

基于VR、AR技术的交互式流媒体教育平台的设计与实现

袁嘉妮

指导教师 姚俊峰 教授

厦门大学

厦门大学博硕士论文摘要库

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2013230290

UDC _____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

基于 ASP.NET 技术的交互式流媒体
教育平台设计与实现

Design and Implementation of Interactive Streaming
Media Education Platform Based on ASP.NET
Technology

袁嘉妮

指导教师:	姚俊峰 教授
专业名称:	软 件 工 程
论文提交日期:	2015 年 4 月
论文答辩日期:	2015 年 5 月
学位授予日期:	2015 年 6 月

指 导 教 师: _____

答 辩 委 员 会 主 席: _____

2015 年 4 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

2015年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

() 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，于
年 月 日解密，解密后适用上述授权。

(√) 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

2015 年 月 日

摘 要

为满足当前学校对各类教学多媒体信息资源的数字化需求，设计并实现了面向互联网的交互式流媒体教育平台。交互式流媒体教育平台为教育教学工作在现代互联网上提供了较为丰富的多媒体信息表示手段，扩大了室内集中授课教学的信息量，充分利用了多种教学资源，提高了学生的学习效率。

论文包含了交互式流媒体教育平台的需求分析、交互式流媒体教育平台的设计及系统的实现等内容。对交互式流媒体教育平台需求分析从功能的需求方面展开，而交互式流媒体教育平台设计阐明了系统的总体架构、功能等模块。在交互式流媒体教育平台数据库设计当中，介绍交互式流媒体教育平台的数据库设计原则，并给出了交互式流媒体教育平台的基本表结构。在该系统分析和系统设计的基础上，结合 ASP.NET 的有关技术以及开发方式对多个层的实现分别进行说明与分析，并对该系统的信息安全技术进行了分析，保护其数据库的安全；最后，对该平台的测试环境的选择、模块测试、整系统功能测试等，做了较为详尽的描述。

平台使用面向对象方法的开发设计，以 ASP.NET 为基础开发平台进行主程序的设计，采用 WEB 技术对软件进行开发和实现。因为使用了 ASP.NET 工具进行基础开发，所以系统具有跨平台特性，其组件的使用能让系统具有很强的可扩展特性、可维护性和可重用性。本系统采用了直观、清晰、简单的界面，用户界面友好，风格统一。面向互联网的交互式流媒体教育平台实现了点播，下载，数据管理，高级搜索，信息服务等功能模块，是一个具有功能丰富、运行快捷、操作简单、易维护、负载均衡等特点的流媒体教育平台。交互式流媒体教育平台是传统教育手段向互联网渗透与拓展的全新技术架构，是互联网时代新教育手段的平台与运行系统。

关键词：教育平台；交互式流媒体；ASP.NET

Abstract

A interactive an Internet-oriented streaming media education system is designed and implemented to meet the requirement of current school teaching with all kinds of multimedia information resources. IPES, which used in the modern Internet, provides a more wealth of multimedia information, expanding the teaching of the indoor concentration of the amount of information, being full advantage of a variety of teaching resources to enhance the students learning efficiency.

Function requirement of IPES platform is analyzed in this dissertation. System design that illustrates the structure and function of IPES is proposed. And then we implement a IPES system. When we design the database of the system, the principle is introduced. We also describe the structure of fundamental table of system. On the basis of analysis and design of the system, by using technologies and development method of ASP.NET, we analyze and describe the implement process of most subsystem. At the same time, information security of proposed system is researched to protect database in this paper. Finally, we choose the test environment of proposed platform and give a detailed description of the detecting of module and full system.

The platform was designed with ASP.NET platform using object-oriented method, and the software was developed and implemented with WEB technology. With the use of ASP.NET tool for the basic developing, the system own cross platform feature. And the system is highly extensible, maintainable and reusable for the using of the components.

The interface of the system is user-friendly and uniform style. The internet-oriented interactive streaming media education platform bings about on-demand, download, data management, advanced search, information services and other functional modules. This platform is feature-rich, running fast, simple operation, easy maintenance, and load balancing .IPES is the platform and operating system of new educational tools in the Internet era, and it is the new technical architecture of traditional means of education to the Internet penetration and expansion.

