# 单位代码： 10293密级：

申请

申请



专业学位硕士论文



论文题目： 基于. NET 平台教学资源

服务系统的设计与实现

学

号

G091202025

姓

名

贺萌

导

师

徐小龙 副教授 吴斌 副教授

专业学位类别

工程硕士

类

型

在

职

专业（领域）

计算机技术

论文提交日期

2013.6.16

**Design and implementation of teaching resources service system based on. NET**

Thesis Submitted to Nanjing University of Posts and Telecommunications for the Degree of

Master of Engineering



By He Meng

Supervisor: Prof. Xu Xiao Long, Prof. Wu Bin June 2013

南京邮电大学学位论文原创性声明

本人声明所呈交的学位论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得南京邮电大学或其它教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

本人学位论文及涉及相关资料若有不实，愿意承担一切相关的法律责任。

研究生签名：日期：

南京邮电大学学位论文使用授权声明

本人授权南京邮电大学可以保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子文档；允许论文被查阅和借阅；可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索；可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编本学位论文。本文电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。论文的公布（包括刊登）授权南京邮电大学研究生院办理。

涉密学位论文在解密后适用本授权书。

研究生签名：导师签名：日期：

摘**要**

随着信息技术的日益发展，越来越多的人们认识到信息化对于日常工作的重要性。在教育部门，教学工作的信息化也已经成为必然趋势。教学资源服务系统能够为教师和学生提供了一个信息化平台，学生可以通过这个平台快速的得到自己需要的资源，并与教师形成良好的交流。

本文围绕着基于. NET平台的教学资源服务系统这一系统展开讨论。首先讨论了目前的学习者所需要的教学资源的内容、形式及获取渠道，阐述了对该系统进行研究的意义，描述了该系统的主要业务及该系统开发过程中所使用的关键技术。然后，介绍了国内外教育资源共享平台的发展现状，对几个知名的资源共享平台作了介绍，并从几个方面入手对该系统的功能需求进行了分析。接着，描述了该系统的总体架构、四个功能模块的划分情况、数据库的设计和系统安全性的设计。最后，描述了该系统各功能模块的构建过程，包括界面设计、逻辑设计及关键技术的实现。

本文所介绍的教学资源服务系统引入了P2P技术，该技术广泛应用于当前较流行的资源共享平台当中。教学资源共享系统需要同时满足大量的下载要求，经常会出现服务器负载过重等问题。引入P2P技术，可以帮助系统解决这些问题。本文介绍了P2P技术的特点、常见的P2P网络结构及在. NET平台上实现P2P的方法，提出了信息共享问题的解决方案。

**关键词：**教学资源共享； 点对点技术；. NET

**Abstract**

Along with the development of information technology, more and more people realize the importance of informationization in our life. The informationization of education becomes an irresistible trend in education field. The teaching resources service system is able to provide varieties of informationized service for both teachers and students. The students could get what they need very fast by this system and communicate with their teachers.

The thesis revolves around the discussion of this system of teaching resources service system based on. NET platform. First, the thesis discusses about the contents, forms and channels of what the present learners need, introduces the significance of this system and describes the business of the system and the key technology used in the process of system development. Next, the thesis introduces the development status of domestic and foreign educational resources sharing platform and several well-known resources sharing platform, and analyses the requirement of the system. Next, the thesis describes the architecture of system, the 4 modules and the designs of database and system security. Finally, describes the process of building the system function modules, including interface design, logic design and key technology.

The P2P technology is used in the teaching resources service system. The technology is very popular in resource sharing field. The system need to meet the requirements of the sharing of teaching resources, so some problems about server overload are raised. The P2P technology can help us to solve these problems. In this thesis, we will learn about the feature of P2P, the common P2P network structure, and how to implement the P2P on. NET platform. It presents a solution of information sharing.

**Keywords:** Teaching resources sharing; P2P;. NET

目 录

[单位代码： 10293密级：](#_Toc68625330) 1

[摘要](#_Toc68625331) 2

**[Abstract](#_Toc68625332)** 2

[专用术语注释表](#_Toc68625333) 4

[第一章 绪论](#_Toc68625334) 5

**[1.1](#_Toc68625335)** [研究背景](#_Toc68625335) 5

**[1.2](#_Toc68625336)** [教学资源服务系统概述](#_Toc68625336) 6

[1.2.1 业务描述](#_Toc68625337) 6

[1.2.2 研究目的与意义](#_Toc68625338) 6

**[1.3](#_Toc68625339)** [关键技术概述](#_Toc68625339) 6

[1.3.1 ASP. NET技术](#_Toc68625340) 6

[1.3.2 基于角色的安全体系](#_Toc68625341) 6

[1.3.3 P2P技术](#_Toc68625342) 6

**[1.4](#_Toc68625343)** [本文的组织结构](#_Toc68625343) 7

[第二章 国内外教学资源共享现状](#_Toc68625344) 8

**[2.1](#_Toc68625345)** [国内教学资源共享平台](#_Toc68625345) 8

[2.1.1 天网Maze](#_Toc68625346) 8

[2.1.2 Granary](#_Toc68625347) 8

**[2.2](#_Toc68625348)** [国外教学资源共享平台](#_Toc68625348) 8

[2.2.1 ERIC](#_Toc68625349) 8

[2.2.2 OCW](#_Toc68625350) 8

**[2.3](#_Toc68625351)** [本章小结](#_Toc68625351) 8

[第三章 系统业务需求分析](#_Toc68625352) 8

**[3.1](#_Toc68625353)** [系统功能分析](#_Toc68625353) 8

**[3.2](#_Toc68625354)** [功能需求](#_Toc68625354) 8

[3.2.1 用户管理](#_Toc68625355) 8

[3.2.2 教学资源上传下载](#_Toc68625356) 9

[3.2.3 文件搜索](#_Toc68625357) 9

[3.2.4 留言管理](#_Toc68625358) 9

[3.2.5 常用软件下载](#_Toc68625359) 9

[3.2.6 身份认证与权限设置](#_Toc68625360) 9

[3.3 本章小结](#_Toc68625361) 9

[第四章 系统设计](#_Toc68625362) 10

**[4.1](#_Toc68625363)** [系统总体架构](#_Toc68625363) 10

[4.1.1 B/S模式](#_Toc68625364) 10

[4.1.2 三层架构](#_Toc68625365) 10

**[4.2](#_Toc68625366)** [系统模块功能概述](#_Toc68625366) 11

[4.2.1 教学资源服务模块](#_Toc68625367) 11

[4.2.2 留言板模块](#_Toc68625368) 12

[4.2.3 用户信息管理模块](#_Toc68625369) 12

[4.2.4 系统管理模块](#_Toc68625370) 12

**[4.3](#_Toc68625371)** [系统数据库设计](#_Toc68625371) 12

[4.3.1 设计概述](#_Toc68625372) 12

[4.3.2 数据表设计](#_Toc68625373) 13

[4.3.3 数据表关系](#_Toc68625374) 18

**[4.4](#_Toc68625375)** [系统安全设计](#_Toc68625375) 18

[4.4.1 系统环境安全](#_Toc68625376) 18

[4.4.2 出错处理](#_Toc68625377) 18

[4.4.3 补救措施](#_Toc68625378) 19

**[4.5](#_Toc68625379)** [本章小结](#_Toc68625379) 19

[第五章 系统构建](#_Toc68625380) 19

**[5.1](#_Toc68625381)** [教学资源服务模块实现](#_Toc68625381) 19

[5.1.1 界面实现](#_Toc68625382) 19

[5.1.2 逻辑实现](#_Toc68625383) 20

[5.1.3 P2P技术实现](#_Toc68625384) 21

**[5.2](#_Toc68625385)** [留言板模块实现](#_Toc68625385) 22

[5.2.1 界面实现](#_Toc68625386) 22

[5.2.2 逻辑实现](#_Toc68625387) 23

**[5.3](#_Toc68625388)** [用户信息管理模块实现](#_Toc68625388) 26

[5.3.1 界面实现](#_Toc68625389) 26

[5.3.2 逻辑实现](#_Toc68625390) 27

**[5.4](#_Toc68625391)** [系统管理模块实现](#_Toc68625391) 30

[5.4.1 界面实现](#_Toc68625392) 30

[5.4.2 逻辑实现](#_Toc68625393) 31

**[5.5](#_Toc68625394)** [系统测试结果](#_Toc68625394) 33

**[5.6](#_Toc68625395)** [本章小结](#_Toc68625395) 33

[第六章 总结与展望](#_Toc68625396) 33

**[6.1](#_Toc68625397)** [总结](#_Toc68625397) 33

**[6.2](#_Toc68625398)** [后续研究](#_Toc68625398) 33

[参考文献](#_Toc68625399) 34

# 专用术语注释表

**缩略词说明：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **缩略词** | **英文全称** | **译文** |
| **OER** | Open Educational Resource | 开放教育资源 |
| **B/S** | Browser/Server | 浏览器/服务器 |
| **C/S** | Client/Server | 客户端/浏览器 |
| **P2P** | Peer-to-Peer | 点对点技术 |
| **ERIC** | Educational Resources Information Center | 教育资源信息中心 |
| **OCW** | Open Course Ware | 开放式课程 |
| **UI** | User Interface | 用户界面 |
| **BLL** | Business Logic Layer | 业务逻辑层 |
| **DAL** | Data Access Layer | 数据访问层 |
| **E-R** | Entity-Relationship | 实体-关系 |
| **TCP** | Transmission Control Protocol | 传输控制协议 |
| **SOAP** | Simple Object Access Protocol | 简单对象访问协议 |

