

●李富玲 吴慰慈

论现代远程教育信息资源系统的建设

摘要 现代远程教育信息资源系统应按照先进性、实用性、规范性、开放性、经济性的原则确立。要突破传统的设计思路、设置完善的系统功能、采用合理的系统结构、采用高效的信息采编系统、混合式体系结构、分层分布式数据管理模式和最新的流媒体技术,以及综合安全措施。图5。参考文献5。

关键词 远程教育 信息资源系统 系统建设 设计原则 构建模式 技术措施

分类号 G253

ABSTRACT The authors think that modern information resource systems for distance education should be designed according to the principles of advancedness, practicality, standardization, openness and economy. We should replace traditional design concepts with perfect system functions, rational system structures, efficient information acquisition and processing systems, mixed infrastructures, stratified and structured data management patterns, latest flow-media technology and comprehensive security measures. 5 figs. 5 refs.

KEY WORDS Distance education. Information resource system. System development. Design principles. Pattern of construction. Technical measures.

CLASS NUMBER G253

随着因特网以及通信和信息产业的迅速发展,我国远程教育一跃发展到一个新台阶——现代远程教育。现代远程教育是以计算机网络(以及卫星数字通讯)技术为支撑,突破时间和空间的限制,实现资源共享、系统开放,具有交互性、协作性、自主性等优点的一种现代教育模式。要大力发展现代远程教育,信息资源建设是一项基础性工作。没有相当数量和质量的的教育信息资源,现代远程教育就成了无源之水,难以为继。然而,信息资源建设涉及设计原则、建设模式、采用的技术等关键性系统问题,这些问题不解决,信息资源建设就成了“纸上谈兵”,现代远程教育也就成了“空中楼阁”。本文拟就远程教育的信息资源建设涉及的这些问题进行初步的讨论。

1 确立正确的设计原则

现代远程教育信息资源系统是基于卫星通讯与因特网相结合的系统模式,在具体建设中涉及诸多问题,设计开发十分复杂,并有极大量的人财物和时间精力的投入,如果处理不当,会造成极大的损失。

因此在进行系统设计时必须遵循合理的设计原则。

1.1 先进性原则

即系统设计要充分考虑未来技术发展的需要。这不仅包括数据库所选用的结构、数据所采用的格式和分类方法等开发内容的先进性,而且也包括开发平台、操作系统、编程模式等具体开发技术的先进性。要广泛吸取国内外在该方面的成功经验,最大限度地采用当今世界最先进、最成熟、最有发展前途的技术,由此建设的系统能随着未来科学技术的发展而不断地平稳升级,这是系统获得强大生命力的根本保证。

1.2 实用性原则

指使用最流行的开发平台和软件,采用通用的文件格式、界面风格和操作规范。使系统不仅便于使用和维护,而且易于移植推广。系统应提供完备的系统维护和检测手段,确保信息资源系统安全、高效地运行。

1.3 规范性原则

信息资源使用的文件格式和分类标准要符合国家信息资源建设技术规范,这样才能最大范围地实

现资源共享,从而提升资源的价值。教育部现代远程教育标准化委员会于2001年6月颁布的《现代远程教育标准开发计划》是进行系统设计时的技术依据与指南。

1.4 开放性原则

在底层技术标准上实现开放,采用模块化建设模式,以适应计算机技术和网络技术发展的需求。在资源开发上,采用专业与普及相结合的方法,调动多方面的积极性,扩大信息资源的来源。

1.5 经济性原则

远程教育的优势是让学生以尽可能低的费用获得优质高效的教学服务,这就决定了系统的建设必须遵循经济性原则。也就是说系统建设成本要低,功能要强,性能价格比要高。

2 构建全新的建设模式

2.1 突破传统的设计思路

一是要突破局域网的限制,立足在广域网上应用。目前,国内已有的信息资源系统,大多数在局域网应用,对信息(特别是多媒体信息)采用的存储、管理结构和处理、传输技术不满足广域网环境要求,使其不能在广域网上正常运行。就比较流行的VOD(视频点播)技术而言,也存在着远程访问能力弱、文件格式不统一或转换困难、要求播放器特殊、系统不稳定和交互功能差等问题,目前还不能在广域网上大规模推广。尽快解决信息资源在广域网上应用的技术难题,实现信息资源数字化、集成化、系统化和网络化,是现代远程教育的当务之急。