Key word: Education platform; Interactive Streaming media; ASP.NET

目 录

目 录.....	III
第一章 绪论	1
1.1 本课题研究的背景.....	1
1.2 流媒体系统的发展状况.....	2
1.3 本文主要工作及章节安排.....	2
第二章 相关技术介绍	4
2.1 流媒体的概念.....	4
2.1.1 流式传输特点.....	4
2.1.2 流式传输过程.....	5
2.2 流媒体的传输方法及有关技术.....	7
2.3 交互式流媒体教育平台的应用.....	10
2.3.1 核心系统的基本架构.....	10
2.3.2 流媒体点播的关键技术.....	12
2.4 本章小结.....	14
第三章 系统需求	15
3.1 可行性分析.....	15
3.2 业务流程分析.....	16
3.3 用户角色分析.....	17
3.4 功能需求分析.....	18
3.5 非功能性分析.....	19
3.6 安全性分析.....	20
3.7 本章小结.....	21
第四章 系统设计	22
4.1 整体架构设计.....	22
4.2 功能模块设计.....	23
4.2.1 用户权限的设计.....	23
4.2.2 数据维护设计.....	28
4.2.3 日志管理设计.....	29
4.2.4 系统安全设计.....	29
4.2.5 负载均衡设计.....	32

4.2.6 集中管理和分布服务的集群式网络体系设计.....	34
4.2.7 数据库连接池管理设计.....	34
4.2.8 系统搜索应用设计.....	34
4.2.9 用户分级服务策略设计.....	36
4.2.10 用户数限制设计.....	36
4.3 数据库设计.....	36
4.4 本章小结.....	40
第五章 系统实现.....	41
5.1 用户管理实现.....	41
5.1.1 用户登录校验.....	41
5.1.2 用户数据维护.....	41
5.2 节目导航模块的实现.....	44
5.3 流媒体管理模块的实现.....	45
5.4 流媒体栏目管理模块实现.....	47
5.5 负载均衡实现.....	48
5.6 直播工作站的实现.....	49
5.7 平台实现的技术特点.....	50
5.7.1 集群部署.....	50
5.7.2 分布式设置.....	50
5.7.3 扁平化传输.....	51
5.8 本章小结.....	58
第六章 系统测试.....	59
6.1 测试方法.....	59
6.2 运行环境配置.....	59
6.3 平台测试.....	60
6.4 本章小结.....	65
第七章 总结与展望.....	66
7.1 总结.....	66
7.2 展望.....	67
参考文献.....	68
致 谢.....	71

Contents

Chapter1 Introduction	1
1.1 This Topic Research Background	1
1.2 The Development Status of Streaming Media System	2
1.3 The Main Work of This Paper	2
Chapter2 Technology Introduction	4
2.1 The Concept of Streaming Media	4
2.1.1 Streaming Transmission Characteristics.....	4
2.1.2 The Streaming Process.....	5
2.2 Method for The Transmission of Streaming Media and Related Technology	7
2.3 The Application of IPES Platform	10
2.3.1 The Basic Framework of Core System.....	10
2.3.2 The Key Technology of Streaming Media on Demand.....	12
2.3 Summary	14
Chapter3 The System Requirements	15
3.1 Feasibility Analysis	15
3.2 Business Process Analysis	16
3.3 User Role Analysis	17
3.4 The Analysis of Function Demand	18
3.5 Non Functional Analysis	19
3.6 Safety Analysis	20
3.7 Summary	21
Chapter4 System Design	22
4.1 The Overall Architecture Design	22

4.2 The Function Module Design	23
4.2.1 Design of User Permissions.....	23
4.2.2 Data Maintenance Design.....	28
4.2.3 Log Management Design.....	29
4.2.4 System Safety Design.....	29
4.2.5 Design of Load Balancing.....	32
4.2.6 Design of Cluster Network System of Centralized Management and Distribution Services.....	34
4.2.7 The Design of The Database Connection Pool Management.....	34
4.2.8 Design and Application of Search System.....	36
4.2.9 Design of User Service Strategy of Classification.....	36
4.2.10 The Number of Users Limit Design.....	36
4.3 Database Design	40
4.4 Summary	41
Chapter5 The Realization of The System	41
5.1 User Management	41
5.1.1 User Login Validation.....	41
5.1.2 The User Data Maintenance.....	44
5.2 Realize The Program Navigation Module	45
5.3 Implementation of Streaming Media Management Module	47
5.4 Streaming Media Column Management Module	48
5.5 Load Balancing	49
5.6 Realization of The Live Workstation	50
5.7 The Technical Characteristics of Platform	50
5.7.1 Cluster Deployment.....	50
5.7.2 Distributed Settings.....	51

5.7.3 Flat Transmission.....	58
5.8 Summary.....	59
Chapter6 System Test.....	59
6.1 Test Method.....	59
6.2 Operating Environment Configuration.....	60
6.3 Network Topology.....	65
6.4 Platform Test.....	66
6.5 Summary.....	66
Chapter7 Conclusion and Prospect.....	67
References.....	68
Acknowledgements.....	71