# 第一章 绪论

## **1.1** 研究背景

随着信息技术的日益发展，越来越多的人们认识到了信息化的重要性，特别是在工作中，信息化为我们带来了前所未有的便利。特别是在教育领域，教育信息化将教学活动的参与者从繁重的工作中解脱出来。因此，教学工作的信息化也已经成为时代发展的必然趋势。

教学信息化主要是指在教育领域全面地发展和运用现代信息技术，使之渗透到教学内容、教学方法、教学手段、教学组织形式以及教学过程的各个具体环节之中，从而极大地提高教学工作的效率和教育教学的水平。这就涉及到了OER（Open Educational Resource）的概念，即开放教育资源。随着开放教育资源运动的深入发展，其关注焦点逐渐发生了转变，从宣传开放理念、积极实践，转向了深层次问题，如高质量的资源、以用户需求为导向、更有效地促进教学应用等，这些也是开放教育资源的可持续发展问题。[1]具体到教学过程中，特别是在高等教育阶段，教师的教学内容越来越多元化。教师不仅仅将教学内容写在黑板上，而是需要通过文字、图片、动画、音频、视频等多种媒体形式，将知识转达给学生。教师的讲义、给学生的作业也不在限制在课本上，而是以多种格式的电子文件出现。在这种情况下，教师就需要一个渠道，使学生能够在课后共享这些多元化的教学资料。

但是，目前很多专门提供下载服务的网站都存在很多问题。有的网站，页面做的过于花哨，大量广告充斥着页面，用户经常找不到真正的下载链接；有的网站，资料上传和下载过于随意，缺乏安全管理机制。

本文介绍的教学资源服务系统就可以帮助教师解决这个问题，它是一个教学资源的共享平台，教师可以将各种教学资源放在这个平台上，供学生选择。教学资源服务系统界面简洁、使用方便，即使是非IT专业人士，也可以很容易的学会使用这个平台。而且对所有用户都要进行身份的验证，能够确保资源的安全性。

## **1.2** 教学资源服务系统概述

### 1.2.1 业务描述

教学资源服务系统特别适用于中学、高等院校等教学机构，在这样的环境中，教师和学生之间的互动每天都在进行。在传统的方式下，学生上课时必须一边听讲，一边记课堂笔记，

经常会因记笔记而无法完整听讲；教师布置课后作业时，经常需要写在黑板上，或通过投影仪展示给学生，学生需要花时间记录；在高等学校，课后学生有问题要提问时，往往老师已经下班了。这些问题，都可以通过教学资源服务系统来得到解决。

教学资源服务系统所提供的服务，可以使用户通过互联网进行自学。学生可以通过该系统下载教师提供的的各种学习资源，包括所有课程，包括所有可以下载的文件格式。而教师则可以上传他们的教学资源，与学生或其他用户分享自己的教学内容。这些资源可以是文字、图片、动画、音频、视频等多种形式。学生也可以根据资源的上传者或者类型搜索文件。学生如果有任何问题，都可以在留言板留言。该系统通过先进的互联网和计算机技术为教师和学生提供了一个非常便利的交流平台。

### 1.2.2 研究目的与意义

教学资源服务系统的实质是一个将教学内容以多种数字格式存储在计算机，供人们下载的系统。它就像一个大型数据库，同一时间会有许多用户同时访问，同时要求下载数据。在这样一个环境中，如何满足所有用户的要求，如何避免由于服务器负荷过重而引起的信息通道阻塞、系统过慢或无响应的现象，是本文需要重点解决的问题。

本文将阐述教学资源服务系统的主要业务及该系统开发过程中所使用的关键技术；介绍国内外教育资源共享平台的发展现状，并从几个方面入手对该系统的功能需求进行分析；描述该系统的总体架构、四个功能模块的划分情况、数据库的设计和系统安全性的设计；描述该系统各功能模块的构建过程，包括界面设计、逻辑设计及关键技术的实现。

## **1.3** 关键技术概述

### 1.3.1 ASP. NET技术

随着互联网的发展，B/S(Browser/Server，浏览器/服务器)模式越来越流行。这种将信息管理系统以网站的形式呈现的方式，也是未来的发展趋势。为了方便用户使用，教学资源管理系统当然也应该选择这种方式。Microsoft公司推出的. NET平台是一个支持多种开发语言，所见即所得的综合型开发平台。它的ASP. NET技术是目前最常用的几种B/S程序开发技术之一。

ASP. NET取代了原来的ASP技术的，但又不仅仅是ASP技术的新版本。两者最大的不同之处在于，ASP. NET采用的是编译型语言，而ASP采用的是解释型语言，因此ASP. NET的速度得到了很大的提升。与静态的HTML页面不同，当用户请求ASP. NET页面时，该页作

为程序在Web服务器上运行。该页运行时，可以执行网站要求的任何任务，包括计算值、读写数据库信息或者调用其它程序。该页动态地生成标记（HTML或另一种标记语言中的元素），并将该标记作为动态输出发送到浏览器。[2]

ASP. NET技术支持多种编程语言，最为常用的有VB. NET和C#. VB. NET是为那些一直使用VB程序设计语言的程序开发人员而准备的，而C#是. NET平台特有的语言，它是为生成在. NET Framework上运行的多种应用程序而设计的，因此在. NET开发领域内比较常用。

C#语言简单、功能强大、类型安全，而且是面向对象的。C#是从C和C++以及Java演化而来，因此，它继承了以上几种语言的优点，并进行了改进。C#凭借它的许多创新，在保持C语言表示形式的同时，实现了应用程序的快速开发。[3]

ASP. NET技术包含的Master Page为我们的页面设计提供了极大的方便。它是一个特殊的页面，它为我们提供了一个模板框架。我们可以把我们需要的元素放在这个模板上，这样，所有使用了这个模板的页面上都会出现这些元素。它可以使我们很容易地将各页面的标题、菜单、导航等元素统一起来。

### 1.3.2 基于角色的安全体系

目前大多数应用程序和网站都需要基于角色的安全体系。网站的管理者通常希望特定的一部分用户可以访问所有页面；而一部分用户只有访问某些页面的权限。[4]在本系统中，也存在这样的问题，学生、教师、管理员的权限必然是不同的，我们可以通过创建角色，为角色分配权限等方法来实现这一目的。ASP. NET技术为开发者提供了一个非常方便的配置平台，使我们可以轻松的创建角色，为角色添加用户，从而将用户按访问权限分组，再为每个角色设置权限。

### 1.3.3 P2P技术

P2P(Peer-to-Peer)，点对点技术，又称对等互联网络技术，是一种网络新技术。它是利用网络中各个参与者的计算能力和带宽共同承担流量负载，而不是只依赖少数的几台服务器。

P2P系统可以很容易地根据需要改变规模，并支持异构系统的接入和互操作，其在理论上的可扩展性几乎可以认为是无限的。

P2P业务可以简单地定义成通过直接交换共享计算机资源和服务。在P2P网络环境中，成千上万台彼此连接的计算机都处于对等的地位，网络中的每一台计算机既能充当网络服务的请求者，又能对其它计算机的请求做出响应，提供资源与服务。通常这些资源和服务包括：

信息的共享与交换、计算资源的共享使用、存储资源的使用等。[5]

P2P的主要技术特点和优势如下：

#### 1. 信息资源的共享和管理

P2P的最大特征是资源共享。包括计算资源、存储资源、软件资源、信息资源和知识资源等。

#### 2. 互操作性和可扩展性

P2P系统可以很容易地根据需要改变规模，并支持异构系统的接入和互操作，其在理论上的可扩展性几乎可以认为是无限的。

#### 3. 自组织性和低耦合度

P2P网络通常都是以自组织的方式建立起来的，并能够在部分节点失效时根据网络带宽、节点数、负载等变化做自适应式的调整，因而具有耐攻击、高容错的优点。P2P网络允许节点自由地加入和离开，网络各节点以较松散的方式耦合。