二是要有效利用现有资源,避免重复建设。要丰富网上信息资源,除了要不断开发新的信息资源外,还要有效利用现有信息资源,例如:各种数字化文献资源,包括各种电子书、电子期刊、会议论文库、学位论文库、专利文献库、视听资源库等;各个专业的数字图书馆和以CALIS(中国高等教育文献保障系统)为代表的各种公共文献资源系统等。使各种类型远程教育资源都在网上得到整合与应用,这也是信息资源建设的重要途径。

三是要突破传统数据库建设模式,采用整体解决方案。传统数据库仅对信息进行存储管理,不能

对信息进行有效的采集处理和传输显示。远程教育信息资源系统不仅要应用分层分布式的数据管理模式,而且要采用集信息的采集处理、存储管理和传输显示为一体的完整系统解决方案。

四是要突破使用方式的单调性,实现远程交互应用功能。现代远程教育是一种新型的教育模式,学生主要依托网络进行自主学习,在学习中要实现教师与学生、学生与学生、学生与学习内容之间的交互,要求远程教育信息资源系统必须具有远程交互应用功能,以满足学生学习的需要。

2.2 设置完善的系统功能

系统功能的设置要遵循满足现代远程教育的教学功能、管理功能实现的需要,同时,符合伴随着未来教学改革的发展、科学技术的发展以及网络基础设施的逐步完善而不断出现新的网络教学方式的趋势。同时,现代远程教育信息资源开发与利用的对象主要为多媒体资源,因此,系统需要包括以下主要功能:①进行自动转换和编辑;②安全高效存储和管理;③快速浏览、多条件检索;④多路并发、实时播放和上、下载;⑤按用户要求实施远程交互式操作。这样才能更好地实现网上教学、交互答疑、模拟测试、课件制作等工作模块。

2.3 采用合理的系统结构

合理的系统结构表现为系统中每一个功能单元均具有相应的独立功能定位与关联。成熟的系统应该由信息采编、多媒体信息资源库、用户应用和系统管理四个部分组成,其结构如图1所示。