第一章 绪论

1.1 本课题研究的背景

随着现代网络技术应用的渐渐发展，PC 网络技术因其实用性和方便性，自出现以来就迅速得到发展并且很快地风靡全球，基于现代 Web 应用系统的开发是目前发展的主要方向。多媒体的通信技术是集 PC 系统的网络的分布性、交互性和多媒体信息的综合性于一体，它突破了计算机、电视、广播和书籍等传统产业间的界线，令这些以往相对独立发展的应用技术合为一体^[1,2]。我们接受新的知识、获得外界信息的渠道也由电视、电影、广播、报纸等慢慢地转向了通过多媒体网络；人们了解外界信息的方法因而由单纯的被动受纳转向了主动的索要。与此同时，信息量也是成几何级别地增长；流媒体的资源信息点播（其中包括音频、视频、图象、文字、课件等媒体资源）技术的出现，为我们生活、工作及学习提供了一种全新方式。而流媒体技术的进一步发展也表现出了强大的动力，它的应用遍及了 Internet 信息服务的各个方面，它对网络信息交流带来了非常大的变化，对人们的生活和工作必将产生极其深远的作用和影响^[3-4]。

科技的不断进步，使人们的生活发生了翻天覆地的变化，而现代教育也应当顺应时代发展，不可固守传统教学模式，目前 Web 远程教育模式正在逐渐完善，这表明知识的传播将会变得更加迅速和广泛。早在 1996 年，美国就制定了第一个教育技术计划，使得美国学生通过 Web 远程教育获益良多，这几年，我国科学技术正在飞速发展，互联网技术的不断更新换代，从而为远程教学创造了更加宽广的空间和平台^[5]。交互式流媒体教育平台的设计目的就是利用网络流媒体技术的优势特点，突破了传统教学在场地和时间上的局限，降低了学习成本，增加了学习机会，学生可以按照个人需求进行学习，提高了教育教学效果。同时，平台还能够提供课程的任意点播、回放等功能，利用该平台，能够极大拓宽学生掌握的知识面，并且在教学活动中也提升了多媒体的利用率，从而提升学生的学习效率，在技术层面上提升了教学效果。Web 流媒体教学已经作为一种先进的教学手段，也成为现代教育技术领域的研究热点^[7-8]。

目前我们常见的 Web 网络教学有同步媒体实播教学和异步录像回放教学两种方式^[4]。在基于同步媒体实播方式的实时教学直播系统当中，最关键的是流媒体播放的效果和传输控制以及整个 Web 系统的构建，但是目前现有的实时流媒体直播

系统，多是由视频会议系统直接转化过来，其扩展和负载能力非常有限，视频播放的效果不是太理想，其对已有的教学多媒体资源支持也不够完善，不能对国家或国际的 Web 教育标准提供支持，所以这些系统往往通用性不足，很易造成已有教学媒体资源的浪费。交互式流媒体教育平台的主要就是利用流媒体及其相关技术，基于 B/S (Browser/SERVER) 结构，直接面向现代互联网的非线性教学系统。交互式流媒体教育平台是互联网时代新教育手段的平台与运行系统，也将是传统教育手段向 Internet 渗透与拓展的全新技术架构^[9-11]。

1.2 流媒体系统的发展状况

教育视频点播技术发展经过了 3 个阶段^[12-13]：

最开始的阶段是就近式点播阶段，这种视频点播的方式是：几个视频流在次序间隔一定的时间中来发送相同的内容。例如：5 个教育视频流每个 5 分钟来启动一个 1 小时的教育视频节目。若学生想查看这个教育节目可能需要等待，最长等待时间不会超过 5 分钟，他们将会选择一个就近的某一个时间起点来进行收看，在这种方式下，一个教育视频流可能提供给多个学生共享。

第 2 个阶段是真实点播阶段，它也是真正支持即点即放的一个阶段。学生提出收看请求时，教育视频服务器就会立即传送所需课堂视频内容，如果有另外一个学生需要观看该课程，那么视频服务器会在启动另一个同样的视频流。但是，一旦点播课程开始播放，就得连续播放，直到播放完毕。因此，在这样的方式下，一个教育视频流只为特定的某个学生服务。

第 3 个阶段就是交互式点播阶段，它比前面所说的两种方式有很大程度上的改善，不仅仅可以支持即点即放的模式，还可以根据学生的需求进行交互式的控制，像平时操作传统的家庭录像播放器那样，随时对节目的进行播放、暂停、快放、慢放、回退等等。