#### 4. 自治性和负载均衡

网络中的资源和服务分散在所有节点上，各节点对共享资源和服务进行自主管理。信息的传输和服务的交互直接在节点之间进行，无需中间环节和服务器的介入，避免了可能的瓶颈。

#### 5. 高性价比

性能优势是P2P被广泛关注的一个重要原因。采用P2P架构可以有效地利用互联网中现有的计算能力或存储空间， 达到以较低的成本提供高性能计算和海量存储的目的。[6]

P2P 利用客户端的处理能力，实现客户端的点到点通信。根据是网络结构的不同，可将

P2P网络分为集中式、分布式和混合式的P2P网络。

1. 集中式P2P结构

集中式P2P形式有一个中心服务器来负责记录共享信息以及回答对这些信息的查询。而每一个对等实体之间的数据通信不经过中心服务器，数据的传输只在对等体之间进行。这种形式具有中心化的特点。所有网上提供的资料都分别存放在提供该资料的客户机上，服务器上只保留索引信息，此外服务器与对等实体以及对等实体之间都具有交互能力，结构如图1-1所示，图中空心箭头表示信息查询，实心箭头表示文件下载。

集中式P2P形式的软件被称为第一代P2P，代表性软件有Napster。中央服务器为用户提供共享和搜索文件服务，必须连续运转，一旦该服务器被关闭，整个网络就会停止运行。[7]

2

3

1

索引信息

4

5

2. 分布式P2P结构

**图1-1** **集中式P2P**

分布式P2P网络没有服务器，通过基于P2P协议的客户端软件搜索网络中存在的对等节点，节点之间可直接建立连接，每个节点都是完全平等的，而且具有动态发现其它连接端的能力，结构如图1-2所示，图中空心箭头表示信息查询，实心箭头表示文件下载。

采用分布式P2P形式的软件被称为第二代P2P，使用这一模式的应用有Gnutella。这种模式的缺点在于搜索请求要经过很大范围甚至整个网络才能得到结果，占用很多带宽，而且返回结果时间长。

1

2

3

4

5

3. 混合式P2P结构

**图1-2** **分布式P2P**

混合式P2P网络是基于关键节点的网络结构。尽管对等网络强调每个节点是对等的，但

是由于节点的处理能力、资源分布、协同分工、带宽、连接的持续性等方面的差异使得每个节点不可能做到完全的对等，也就因此使得整个P2P网络呈现出一定的异构性，那些性能更强的节点被赋予了更大的责任。

在带关键节点的对等网络中，将系统中的资源按照不同的主题，分成多个簇。各个簇内连接较多近邻节点、起着本区域中央服务器作用的节点称为关键节点；每个关键节点上存放着两份列表：一份记录着所管区域内共享资源的地址信息；另一份记录着其它关键节点的地址信息。不同簇的关键节点之间相互连接，构成一个覆盖级的对等网络。[8]因此，关键节点同时向与它相连接的普通节点和其它簇内的关键节点提供接口和服务。它的结构如图1-3所示，图中空心箭头表示信息查询，实心箭头表示文件下载。

1

4

2

5

关键节点

关键节点

3

6

**图1-3** **混合式P2P**

## **1.4** 本文的组织结构

本文由6个章节组成，下面将对每个章节的内容做一个简要介绍：

第一章，绪论。本章重点介绍了本篇论文的研究背景和研究目的，对教学资源服务系统做了简要的描述，介绍了本系统开发过程中使用的关键技术。

第二章，国内外教学资源共享现状。本章重点介绍了当前国内及国外比较著名的，知名高等学府开发并使用的教育资源共享平台。

第三章，系统业务需求分析。本章重点介绍了教学资源服务系统的功能需求，通过归纳总结，对每一项功能做了具体描述。

第四章，系统设计。本章重点介绍了系统的总体架构，按照功能对系统进行了模块划分，描述了数据库、数据表的设计过程，以及对系统安全方面的考虑。

第五章，系统构建。本章重点介绍了系统各模块的设计、实现过程。其中包括网页界面的设计，逻辑设计，以及关键技术的实现。

第六章，总结与展望。本章对本篇论文的内容作了总结，并提出了该系统目前存在的问题，以及今后需要进一步研究的方向。

# 第二章 国内外教学资源共享现状

教学资源共享平台的建立，增加了教育的新手段，方便了师生的使用。通过信息的及时传递，网络教育资源的最充分共享和最有效利用，实时或非实时任意交流、讨论、学生自主学习、个性化学习及协作学习，对于高校的教与学，都起了一定的作用。因此，各个国家对教学资源共享平台的建设都非常重视。随着信息技术的发展，教学资源共享平台的建设越来越完善，在教学领域的作用也越来越显著。特别是国内外的一些知名高等教育学府，多年来都在致力于发展自己的共享平台。下文将介绍几种国内外常用的教学资源共享平台。

## **2.1** 国内教学资源共享平台

### 2.1.1 天网Maze

天网Maze是北京大学网络实验室开发的一个文件共享系统。网络上的一台计算机，不论是在内网还是外网，可以通过安装运行Maze的客户端软件自由加入和退出Maze系统。这种对等计算搜索方法类似于Gnutella。每个节点可以将自己的一个或多个目录下的文件共享给系统的其他成员，也可以分享其他成员的资源。[9]

### 2.1.2 Granary

Granary是清华大学自主开发的对等计算存储服务系统。它具有面向对象的数据管理，支持属性级数据查询，对于系统环境自适应等特点。因此，无论该网络包含多少个节点，它都能够以最佳的状态工作在任何环境中。

## **2.2** 国外教学资源共享平台

### 2.2.1 ERIC

ERIC（Educational Resources Information Center），即美国教育资源信息中心。由美国教育部、教育科学院和教育国家图书馆提供支持，其资源建设计划周密，功能齐全，文献资料异常丰富，配有易用的搜索引擎、Email问答系统和专家咨询等，能快速帮助用户查询到所需要的资料。[9]ERIC是目前世界上最庞大的网上教育资源数据库之一，包含超过100万条的教

育书籍、杂志、论文、研究报告等教育资源。

### 2.2.2 OCW

OCW（Open Course Ware），即开放式课程，它是美国麻省理工学院（MIT）的一项伟大创举。通过它，MIT逐步将其所开设的全部课程的教学材料和课件公布于网上，供全世界的求知者和教育者们免费无偿地享用。它计划用10年的时间，将MIT从本科生阶段到研究生阶段各专业的2千多门课程制作成网络课件，分批放到互联网上，包括每一门课程的讲义、教学大纲、阅读书目、作业等。该系统界面风格统一，并提供搜索和反馈的功能。

## **2.3** 本章小结

本章重点介绍了当前国内及国外比较著名的，知名高等学府开发并使用的教育资源共享平台。对各平台的开发机构，技术特点，使用情况，发展状态做了描述。通过这一章，我们对当前国内外的教学资源共享系统的发展状况有了一定的了解，也对这个领域有了更加直观的认识。

# 第三章 系统业务需求分析

## **3.1** 系统功能分析

该系统要想满足用户的使用要求，必须先搞清楚系统的使用者有哪些人；系统必须要实现的功能有哪些；系统的安全性如何保障；如何才能使非IT专业的用户也能迅速的掌握系统的使用方法。

通过与高校教师和学生的交流，可以了解到他们在日常教与学当中遇到的问题，以及他们希望教学资源共享平台帮助他们解决那些问题。通过对近年来国内外各大高校及教育机构开发、使用并不断完善的教学资源共享平台进行了解和研究，可以发现各个资源共享平台的特点及优势，同时也会了解他们的缺点。最后，结合本校教学的实际情况，归纳总结出目前我们所需要的教学资源服务系统应该具备的功能。下节将对该系统的功能需求进行阐述。

## **3.2** 功能需求

### 3.2.1 用户管理

该系统的用户包括管理员、教师、学生和访客。下面将介绍这4种用户可以使用的功能。

#### 1. 管理员（Admin）

管理员是需要负责对整个系统的数据进行操作和后台管理的用户。管理员具有最高的权限。使用正确的用户名和密码登录后，管理员可以创建，查看，编辑和删除学生和教师的基本信息记录。管理员也可以管理用户的登录账户，可以使用这个系统来创建账户，删除账户，更改帐户的密码等。他可以管理的用户包括学生，教师，访客，当然还有管理员自己。管理员可以管理学生发送的留言以及教师对留言的回复。当一个教师账户被创建后，管理员应该为每一个教师创建一个文件夹，文件夹应保存在文件系统指定的路径中，这样教师就可以上传文件，学生就可以下载文件了。当然，管理员还可以删除老师的文件夹及文件夹中的文件。总之管理员应能通过系统做到以下几件事：

（1）用户信息管理

（2）账户管理

（3）教学资源及文件夹管理

（4）留言管理

#### 2. 教师（Teacher）

教师可以上传和删除的文件，这些文件包括电子书、电子课件及常用软件等等，可供学生下载使用；另外，教师还可以对学生所发的留言进行回复。

#### 3. 学生（Student）

学生登录系统后，可以下载电子书、电子课件等文件，还可以通过上传教师姓名或课程科目等关键字搜索文件。如果学生想请教老师一些问题，他们可以发送留言，老师看到后可回复留言。同时，学生也可以下载一些常用软件。当然，学生登录系统后，就必须将初始密码改为自己的密码。