信息采编系统由多媒体信息资源采集分系统和多媒体信息资源编辑分系统组成。用于对现有多媒体信息资源进行数字转换、格式转换和编辑等工作。

多媒体信息资源库由视频资源库、音频资源库和图片资源库三个分系统组成。用于数字化多媒体信息资源的存储、管理工作,包括资源批量入库、远程上载、修改和删除等。

用户应用系统由用户浏览分系统、用户查询分系统和用户上载分系统等组成。为用户提供相应的远程浏览、查询和上、下载信息资源服务。

管理系统由用户管理分系统和信息资源管理分系统组成,用来管理系统所有用户和信息资源。

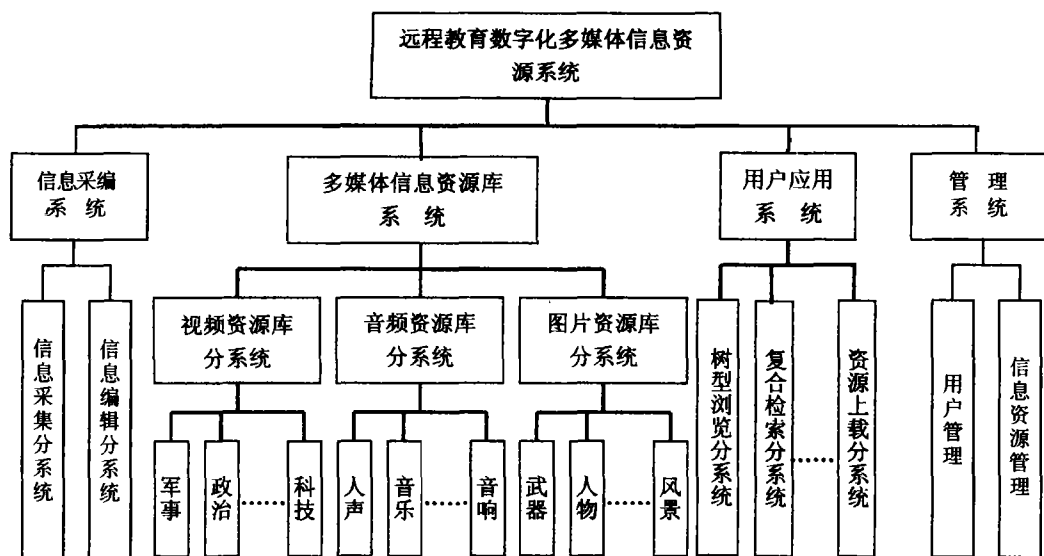


图1 系统结构图

Photoshop 等相应软件,如图2所示。

3 应用最新的信息处理技术

要建设一个先进实用的信息资源系统,需要解决5个方面的技术难题:①网络环境中信息资源的采集处理;②网络环境中信息资源的大规模存储管理;③广域网中信息资源的快速浏览检索、多路并发和实时播放;④信息资源系统的远程交互使用;⑤信息资源系统的安全性和可靠性。因此,在系统的建设中要采用多种先进的信息处理技术。

3.1 配置高效的信息采编系统

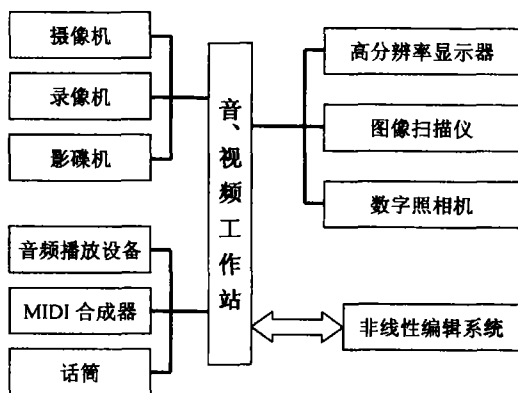


图2 信息采编系统

系统考虑配置包括音视频工作站、非线性编辑系统、音视频输入设备、图片输入设备和音视频采集设备等硬件设备和 Ulead MediaStudio, Perimere,

基于该配置的系统可以对不同来源(摄录像机, VCD,DVD,1/2、3/4、BETA 录像带,MIDI 合声器,数码相机等)、不同格式(mpg1, mpg2, avi, midi, wav, mp3 等)的多媒体信息进行采集、编辑和格式转换。同时,能方便地对模拟多媒体信息资源实现数字化,送到广域网上共享,盘活了现有的大量模拟多媒体信息资源。

3.2 架构混合式体系结构

信息资源库主要有以下体系结构:主机终端、文件服务器、客户机/服务器(C/S)、浏览器/服务器(B/S)。主机终端和文件服务器由于不适应信息资源库建设的要求已被逐渐淘汰。B/S 和 C/S 都有自己的优势,所以我们在设计系统时可以优选 B/S 和 C/S 相结合的一种体系结构,如图3所示。

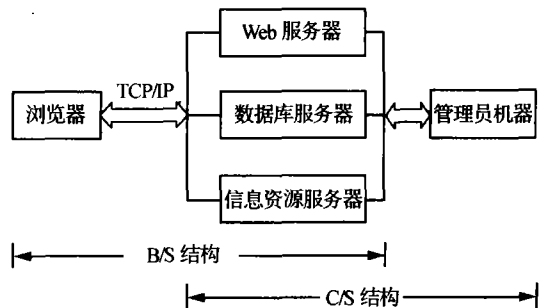


图3 混合式体系结构示意图

图中由远程用户浏览器经广域网 TCP/IP 协议同服务器相连接的这一部分采用的是 B/S 结构,由管理员机器到服务器这一部分采用的是 C/S 结构。

在用户使用、远程管理等功能上使用 B/S 结构,降低了用户操作难度,使用户端不必添加、安装任何插件或程序就可完成所有操作,方便了用户使用并实现了远程管理;在资源批量入库、数据库系统管理等方面采用 C/S 结构,增强了系统管理的灵活性、可靠性,提高了系统的处理能力。混合式体系结构综合了 B/S 和 C/S 结构各自的优势,保证了系统高效安全地运行。

