content [J]. IEEE Multimedia, 1997, 4(3): 12-20.
- [2] Datta R, Joshi D, Li Jia, et al. Image retrieval: Ideas, influences, and trends of the new age [J]. ACM Transactions on Computing Surveys, 2007, 20(3): 61-65.
- [3] 付 玮, 曾接贤. 基于形状特征的图像检索技术研究 [J]. 计算机技术与发展, 2007, 17(11): 228-232.
- [4] 李国辉, 曹莉华. 基于内容的多媒体数据查询和检索 [J]. 小型微型计算机系统, 1998, 19(4): 1-8.
- [5] Flickner M, Sawhney H, Niblack W, et al. Query by image and video content: the QBIC system [J]. IEEE Computer, 1995, 28(9): 23-32.
- [6] 游麒麟, 刘旭彬. 基于内容的图像检索方法 [J]. 情报科学, 2005, 23(8): 43-48.
- [7] 王朝晖, 孙惠萍. 图像检索中 IRRL 模型研究 [J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(12): 35-37.
- [8] 李兰兰, 魏蛟龙. 基于内容的图像检索在数字图书馆中的应用 [J]. 中南民族大学学报, 2003, 22(4): 52-55.
- [9] 徐立新, 梁 娟, 查金水. 基于颜色常量的图像特征提取及其降维方法 [J]. 计算机工程与设计, 2007, 28(3): 602-604.

(上接第 204 页)

### 参考文献:

- [1] 余胜泉, 何克抗. 网络教学平台的体系结构与功能 [J]. 中国电化教育, 2001(8): 60-63.
- [2] 程建钢, 韩锡斌, 赵淑莉, 等. 清华教育在线网络教育支撑平台的研究与设计 [J]. 中国远程教育, 2002(5): 56-60.
- [3] 赖德生, 吴旭峰. 网络教育支撑平台结构与开发原则、模式 [J]. 中国远程教育, 2003(3): 62-65.
- [4] 吕梭燕, 赵小敏, 陈庆章, 等. 基于网络的教学支撑平台的设计 [J]. 计算机工程与应用, 2003(12): 174-176.
- [5] 陶彦玲. 网络教学支撑平台研究 [J]. 西北师范大学学报, 2004, 40(4): 103-106.
- [6] 王珠珠, 张伟远. 我国普通高校网上教学平台及网站建设的现状分析 [J]. 中国远程教育, 2005(2): 40-44.
- [7] 赵立冲. 网络教学资源平台建设研究综述 [J]. 广西大学学报: 哲学社会科学版, 2006, 28(z1): 30-33.
- [8] Zhang Meiren, Li Yongfeng. Research on the Page Replacement Model in Search Engine Collector [C]//2008 International Symposium on Distributed Computing and Applications for Business, Engineering, and Sciences. UK: World Academic Press, 2008.
- [9] Thilmany C. .NET 模式: 架构、设计与过程 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2005: 23-28.