#### 4. 访客（Guest）

访客是一个特殊的用户。如果一个人想使用这个系统，但他既不是教师，也不是学生，管理员可以给他一个特殊帐户。使用这个帐户登录系统后，他可以下载文件，通过老师的名字或科目搜索文件，也可以下载一些常用软件。但是，他不能上传文件，也不能发送留言。这样的用户就叫做访客。

### 3.2.2 教学资源上传下载

要先实现文件的上传，管理员需要为每一个教师创建一个文件夹。这样，教师登录后就可以上传文件到自己的文件夹中，并且教师登录后可以看到自己上传的文件。文件的类型可以是多样的，如PPT，DOC，PDF，RAR，TXT等。而学生登录系统后，可以下载这些文件。为了提高效率，该系统提供P2P下载，以减轻服务器的压力。

### 3.2.3 文件搜索

学生和访客可以根据文件的上传者或科目搜索文件，但搜索前要先确定根据什么来搜索。如果用户选中“教师”，那么可以使用教师的姓名作为关键字来搜索；如果选中“科目”，那么就需要使用科目的名称作为关键字了。

### 3.2.4 留言管理

学生登录后可以发留言给教师，可以查看他自己所发过的留言列表，还可以查看教师对留言的回复。老师登录后，可以看到学生发的留言，可对留言进行回复。但是，无论学生和教师，都没有权利删除或修改已经提交给系统的留言和回复。只有管理员才有权利来管理这

些留言和回复。

### 3.2.5 常用软件下载

无论是哪一类用户，都可以下载系统提供的一些常用软件。例如，Adobe Reader、WinRAR、各种音频视频播放软件等。

### 3.2.6 身份认证与权限设置

身份认证是在计算机网络中确认操作者身份的过程而产生的解决方法。计算机网络世界中一切信息包括用户的身份信息都是用一组特定的数据来表示的，计算机只能识别用户的数字身份。如何保证以数字身份进行操作的操作者就是这个数字身份合法拥有者呢？身份认证技术就是用来帮助我们解决这个问题的。

目前常用的身份认证方法有很多，比如，静态密码、智能IC卡、短信密码、动态口令牌等。我们的教学资源服务系统使用的就是我们最常见的静态密码，它是通过用户名和密码进行身份验证的。用户的[密码](http://baike.baidu.com/view/7411.htm)是由用户自己设定的。在登录时输入正确的密码，[系统](http://baike.baidu.com/view/3314.htm)就会认为操作者就是合法用户。

但是，不是所有经过身份认证的用户都具有一样的权限。正如上文所述，该系统有4 种

不同的用户，他们的权限也各不相同。那么，如何控制用户的权限呢？本系统将4种用户定

义为4种角色，每添加一个用户，就将分配给他一个角色。同时，为不同的角色设置不同权限，使得不同角色具有不同的系统功能使用范围。通过角色设置权限，是目前常用的一种方式。本系统的角色权限设置如下：

1. 管理员：可以管理整个网站，包括插入，修改，删除网站系统中的各种信息。

2. 教师：可以上传和删除的文件，还可以对学生所发的留言进行回复。

3. 学生：可以下载文件，根据关键字搜索文件，还可以给教师发送留言。

4. 访客：可以下载文件，根据关键字搜索文件，还可以下载常用软件。

## 3.3 本章小结

本章重点介绍了教学资源服务系统的功能需求，通过归纳总结，将系统的功能需求分为用户管理、教学资源上传下载、文件搜索、留言管理、常见软件下载和身份认证与权限设置这6项，并对每一项功能做了具体描述。通过这一章，我们了解了对系统功能进行分析的来

源和依据，也知道了该系统能够为我们完成哪些工作。

# 第四章 系统设计

在系统设计阶段，我们将需求分析得到的结果转换为[软件结构](http://baike.baidu.com/view/600142.htm)和[数据结构](http://baike.baidu.com/view/9900.htm)。软件结构设计将一个复杂系统按功能进行模块划分，并建立模块的[层次结构](http://baike.baidu.com/view/420833.htm)；数据[结构设计](http://baike.baidu.com/view/411272.htm)包括数据特征的描述、确定数据的结构特性、以及[数据库](http://baike.baidu.com/view/1088.htm)的设计。下面将从系统总体架构、系统模块设计、系统数据库设计、系统安全设计等方面进行介绍。

## **4.1** 系统总体架构

### 4.1.1 B/S模式

随着Internet技术的兴起，B/S模式的应用越来越广泛，它是对C/S（Client/Server）模式的一种变化和改进。在这种模式下，用户工作界面是通过Web浏览器来实现，极少部分事务逻辑在前端（Browser）实现，但是主要事务逻辑在服务器端（Server）实现。这样就大大简化了客户端电脑载荷，减轻了系统维护与升级的成本和工作量，降低了用户的总体成本。B/S模式的系统架构如图4-1所示。

客户计算机

应用服务器

浏览器

业务实体层

业务逻辑层

数据访问层

系统框架层

数据库服务器

**Web**表现层

**图4-1** **B/S系统架构图**

数据库

### 4.1.2 三层架构

我们在上面的图中可以看到，应用服务器包含了一个完整的框架，其中主要部分由Web

表现层、业务逻辑层、数据访问层组成，这就是在B/S模式常有的三层架构技术，它的逻辑框架如图4-2[4]所示。

用户界面（ASPX 页面、自定义控件、

JavaScript、样式表、母版页）

业务逻辑层（业务对象、列表、验证规则）

数据库

数据访问层（数据类）

**图4-2** **三层架构逻辑框架图**

上图中的用户界面，也就是三层架构的表现层。这三层中的每一层都有自己明确的作用，缺一不可。

表现层（UI）是程序中唯一的用户可见部分，保持其一致性和易于导航是很重要的。可通过样式表和主题来控制应用程序中的字体和颜色，同时需注意整体导航。

业务逻辑层（BLL）处于数据访问层与表示层中间，也称为中间层，是应用业务规则在数据库中对数据进行保存和删除的地方。它必须通过实现业务规则来保护应用程序中的数据的完整性。对于数据访问层而言，它是调用者；对于表示层而言，它却是被调用者。

数据访问层（DAL）主要是对原始数据（数据库系统、二进制文件、文本文档或是XML

文档）的操作层。从概念上来说，三层中最简单的就是数据访问层。简单地说就是，数据访

问层调用数据库中的存储过程或对数据库执行动态SQL。

## **4.2** 系统模块功能概述

根据该系统的功能，我们将该系统分为4个模块，分别是教学资源服务模块、留言板模

块、用户信息管理模块、系统管理模块。该系统模块结构如图4-3所示。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | 教学资源服务系 | | | | |  | | | |
|  | | | | | | |  | | | | | | |
|  |  | | |  | | | | |  | | | |  |
| 教学资源服务模块 | |  | 留言板模块 | | |  | | 用户信息管理模块 | | |  | 系统管理模块 | |

**图4-3** **系统模块结构图**

### 4.2.1 教学资源服务模块

教学资源服务模块中的教学资源是指由教师上传的，可供学生及访客下载的教学资料，主要以文件形式存在。同时，他们也可以按关键字搜索文件。该模块为教师、学生和访客提供了相应的界面。教师上传文件时，可将文件上传到服务器上指定的文件夹。这些文件夹是由管理员来创建的，管理员根据教师所在的部门，在不同部门的文件夹下为每个教师创建个人文件夹。当然，管理员也可以删除这些文件夹。图4-4显示了该模块中各个角色所要实现的功能，其中，空心箭头表示资源的流向，实心箭头表示管理操作。

学生

**图4-4** **教学资源服务模块业务流程**

教师

管理员

教学资源库

访客

### 4.2.2 留言板模块

留言板可以为学生提供一个与教师交流的机会，学生可以选择给某位教师留言，并可以查看回复。教师可以查看到学生给自己的留言，并回复留言。同时，管理员可以根据需要删除学生留言和教师回复。该模块提供了这些功能。图4-5显示了该模块的业务流程，其中，空心箭头表示写入，实心箭头表示读取。

学生

教师

留言板

**图4-5** **留言板模块业务流程**

### 4.2.3 用户信息管理模块

用户信息管理模块主要包括对教师信息的管理，对学生信息的管理，对用户账户的管理，对角色的管理等。这些工作主要是由管理员来完成的。图4-6显示了该模块的业务流程，其中，实心箭头表示管理操作。

管理员

教师信息

学生信息

账户

角色

**图4-6** **用户信息管理模块业务流程**

### 4.2.4 系统管理模块

系统管理模块主要包括系统登录，身份认证，权限设置，密码修改，退出系统（注销）等功能。这些都是与系统安全有关的功能，也是信息类应用系统都必须要有的功能。图4-7显示了该模块的业务，系统的不同身份的用户都必须经过该模块，才能进入系统。