3.3 分层分布式的数据管理模式

系统可以采用表示层/功能层/数据层/信息服务层四层结构设计,如图4所示。同时,物理上分布各功能服务器,使用两个服务器系统分别存储视频、音频和图片资源,如图5所示。这种逻辑分层、物理分布的数据管理模式能并行处理用户请求,有效均衡系统负载,提高了“系统”响应速度,增强了系统处理能力。

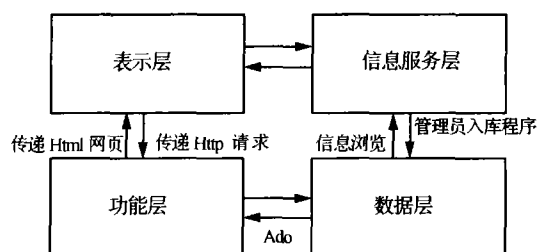


图4 四层结构数据管理模式示意图

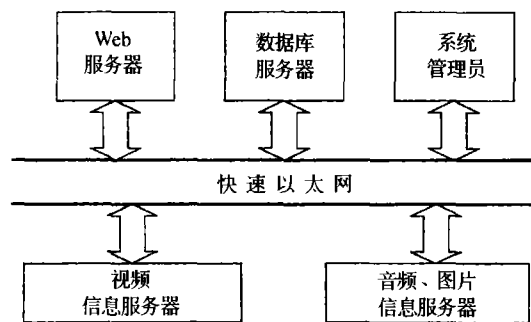


图5 分布式数据管理模式示意图

3.4 运用最新的流媒体技术

在广域网中传输、播放音视频文件是建设一个实用的多媒体信息资源系统的关键问题。传统上常用的媒体文件主要有 avi、mpg、wav、midi 等格式,它

们虽然具有较高的信号质量,但是由于其文件大,要求传输速率高,因而不适合在广域网中实时传输、播放。因此,音视频信息在广域网中传输、播放应采用先进的流媒体技术。

流媒体技术是为了适应网络传输、播放音视频文件的需要,采用音视频流缓冲进行实时传输和播放音视频文件的一种技术。它采用“边下载边播放”的方法,即先从服务器上下载一部分音视频文件,到达音视频缓冲区后实时播放,同时继续下载,为接下来的播放做好准备,并对播放过的数据进行丢弃。这种流媒体技术解决了广域网中实时传输、播放音视频困难的问题,是一种先进的多媒体技术。现在业界对流媒体技术还没有形成最后的标准,主要产品有 RealNetwork 公司的 RealServer、Microsoft 公司的 Media Server 和 Apple 公司的 Quick Time 等产品。最终选择哪种产品要考虑其市场占有率高,技术成熟,对系统软硬件要求程度,性能稳定性,界面是否友好等因素来决定。

4 采用综合安全措施

现代远程教育系统是面向广域网广大用户的大型系统,网络应用环境比较复杂。系统属于分布式结构,系统资源分散,需维护的层次多,这些情况会给系统的安全带来许多不利因素。系统的安全包括许多方面的问题,例如防止病毒的侵入、系统故障时不破坏系统关键数据、用户操作不当不应造成数据的丢失或损坏等。

4.1 对密级信息的保护

远程教育系统是服务于广域网中的广大用户的,对于一些有密级的信息必须进行一定的设置以防止泄密。存放于资源库中的信息必须分级进行管理,而同时用户也需要分级别管理,这样可使用户按其级别访问相应级别的信息从而实现对密级信息的保护。如果一个用户想访问更多的信息,必须进行用户登录和申请升级操作。另外,为保证数据下载(主要针对视频库)的安全,可以在 web 服务器上,开发并添加一个过滤器。其主要功能是对请求的资源进行过滤,如果请求的资源为限定下载的资源,则对用户进行身份验证(需要提供用户名和口令)。只有通过身份验证的用户才能下载使用该资源。在音频