1.3 本文主要工作及章节安排

交互式流媒体教育平台作为一个流媒体教育视频点播系统，利用计算机网络将各种各样的教育多媒体图像资源统一管理起来，实现了图像数据的共享、达到了数据的完整性和统一性。

本文着重描述了交互式流媒体教育平台流媒体传播技术的设计与实现的方法

和过程，主要探讨了以下问题：

第一章阐述了交互式流媒体教育平台技术开发背景、意义，开发的发展现状，以及作者所做的主要工作；

第二章简要介绍了交互式流媒体教育系统传输技术中所用到的相关技术；

第三章进行了交互式流媒体教育系统中流媒体点播技术的需求分析；

第四章流媒体点播技术总体设计；

第五章流媒体视频点播技术的实现；

第六章对流媒体视频点播技术进行了简单的测试；

第七部分是对本文工作做出总结。

第二章 相关技术介绍

2.1 流媒体的概念

流媒体，即在互联网内应用的连续时基媒体，应用的技术是流式传输。

流式传输技术是流媒体成功传输的核心内容，要运用该技术，就要符合以下三个必要的条件^[15]：

第一，为了满足流式传输技术的应用条件，一定要预处理多媒体数据，而现阶段的网络频带宽度通过的数据流量还不能够满足多媒体应用的要求；预处理分为下列两大内容：(1)选择压缩算法，更加高效便捷，目前较为先进的技术手段；(2)是适当降低视频质量。

其次，实现流媒体流式传输的前提条件是需要缓存支持。其中原因是由于因特网的传输是以数据包为基础的断电异步传输。

第三，选择适当的传输协议作为传输的基础是实现流式传输的重要条件，目前较流行的 WWW 技术的基础就是 HTTP 协议，而 HTTP 协议又是以 TCP 协议作为基础。

当前，视频、音频等常见流媒体文件传输方式主要是通过网络来传送，也就是通过 Internet 网络将节目传到用户 PC 机终端，而实现流式传输的方式有三种：一是顺序流式传输，二是实时流式传输，第三是智能流媒体传输。

2.1.1 流式传输特点

流媒体的流式传输与传统单纯的下载方式相对比，拥有以下的优势^[16-19]：

1、对系统缓存容量的需求大大降低：

因为网络中大多数断续异步传输过程的实现基础都是应用包传输技术，数据在网络中传输时是以被各种包包含的形式进行的，所以网络如果是动态改变的，就能使用不同的路由来为不同的数据包服务，相应的使用者的计算机获得数据的时间也会有所不同。

2、启动的延时状态大幅度地缩短：

当系统利用了流式传输技术时，使用者不需要将需要观看的文件完全下载成功，像非流式那样观看视音频文件，只需等待短短的几秒或 10 来秒的启动延时就能欣赏媒体信息，大大地缩短了启动延时。

3、流媒体流式传输的实现有其特定的传输协议：

使用 Realtime Transport Protocol (简称 RTF) 和 Realtime Transport Control Protocol (简称 RTC), RTSP 等实时传输协议, 更适宜多媒体文件在因特网上进行传输。

流媒体流式传输技术的基本过程及原理: 选择适当的传输协议才能成功应用流式传输技术。传输时若使用 TCP 协议, 投入的成本资金就会相应地增多, 因此在实时数据传输过程中不适宜使用该协议。应用流式传输技术时, 通过在传输控制数据时选择 HTTP/TCP 协议, 在传输内部实时信息时选择 RTP/UDP 协议。

2.1.2 流式传输过程

(1) 若使用者任意选择了某一流媒体应用后, Web 的浏览器和服务器间的控制数据就要通过 HTTP/TCP 协议来完成交换, 从而在初始基本数据中检索出等待传输的实时数据^[20]。

(2) 即时流式传输协议就会被音视频用户端程序和相应的服务器实时应用起来, 从而将视频、音频传输过程中要用到的控制数据进行交换, 协议就能将播放、快进、快退、暂停等功能提供给系统^[21]。

(3) 视音频用户端程序会被浏览器运行起来, 将需要的参数通过 HTTP 协议从服务器中检索出来。

初始化用户端程序, 涉及的参数当中会包含视音频数据编码的类型、目录的信息或者与音视频检索有关的相应服务器地址^[22]。

(4) 音视频服务器选择 UDP RTP/协议, 将音视频文件信息传输给用户端音视频播放器, 一旦用户端接收到音视频数据, 就立即可采用客户端程序播放所接受音视频数据。流媒体流式传输过程, 音视频服务器主要通过 TCP/RTSP 和 RTP/UDP 两种不同的通信协议来实现数据传输, 其目的是将流媒体服务器数据音视频数据重定位至不安装音视频客户端程序的用户机上。流媒体的流式传输往往应该配备专业的视频播放器和服务器^[23]。详见图 2.1:

Degree papers are in the “[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)”.

Fulltexts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.