管理员

教师

学生

访客

身份认证

权限分配

教学资源服务系统

**图4-7** **系统管理模块业务流程**

## **4.3** 系统数据库设计

### 4.3.1 设计概述

一个设计良好的数据库应该不会丢失任何数据，同时最大限度地减少冗余。也就是说，我们的目标是设计一个数据库，尽量使用较少的存储空间，同时保持数据库数据之间的联系。在这里，我们将系统涉及的数据映射为实体，并使用E-R图来表示它们之间的关系。

E-R图也称实体-关系图(Entity Relationship Diagram)，提供了表示实体类型、属性和联系的方法，用来描述现实世界的[概念模型](http://baike.baidu.com/view/176360.htm)。

**实体**(Entity)：表示数据库中描述的现实世界中的对象或概念。可用实体名及其属性名集合来抽象和刻画同类实体。在E-R图中用矩形表示实体，矩形框内写明实体名称。

**属性**(Attribute)：实体所具有的某一特性，一个实体可由若干个属性来刻画。在E-R图中用椭圆形表示，并用无向边将其与相应的实体连接起来。

**关系**(Relationship)：信息世界中反映实体内部或实体之间的联系。实体内部的联系通常是指组成实体的各属性之间的联系；实体之间的联系通常是指不同[实体集](http://baike.baidu.com/view/176381.htm)之间的联系。在E-R图中用菱形表示，菱形框内写明关系名称，并用无向边分别与有关实体连接起来，同时在无向边旁标上联系的类型（1: 1, 1: n或m: n）。

根据对该系统的实体及实体之间关系的分析，我们可以得到该系统的E-R图，如图4-8

所示。

1

n

管理

教师信息

1

管理

n

1

上传

n

m

下载

教学资源

n

n

管理

1

管理员

学生信息

n

回复

1

留言

教师

发送

n

学生

1

**图4-8** **系统E-R 图**

由于空间的限制，图4-8中并未标出各个实体的属性，但该系统中主要实体，及各实体之间的关系已经一目了然了。下面，我们就可以根据这个E-R图来设计系统的数据库了。

### 4.3.2 数据表设计

我们选择Microsoft SQL Server 2005作为数据库管理系统，创建数据库及我们需要的数据表。这些数据表包括教师信息表TeacherInfo、学生信息表StudentInfo、教学资源表Book、留言表Message、回复表Reply和用户表Login。下面，我们来介绍一下该系统的几个数据表。

#### 1. 教师信息表TeacherInfo

该数据表用来存储教师的基本信息，管理员可以对该数据表进行插入，更新，删除；教师可以查询该数据表，以了解自己的个人信息。该数据表的主键是文件信息表、留言表的外键，因此它们之间有非常紧密的联系。该数据表的定义如表4-1所示。

表4-1 教师信息表

| 字段名 | 类型 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| TID | nvarchar | 教师 ID |
| TName | nvarchar | 教师姓名 |
| TDepartment | nvarchar | 所在系部 |
| TSex | nvarchar | 性别 |
| TBirthday | datetime | 出生日期 |
| TJoinDate | datetime | 参加工作时间 |
| TPhoneHome | nvarchar | 家庭电话 |
| TPhoneMobile | nvarchar | 手机 |
| TAddress | nvarchar | 家庭住址 |
| TMemo | nvarchar | 备注 |
| TEMail | nvarchar | 电子邮箱 |

#### 2. 学生信息表StudentInfo

该数据表用来存储学生的基本信息，管理员可以对该数据表进行插入，更新，删除；学生可以查询该数据表，以了解自己的个人信息。该数据表的定义如表4-2所示。

表4-2 学生信息表

| 字段名 | 类型 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| SID | nvarchar | 学生 ID |
| SName | nvarchar | 学生姓名 |
| SSex | nvarchar | 性别 |
| SBirthday | datetime | 出生日期 |
| SNationality | nvarchar | 民族 |
| SPhoneHome | nvarchar | 家庭电话 |
| SPhoneMobile | nvarchar | 手机 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | SBatch | nvarchar | 班级 |  |
| SStream | nvarchar | 专业 |
| SAddress | nvarchar | 家庭住址 |
| SEMail | nvarchar | 电子邮箱 |
| SMemo | nvarchar | 备注 |
| SRoom | nvarchar | 宿舍号 |

#### 3. 教学资源表Book

该数据表用来存储教师上传的教学资源（文件）的基本信息。当教师上传文件时，文件记录将被自动添加到这个表中。而用户还可以通过关键字搜索文件。该数据表的定义如表4-3所示。

表4-3 教学资源表

| 字段名 | 类型 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| BID | int | 教学资源 ID |
| BName | nvarchar | 资源名称 |
| BType | nvarchar | 科目 |
| TID | nvarchar | 上传教师 ID |
| BTime | datetime | 上传时间 |
| BSize | nvarchar | 文件大小 |
| BPath | nvarchar | 文件路径 |

#### 4. 留言表Message

该数据表主要用于系统的留言板模块，当学生发送留言给教师时，该留言将被存储在这个表中。该表的主键为回复表的外键，它与回复表有密切的联系。该数据表的定义如表4-4所示。

表4-4 留言表

| 字段名 | 类型 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| MID | int | 留言 ID |
| SID | nvarchar | 学生 ID |
| TID | nvarchar | 教师 ID |
| MText | nvarchar | 留言内容 |
| MReplied | nvarchar | 是否回复（Y 或 N） |
| MTime | datetime | 留言时间 |
| SEMail | nvarchar | 电子邮箱 |

#### 5. 回复表Reply

该数据表也用于系统的留言板模块，当教师回复学生的留言时，该回复记录将被存储在这个表中。该数据表的定义如表4-5所示。

表4-5 回复表

| 字段名 | 类型 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| RID | int | 回复 ID |
| MID | int | 留言 ID |
| RText | nvarchar | 回复内容 |
| RTime | datetime | 回复时间 |

#### 6. 用户表Login

该数据表存储了与用户的身份和权限有关的信息，包括ID、密码、角色等。登录时，只有输入正确的ID和密码，才能通过身份认证；而用户的使用权限又与角色相关。如果用户忘记了密码，可以通过回答问题的方法找回密码。因此，创建用户账户时，需将问题和答案存储在该表中。该数据表的定义如表4-6所示。

表4-6 用户表

| 字段名 | 类型 | 说明 |
| --- | --- | --- |
| UID | nvarchar | 用户 ID |
| UserName | nvarchar | 用户名 |
| PassWord | nvarchar | 密码 |
| Role | nvarchar | 角色 |
| Answer | nvarchar | 问题 |
| Question | Int | 答案 |

### 4.3.3 数据表关系

在上一节中定义的这些数据表之间也有着密切的联系，它们通过主键和外键彼此关联，它们的关系图如图4-9所示。



**图4-9** **数据关系图**

## **4.4** 系统安全设计

### 4.4.1 系统环境安全

系统安全机制是在系统设计时为保证其正常运行而采取的防御措施。系统测试之后，系统进入运行及维护阶段，保证系统正常而可靠的运行，并能使系统不断得到改善和提高，以充分发挥系统本身的作用。系统的维护包括进行系统应用程序维护、代码维护、数据的备份与恢复、硬件设备维护。系统在运行时，也要随着环境的变化根据不同的需求及变化对系统进行必要的修改，使得系统功能更加完善。

网络环境安全是保证内部网络及系统免予受到外部网络系统及黑客攻击，起到内外隔离、安全过滤、有限访问的目的，同时为有效保证信息的安全性可在这一层进行密码传输。

### 4.4.2 出错处理

所有出错信息均会以文字形式出现提示。出错信息分为三种：

一是由于输入错误信息超出或不符合预定格式的错误，属于处理错误；二是由于系统的预设不能执行的错误，属于设定错误；三是由于网路传输超时、服务器响应超时等属于系统错误。

对于处理错误，需在操作成功判断及输入数据验证模块中由数据进行数据分析，判断错误类型，再生成相应的错误提示语句，并显示输出。

对于设定错误，应在开始提交信息类别中，依据权限等判定错误类别，再生成相应出错信息语句，并显示输出。

对于系统错误，根据服务器的响应内容，判断错误类别输出，如不显示相关数据，可能数据库服务器没有开启或网络连接有错误。

### 4.4.3 补救措施

服务器一般需安装不间断电源以防止停电或电压不稳造成的数据丢失的损失。若断电时，客户机上将不会有太大的影响，主要是服务器上：在断电后恢复过程可采用SQL SERVER的日志文件，对其进行ROLLBACK处理，对数据进行恢复。