库上利用一个 COM 控件来实现隐藏音频文件的存储路径,可以实现其安全。

4.2 Web 服务器安全设计

Web 服务器的安全性主要体现在 Asp (Active Server Page) 中。在这种技术中,业务处理程序嵌在扩展名为 Asp 的网页中,所以 Web 服务器也是系统的应用服务器,此服务器保存着业务处理的全部程序。Microsoft 的 Web 服务器为 IIS (Internet Information Server),它集成在 Windows NT 的 Option Pack 中,能够充分利用 Windows NT Server 系统平台提供的安全机制。在 Asp 网页中,一些关键部分的程序和口令都被屏蔽在 Web 服务器中运行,用户使用浏览器看到的仅仅是一些运行后的查询结果。即使出现在 Asp 程序中的用户名和口令,也仅仅是一些可以绕过 Web 服务器直接对数据库服务器进行查询或观看的权限。

对于 Web 服务器安全性设计的另一个考虑是防止非法用户访问音视频信息。因为对音视频信息的访问是通过 ASP 文件根据用户级别来控制,用户在浏览、下载过程中会发现信息的 web 路径,这样用户可绕过 ASP 文件的控制直接访问多媒体信息。为了避免出现这样的情况,可以采用两种措施:一是屏蔽信息文件的 web 路径,二是添加过滤器,在 Web 服务器级进行用户权限控制,防止非法访问。

4.3 数据库服务器的权限设置

对数据库的登录验证有两种方式。① Windows NT 认证方式。在此方式中,SQL Server 数据库应与域登录验证服务器在同一域中,数据库服务器与 NT 域建立一种信任关系,对用户的验证工作在 NT 主域服务器。客户用某一用户名登录到 NT 域,与数据库连接时,数据库服务器检查此用户是否在数据库用户表中,如果在,则不再要求输入口令,允许登录数据库服务器。此种登录方式只适合于以管理员权限登录数据库服务器,对于远程用户,由于远程计算机不和数据库服务器在同一域中,且又有网络防火墙的限制,是不能登录到数据库服务器的。② SQL Server 认证方式。在这种方式中,SQL Server 不一定要与域登录服务器在同一域中,SQL Server 服务器可与广域网任何一台计算机相连。远程用户要想登录

SQL Server 服务器,必须在数据库服务器上建立用户,此用户与 NT 域的域用户无关。当远程用户从网络上访问 SQL Server 服务器时,客户必须通过 Asp 页面上的合法的用户名和口令才可以登录,此时他才具有了浏览远程教育数字化多媒体信息资源系统的权限。

4.4 信息资源服务器权限设置

为了防止用户绕过 Web 服务器或者数据库服务器直接对信息资源修改,必须对信息资源服务器进行防范。配置信息资源服务器的文件夹和文件访问权限,禁止除了管理员以外的所有人在文件夹中复制、修改、删除文件,保护文件服务器的安全。即使是管理员也必须把自己的计算机登录到和文件服务器相同的域中,由主域服务器检查此用户是否是管理员,如果主域服务器认可,才可以对文件服务器中的视频文件进行添加和修改。

4.5 系统整体安全性设计

为防止恶意攻击或系统自身漏洞引起的安全性问题,除应及时添加系统补丁外,还可以根据情况采用增加防火墙和实现“双机热备份”的方法。

参考文献

- 1 顾君忠等.现代远程教育技术导论.上海:华东师范大学出版社,2002
- 2 郑建明,万里鹏.中国高校现代远程教育资源体系建设构想.情报科学,2003,21(1)
- 3 王炎,魏星,金晓龙.基于卫星通讯与 Internet 相结合的远程教育系统模式.新疆农业大学学报,2001,24(2)
- 4 勾学荣,于斌.建立现代远程教育技术平台的技术策略.电信工程技术与标准化,2002(3)
- 5 远程教育专题. 7 Sep 2003. Internet WWW page, at URL: <http://http://www.edu.cn/Homepage/zhong_guo_jiao_yu/jiao_yu_yan_jiu/yuan_cheng/index.shtml>

李富玲 北京大学信息管理系信息资源开发与利用方向博士研究生。通讯地址:北京大学。邮编 100871。

吴慰慈 北京大学信息管理系教授、博士生导师。通讯地址同上。

(来稿时间:2003-10-20)