在网络传输方面，可考虑建立一条成本较低的后备网络，以保证当主网络断路时数据的通信。在硬件方面要选择较可靠、稳定的服务器机种，保证系统运行时的可靠性。还可使用备用Web服务器和备用数据库服务器。

## **4.5** 本章小结

本章重点介绍了系统的总体架构，介绍了系统使用的B/S模式和三层架构。按照功能将系统划分为4个模块，以流程图的形式描述了各模块的主要业务。同时，使用E-R图表示系统各实体之间的关系，用二维表的形式展示了数据库中各个数据表的结构，也描述了各数据表之间的关系。最后，对系统的安全方面也进行了考虑。

# 第五章 系统构建

系统构建是对系统设计的一个细化的过程。它描述了系统中每个模块的实现方式。下面我们将对每一个模块的实现过程进行介绍。

## **5.1** 教学资源服务模块实现

### 5.1.1 界面实现

当教师登录系统后，可通过【浏览】按钮查找本地文件，找到要上传的文件后，选择文件科目，然后上传，界面如图5-1所示。



**图5-1** **上传文件**

学生登录系统后，可以浏览到教学资源列表，包括文件名、科目、上传时间、文件大小和下载链接，界面如图5-2所示。



**图5-2** **下载文件**

学生还可以通过科目或教师姓名来查找教学资源。当选择【科目】时，下拉列表中显示可选科目的名称；当选择【教师姓名】时，下拉列表则显示可选教师的名字。通过选择这些

关键字，可筛选出符合关键字的教学资源； 界面如图； 5-3； 5-4； 5-5 所示



**图5-3** **文件搜索**



**图5-4** **资源科目下拉列表**



**图5-5** **教师姓名下拉列表**

管理员可以根据教师所在系部和教师姓名，为教师创建文件夹。管理员在下拉列表中选择哪个系部名称，教师文件夹就创建在哪个系部的文件夹下，新建文件夹以教师的名字命名，界面如图5-6所示。



**图5-6** **创建教师文件夹**

### 5.1.2 逻辑实现

在这一阶段，我们将数据表中的教学资源表Book映射为教学资源实体类Book。该实体类的成员变量如表5-1所示。

**表5-1** **Book类的成员变量**

| 成员变量 | 类型 | 访问权限 | 缺省值 | 含义 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| bID | int | private | 0 | 教学资源 ID |
| bName | string | private | 空字符串 | 资源名称 |
| bType | string | private | 空字符串 | 科目 |
| tID | string | private | 空字符串 | 上传教师 ID |
| bTime | DateTime | private | 1900-01-01 | 上传时间 |
| bSize | string | private | 空字符串 | 文件大小 |
| bPath | string | private | 空字符串 | 文件路径 |

当教师上传文件时，系统将本地文件发送到服务器上的指定文件夹内，同时，将文件的信息记录添加到教学资源表中。因此，我们需要相应的成员方法来完成这件事。插入资源记录方法如表5-2所示。

**表5-2** **InsertBook方法**

| 方法名称 | InsertBook |
| --- | --- |
| 访问权限 | public |
| 输入参数 | String bname,string btype,string tid,long bsize, string bpath |
| 输出参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 功能 | 插入一条教学资源记录 |

### 5.1.3 P2P技术实现

P2P模式的一个最大的特点就是每个节点都可作为服务器和客户端，要实现P2P，必须先了解TCP协议。TCP协议是一个基本的网络协议，所有的网络服务都是基于TCP协议的，如HTTP、FTP等。要进行基于TCP协议的网络通讯，首先必须建立同远程主机的连接，当连接建立后，就可以使用这个连接去发送和接收数据包, TCP协议的作用就是保证这些数据包能到达终点并且能按照正确的顺序组装起来。[10]

TCP协议体系庞杂，实现基于TCP协议的编程也相当复杂。而. NET平台为我们提供了便利，我们可以不必去追究TCP协议底层的实现，就能很方便的编写出基于TCP协议的网络通讯程序。

本系统采用了集中式P2P结构，即有中央处理器的模式。有中央服务器的P2P网络易于管理、易于发现网络节点、搜索速度较快。但是，存在单点失效问题，一旦中央服务器出现故障，整个网络将陷于瘫痪。[11]

.NET 框架简化了P2P 系统开发的网络边缘，这个框架之上的命名空间System. Net 和

System. Web. Services为我们提供了众多的类，基于这些类我们可以方便地开发P2P程序。

#### 1. System. Web. Services命名空间

在. NET框架中，WebService是使用SOAP（Simple Object Access Protocol，简单对象访问协议）实现数据访问的程序。SOAP 是遵循W3C 标准的用来编码和传输数据的协议。

WebService向外界提供一个能够通过Web进行调用的API,通过Web编程可以容易地实现调用。WebService使用者不需要知道用于实现服务的平台、对象模型和开发语言环境，唯一需要理解的是如何发送和接收SOAP信息。[12]基于WebServices的应用程序具备松散耦合、面向组件和跨技术实现的特点。System. Web. Services命名空间包含丰富的实现WebService的类，容易建立WebService，实现各种基于WebService的P2P应用系统。通过P2P节点程序，

WebService可以很容易地获取信息，一般是通过调用一个代理类中的方法来完成。

#### 2. System. Net命名空间

System. Net命名空间包含的类，支持基于IP协议发送和接收数据的程序的开发。在这个命名空间中，提供了三个用于TCP网络通讯的类：Socket、TcpListene和TcpClient。[12]它们内置于. NET中，对TCP网络编程提供很好的支持和优化，能够容易地开发出各类P2P应用程序。

Socket类可分别实现TCP程序的服务器端和客户端，通过Listen、Accept及Connect等方法实现作为服务器端时的侦听和作为客户端时的连接请求，如图5-7[12]所示。

Socket

Bind

Listen

Socket

Connection Request

Accept

Connect

Receive Send

Send Receive

Close

Close

服务器端客户端

**图5-7** **Socket类的工作流程**

TcpListener和TcpClient类可简化P2P程序的开发。TcpClient类是基于TCP协议的客户端类，而TcpListener是服务器端，监听客户端传来的连接请求。TcpClient类通过TCP协议与服务器进行通讯并获取信息，它的内部封装了一个Socket类的实例，这个Socket对象使用

TCP协议向服务器请求和获取数据，如图5-8[12]所示。

TcpListener

TcpClient

Connection Request

Start

AcceptTcpClient

Connect

Read Write

Write Read

Close

Close

服务器端客户端

**图5-8** **TcpListener类和TcpClient类的工作流程**

## **5.2** 留言板模块实现

### 5.2.1 界面实现

当学生登录系统后，可以通过图5-9所示的界面给教师留言。在该界面中，学生将看到自己的名字，还可以在下拉列表中选择要给哪位教师留言。学生必须填写留言内容，否则将会出现错误提示。



**图5-9** **学生留言**

学生输入留言后，点击【提交】按钮，这时会跳出提示框“留言已经成功发送。”这时，学生可点击【确认】按钮，提示框如图5-10所示。



**图5-10** **留言成功提示框**

在留言框下方，学生可以看到自己的留言列表，自己曾经发送成功的留言都在这个列表中。当学生成功提交留言后，新留言也会出现在这个列表中。列表中的每一条记录都包括学生姓名、教师姓名、留言内容、是否回复、发送时间等内容，这些内容将从留言表Message中读出。最后，还有一个【查看回复】按钮，学生可点击这个按钮来查看教师的回复，如图5-11所示。



**图5-11** **学生留言列表**

在学生点击【查看回复】按钮后，可在列表下方看到对该条留言的回复。回复记录包括教师姓名、学生姓名、回复内容、回复时间，这些内容将从回复表Reply中读出，回复列表如图5-12所示。



**图5-12** **查看回复**

教师登录系统后，可以通过如图5-13所示的界面对留言进行回复，还可以查看回复内容，

如图5-14.



**图5-13** **教师回复留言**



**图5-14** **查看留言**

管理员可以根据时间成批次地删除留言，如图5-15所示。同时，可在下拉列表中选择要

删除的留言批次，下拉列表的设置如图5-16所示。



**图5-15** **管理员删除留言**



**图5-16** **时间下拉列表设置**

### 5.2.2 逻辑实现

在这一阶段，我们将数据表中的留言表Message 和回复表Reply 映射为留言实体类

Message和回复实体类Reply。该实体类的成员变量如表5-3, 5-4所示。

**表5-3** **Message类的成员变量**

| 成员变量 | 类型 | 访问权限 | 缺省值 | 含义 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| mID | int | private | 0 | 留言 ID |
| sID | string | private | 空字符串 | 学生 ID |
| tID | string | private | 空字符串 | 教师 ID |
| mText | string | private | 空字符串 | 留言内容 |
| mReplied | string | private | 空字符串 | 是否回复（Y 或 N） |
| mTime | DateTime | private | 1900-01-01 | 留言时间 |
| sEmail | string | private | 空字符串 | 电子邮箱 |

**表5-4** **Reply类的成员变量**

| 成员变量 | 类型 | 访问权限 | 缺省值 | 含义 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| rID | int | private | 0 | 回复 ID |
| mID | int | private | 0 | 留言 ID |
| rText | string | private | 空字符串 | 回复内容 |
| rTime | DateTime | private | 1900-01-01 | 回复时间 |

当学生给教师发送留言和教师回复留言时，系统需要将留言记录和回复记录插入留言表

Message和回复表Reply中。因此，我们需要相应的成员方法来完成这件事，插入记录和回复的方法如表5-5, 5-6所示。

**表5-5** **InsertMessage方法**

| 方法名称 | InsertMessage |
| --- | --- |
| 访问权限 | public |
| 输入参数 | String SID,string TID,string MText，DateTime MTime |
| 输出参数 | 无 |
| 返回值 | int |
| 功能 | 插入留言记录 |

**表5-6** **InsertReply方法**

| 方法名称 | InsertReply |
| --- | --- |
| 访问权限 | public |
| 输入参数 | Int mid,string rtext,DateTime rtime |
| 输出参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 功能 | 插入回复记录 |

当教师对学生留言进行回复后，留言表Message中的mReplied（是否回复）字段，应由

“N”改为“Y”。完成这个工作的成员方法如表5-7所示。

**表5-7** **UpdateMessage方法**

| 方法名称 | UpdateMessage |
| --- | --- |
| 访问权限 | public |
| 输入参数 | Int mid |
| 输出参数 | 无 |
| 返回值 | 无 |
| 功能 | 修改是否回复字段，由“N”改为“Y” |

## **5.3** 用户信息管理模块实现

### 5.3.1 界面实现

这一模块主要是由系统管理员来使用的，因此在界面的设计上以简洁大方的风格为主。管理员登录系统以后可以将教师的个人信息添加到数据库中，也可以根据教师ID查看并修改教师个人信息，界面如图5-17, 5-18所示。



**图5-17** **添加教师信息**



**图5-18** **修改教师信息**

当然，管理员也可以添加、查看并修改学生的个人信息，界面如图5-19, 5-20所示。



**图5-19** **添加学生信息**



**图5-20** **修改学生信息**

任何一个用户，无论是教师、学生、访客，要想使用该系统，就必须使用正确的账户登录系统。因此，给用户添加账户，是管理员非常重要的一项工作。添加用户账户时首先要确定账户角色，这决定了该用户的权限；其次，给用户添加ID之前，要先检查这个ID是否已经存在，ID是账户的标识，必须是唯一性的；最后，还要为账户添加密码，以及找回密码的方式，该系统使用提问和回答的方式找回密码，界面如图5-21所示。



**图5-21** **添加用户账户**

为用户添加账户后，管理员可以修改账户的密码，界面如图5-22所示。



**图5-22** **修改用户密码**

### 5.3.2 逻辑实现

在这一阶段，我们将数据表中的教师信息表TeacherInfo和学生信息表StudentInfo映射为教师实体类TeacherInfo和学生实体类StudentInfo，该实体类的成员变量如表5-8所示。

**表5-8** **TeacherInfo类的成员变量**

| 成员变量 | 类型 | 访问权限 | 缺省值 | 含义 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| tID | string | private | 空字符串 | 教师 ID |
| tName | string | private | 空字符串 | 教师姓名 |
| tDepartment | string | private | 空字符串 | 系部 ID |
| tSex | string | private | 空字符串 | 性别 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | tBirthday | DateTime | private | 1900-01-01 | 出生日期 |  |
| tJoinDate | DateTime | private | 1900-01-01 | 进校日期 |
| tPhoneHome | string | private | 空字符串 | 座机号 |
| tPhoneMobile | string | private | 空字符串 | 手机号 |
| tAddress | string | private | 空字符串 | 家庭住址 |
| tMemo | string | private | 空字符串 | 备注 |
| tEMail | string | private | 空字符串 | 电子邮箱 |

**表5-9** **StudentInfo类的成员变量**

| 成员变量 | 类型 | 访问权限 | 缺省值 | 含义 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| sID | string | private | 空字符串 | 学生 ID |
| sName | string | private | 空字符串 | 学生姓名 |
| sSex | string | private | 空字符串 | 性别 |
| sBirthday | DateTime | private | 1900-01-01 | 出生日期 |
| sNationality | string | private | 空字符串 | 民族 |
| sPhoneHome | string | private | 空字符串 | 座机号 |
| sPhoneMobile | string | private | 空字符串 | 手机号 |
| sBatch | string | private | 空字符串 | 班级 |
| sStream | string | private | 空字符串 | 专业 |
| sAddress | string | private | 空字符串 | 家庭住址 |
| sEMail | string | private | 空字符串 | 电子邮箱 |
| sMemo | string | private | 空字符串 | 备注 |
| sRoom | string | private | 空字符串 | 宿舍号 |

当管理员添加，修改教师和学生的个人信息时，实质上就是对教师信息表TeacherInfo和学生信息表StudentInfo添加记录，修改记录。同样需要调用一些成员方法来实现。这些方法的逻辑结构与前面介绍的十分类似，在这里就不再赘述了。

## **5.4** 系统管理模块实现

### 5.4.1 界面实现

无论哪个类型的用户，要想使用该系统，都必须通过身份认证。而登录页面就是系统的门户，也是身份认证的关卡。只有输入正确的ID和密码，才能进入系统主页，如图5-23所示。



**图5-23** **登录界面**

如果用户忘记了密码，可点击【忘记密码？】链接，进入如图5-24所示的找回密码页面。输入用户ID，正确地回答问题之后就可以找回密码。



**图5-24** **找回密码界面**

用户进入系统后，如果希望修改密码，可进入修改密码页面。进入修改密码页面后，用户必须输入正确的ID和原密码，再输入两次新密码，两次输入必须完全一致，才能成功地修改密码。如果原密码输入错误，或者两次输入新密码不一致，或者新密码格式不符合要求，

都会出现错误提示，如图5-25所示。



**图5-25** **修改密码**

如果密码修改成功，系统将出现如图5-26所示的提示框。



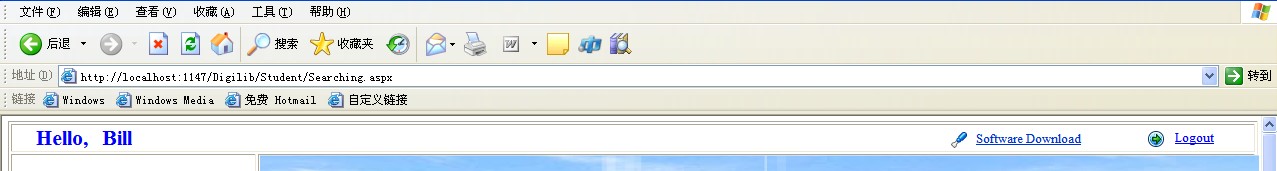
**图5-26** **修改成功提示框**

用户登录系统后，在页面的左上角将会出现用户的ID，如图5-27所示。



**图5-27** **显示用户名**

在页面的右上角，用户会看到一个【退出】链接按钮，如图5-28所示，点击这个链接，当前账户将被注销，系统将回到登录页面。



**图5-28** **退出系统按钮**

在【退出】链接旁边，用户还可以看到一个【软件下载】链接，点击这个链接，系统将进入如图 5-29 所示的软件下载页面。无论教师、学生、或是访客都可以进入该页面，并下载所需的工具软件。该页面的右上角还会出现用户角色的提示。

**图5-29** **软件下载页面**

用户登录页面后，可以通过如图5-30所示的菜单目录，在不同功能的页面之间进行切换。



**图5-30** **菜单目录**

### 5.4.2 逻辑实现

系统如果要实现对用户身份的认证和权限的控制，必须要通过读取用户表Login中的密码和角色。因此，需要将用户表Login映射为用户实体类Login。该实体类的成员变量如下表所示。

**表5-10** **Login类的成员变量**

| 成员变量 | 类型 | 访问权限 | 缺省值 | 含义 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| uID | string | private | 空字符串 | 用户 ID |
| userName | string | private | 空字符串 | 用户名 |
| passWord | string | private | 空字符串 | 密码 |
| role | string | private | 空字符串 | 角色 |
| question | int | private | 0 | 问题 |
| answer | string | private | 空字符串 | 答案 |

当用户输入ID和密码后，系统需要调用成员方法来验证该用户的身份是否合法，该方法的结构如下表所示。

**表5-11** **ValidateUserGetRole方法**

| 方法名称 | ValidateUserGetRole |
| --- | --- |
| 访问权限 | public |
| 输入参数 | String userName,string userPassword |
| 输出参数 | 无 |
| 返回值 | string |
| 功能 | 验证用户身份 |

## **5.5** 系统测试结果

系统完成后，我们对该系统进行了简单的测试。我们首先对各个模块内部进行了单元测试，改正了所有语法错误，并对所有的内部链接进行测试，测试结果如下：

1. 参数的数目、属性与由调用模块送来的变量相同；

2. 全程变量的定义和用法在各个模块中未出现重复定义；

3. 输入/输出未出现错误；

4. 数据类型相容；

5. 未见死循环；

6. 操作过程中的操作流向正确。

然后，我们在单元测试的基础上进行了集成测试。将模块组装成子系统或者系统，最简单的形式是：把两个已经测试过的单元组合成一个组件，测试它们之间的接口。从测试结果来看，各部分工作都能达到相应技术指标及要求。具体表现如下：

#### 1. 各模块之间跳转顺畅；

#### 2. 下载速度能够达到预期要求；

3. 对用户身份验证准确，对用户权限分配正确；

4. 业务流程与系统设计一致；

5. 页面加载无误。

当然，本系统仍然存在一些问题。例如用户管理模块不够智能化，分类搜索的类别不够丰富，留言板功能还比较单一等等。这些问题，还需今后继续研究和完善。

## **5.6** 本章小结

本章重点介绍了教学资源服务模块、留言板模块、用户信息管理模块、系统管理模块的设计、实现过程，其中包括网页界面的设计，逻辑设计，以及关键技术的实现，对主要的实体类，调用方法也做了介绍。通过这一章，我们对系统的构建过程有了全面的了解，特别是在教学资源服务模块的描述中，我们对在. NET平台实现P2P技术的方法有了更直观的认识。

# 第六章 总结与展望

## **6.1** 总结

本文围绕着基于. NET平台的教学资源服务系统展开讨论。首先讨论了目前的学习者所需要的教学资源的内容、形式及获取渠道，阐述了对该系统进行研究的意义，描述了该系统的主要业务及该系统开发过程中所使用的关键技术。然后，介绍了国内外教育资源共享平台的发展现状，对几个知名的资源共享平台作了介绍，并从几个方面入手对该系统的功能需求进行了分析。接着，描述了该系统的总体架构、四个功能模块的划分情况、数据库的设计和系统安全性的设计。最后，描述了该系统各功能模块的构建过程，包括界面设计、逻辑设计及关键技术的实现。本文还介绍了P2P技术的特点、常见的P2P网络结构及在. NET平台上实现P2P的方法。分析了P2P技术在资源共享应用领域内的优势，提出了信息共享问题的解决方案。

该系统在实际教学工作中得到了应用，各功能需求都能够较好的实现，同时也能满足信息安全方面的需求。该系统非常适合高等院校在学校内部使用，为学生提供了一个使用方便且针对性强的资源共享平台，促进了师生之间的交流，提高了校内的学术氛围。

## **6.2** 后续研究

但是，该系统也存在许多不足和欠考虑的地方。首先，该系统与其它软件之间的兼容性问题必须要考虑，怎样在提高下载效率的情况下，仍不影响其它软件的使用。然后，在P2P网络结构方面，今后可以研究如何将集中式结构改成分布式结构，这样可以减轻中央服务器的压力，避免因为中央服务器停止工作而带来的网络瘫痪问题。最后，当P2P网络中的下载要求增加到一定程度，数据流量达到一定级别时，我们不得不考虑P2P下载的流量识别问题，以及流量控制机制的建立问题。这些都是今后需要进一步研究的问题，也是资源共享平台今后的发展趋势。

参考文献

[1] 张虹波, 李玉顺. 教育资源共享环境及共享机制建设发展现状研究[J]. 中国电化教育, 2009(11): 68-73.

[2] 郭永洪.. NET Web应用开发[M]. 北京: 清华大学出版社, 2011: 1-20.

[3] 王小科. C#程序设计[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2009: 18-21.

[4] Vince Varallo. ASP. NET 3.5商用开发架构精解[M]. 北京: 清华大学出版社, 2010: 1-10.

[5] 李江涛, 姜永玲. P2P流量识别与管理技术[J]. 电信科学, 2005(3): 57-61.

[6] 王凤蕊, 王文宏, 程桂芳. 基于P2P计算的教育资源库共享系统设计与实现[J]. 现代情报, 2007(7): 141-147.

[7] 何怀文, 夏百战. 集中式P2P文件共享系统的设计与实现[J]. 计算机与现代化, 2011(11): 162-165.

[8] 王晓洁. 混合式P2P网络关键节点问题的研究[J]. 临沂师范学院学报, 2008, 30(3): 121-124.

[9] 汪方正, 朱京津. P2P网络在资源共享中的国内外研究现状[J]. 电脑知识与技术, 2010, 6(12): 10267-10268.

[10] 吴杏, 杨柳. 使用. net实现P2P应用[J]. 广西大学学报, 2005, 30(8): 84-87.

[11] 周文莉, 吴晓非. P2P技术综述[J]. 计算机工程与设计, 2006, 27(1): 76-79.

[12] 董元和.. NET框架下P2P应用系统的开发模型[J], 电脑开发与应用. 2007, 20(12): 61-63.

[13] 徐杰, 陈良彬. 一种高效的P2P系统[J]. 漯河职业技术学院学报, 2012, 11(5): 31-32.

[14] 鲁刚, 张宏莉, 叶麟. P2P流量识别[J]. 软件学报, 2011, 22(6): 1281-1298.

[15] 刘三民, 孙知信. P2P流量识别技术综述[J]. 计算机科学, 2011, 38(10): 6-12.

[16] 徐鹤, 王汝传. 一种P2P流量监控系统的设计及实现[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(10): 6-10.

[17] 符天. 基于P2P的区域教学资源共享设计与实现[J]. 电脑知识与技术, 2012, 8(16): 3895-3898.

[18] 吕晓鹏, 王文东, 龚向阳等. 混合网中的P2P资源共享机制[J]. 北京邮电大学学报, 2011, 34(4): 114-117.

[19] 肖刚. 基于IP-P2P 的校园网资源共享平台的研究[J]. 计算机与数字工程, 2011, 39(5): 195-197.

[20] 张靖. 基于. NET的现代教育技术资源共享平台构建[J]. 信息化建设, 2011(7): 122-123.

[21] 万荣泽, 何春玫. 基于ASP. NET教学资源建设与共享信息平台的研究[J]. 电脑知识与技术, 2010, 6(14): 3644-3645.

[22] 王巧玲, 张桂玉. 基于B /S结构的网络立体化教学资源平台的设计[J]. 通化师范学院学报, 2012, 33(10): 24-25.

[23] 刘晓林, 徐明. 高校数字教育资源共享模式研究[J]. 江苏广播电视大学学报, 2011, 22(2): 15-18.

[24] 韩庆兰, 杨洁辉. 我国高校网络教育资源共享机制的关键要素研究[J]. 当代教育论坛, 2012(2): 50-55.

[25] 杨琳, 林雪娇. 我国高校教育资源共享的现状及其对策[J]. 信息技术, 2010(5): 7, 16.

[26] Joel Murach. ASP. NET 2.0 web programming with C# 2005[M]. Mike Murach & Associates, Inc, 2006: 151-323.

[27] GiancarioFortino, CarloMastroianni. P2P filesharingforP2P computing[J]. IOS, Press Multiagent and Grid System, 2009, 5(2): 137-164.

[28] Guoren Wang, Ye Yuan. PeerLearning: A Content-Based e-Learning Material Sharing System

Based on P2P Network[J]. DBLP, World Wide Web,2010,13(3):275-305.

[29] Medic, Adis. P2P Appliance Calculation Method For Trust between Nodes within a P2P Network[J]. ProQuest, International Journal of Computer Science Issues, 2012, 9 (4): 125-130. [30] Juan Vera-del-Campo, Josep Pegueroles. Design of a P2P content recommendation system usingaffinity network[J]. Elsevier, Computer Communications, 2012, 36 (1): 90-104.

[31] Richard Wiener. Converting a C#/. NET Desktop Application to an ASP. NET 2005 Web Application[J]. DBLP, Journal of Object Technology, 2007, 6(6): 35-39.

[32] Min Hu, Jing Zhang. A Scalability Design of ASP. NET Page Skin[J]. Elsevier, Energy Procedia, 2012, 13(1): 9612-9617.

致 **谢**

在该教学资源服务系统的设计与开发过程中，本人得到了许多同行的帮助，也借鉴了一些类似的信息共享系统的设计思路。在完成该论文的过程中，我参考了一些行业内的技术论文，在文中都有注释。这些参考文献对我的帮助很大。着这里要特别感谢我的导师，南京邮电大学的硕士生导师徐小龙老师。他在我完成论文的各个环节中都给予我极大的帮助，包括提供选题思路，提供参考文献，提出修改意见，规范论文格式等等。由于有徐老师认真而且耐心的指导，我才能顺利的完成该论文。我在此感谢所有帮助过我的人们，特别是对徐老师表示我诚挚的谢意。