

# 构建数字化校园体系结构设计研究

刘正勇, 邱均平

(南京理工大学网络中心, 江苏南京 210094)

**摘要:**目前各高校都在规划和设计各自的数字化校园,通过对数字化校园在构建体系结构时从理论上进行分析与研究,以便更好的为数字化校园的建设提供切实可行的理论依据,首先对数字化校园进行一个详细的描述,具体的从数字化校园的硬件框架设计、软件框架设计、总体性能要求、门户平台的设计、服务器系统的结构设计和数据库的选型等几个方面对高校数字化校园总体框架设计进行研究。

**关键词:**数字化校园; 硬件; 体系结构; 软件; 门户平台

**中图分类号:** TP393 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7024 (2008) 03-0748-02

## Study and design of collectivity frame of figure campus

LIU Zheng-yong, QIU Jun-ping

(Network Center, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China)

**Abstract:** At present, every college has had a layout about their figure campus, a particular description about figure campus is put forward, collectivity frame design of figure campus is researched including design of hardware frame, design of software frame, request of collectivity capability, design of gateway web-site, frame design of server system and type of database etc of figure campus of college.

**Key words:** figure campus; hardware; system frame; software; gateway web-site

## 0 引言

随着计算机及网络技术的迅速发展,国内各高校相继组建了校园信息网络,而且大部分高校的信息网络均不断得到改造和逐步升级,同时根据网络应用的进一步深化,高校数字化校园的概念被提了出来,各高校数字化校园的建设也越来越得到重视,有些高校已经在规划和设计自己的数字化校园,如何来理解数字化校园呢?数字化校园的总体目标应该是建设一个完整统一、技术先进、高效稳定、安全可靠的基于Internet/Intranet的公共数据库平台。通过该平台加强信息共享,提高资源的优化利用,提高学校管理效率和管理决策水平,为广大师生员工提供更好的服务。

具体来说,就是“数字化校园”要建成一个先进的数字校园,通过一个统一的、开放的、可提供信息发布与共享的以及提供多种应用服务的,具有高可靠性、高可用性、性能高运行性、高安全性和高可管理性的门户中心,以门户的方式提供服务;通过一个高度集成的、高性能的应用中心和高度集中的、高可靠性的数据中心,既能有效地提供相应的服务,又能有效地共享教育资源、降低教育运行成本,提高教育资源使用率、提高教学质量,还能有效地对学校进行全方位的管理;通过一个全方位的、整体性的、多层次的、纵深的、智能性的、模块独立性的、

有高扩展能力的、易维护易管理的安全体系,有效地保护网络资源和服务;通过一个高性能的、容错的、关键业务负载均衡的、安全的、易维护易管理的、有高扩展能力的、应用硬件平台、软件平台和数据库平台,实现应用系统可扩展、可持续地发展。

本文主要研究数字化校园总体框架的设计,其包括描述硬件框架设计、软件框架设计、总体性能要求、门户平台的设计、应用服务器的机构设计和数据库的选型。

## 1 硬件框架设计

硬件系统是高校数字化校园的基础,数字化校园对网络设备的性能、网络结构的科学合理性等硬件系统的体系结构提出了更高的要求,从网络的应用、管理和安全的角度来考虑,可以设计一个能对一些高校数字化校园在进行升级和改造时起到一个借鉴作用的理想化的数字化校园硬件系统的体系结构,结构如图1所示。

分析如下:网络系统结构的主要组成就是网络设备连接的拓扑结构,目前高校信息网络采用的网络技术都是以太网技术,根据大学规模的大小,高校信息网络主干网可分为万兆以太网、千兆以太网,百兆以太网在大学基本上不能满足需求不被在采用,高校信息网络目前比较多的采用核心、汇聚和接入的三层结构方式,核心层可以有一台或者几台交换机组成,

收稿日期: 2007-04-30 E-mail: zyliu@mail.njust.edu.cn

**作者简介:** 刘正勇 (1965—), 男, 江苏南京人, 博士研究生, 高级工程师, 研究方向为网络设计、网络信息资源管理; 邱均平 (1946—), 男, 湖北武汉人, 博士生导师, 研究方向为情报学、质量评价、网络信息资源管理。

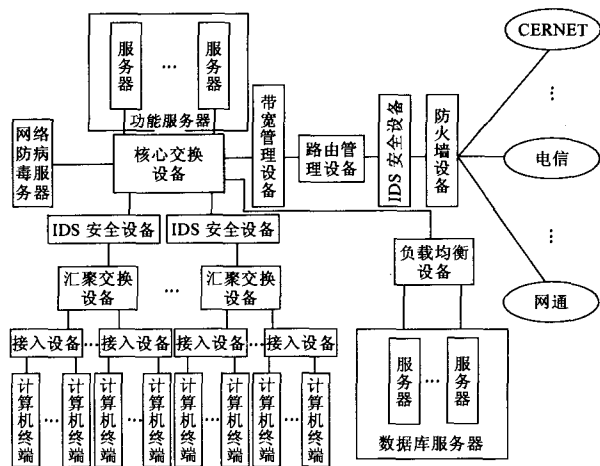


图1 硬件系统框架结构原理

交换机之间可万兆或千兆互连；核心层与会聚层之间可为万兆、千兆互连，汇聚层与接入层之间可为千兆、百兆互连，计算机终端百兆接入，根据计算机的终端数和应用情况确定高校信息网络主干网是千兆还是万兆，像路由器、防火墙、IDS、负载均衡等网络设备则是根据应用和管理的需求可随时升级和增加，增加汇聚层的好处有很多：将汇聚交换机与核心交换机进行连接，提高网络的可靠性；将所有用户VLAN终结在汇聚交换机上，接入层网络产生的二层数据包(如广播)将被汇聚层隔离，无法到达核心交换机，保证骨干网络的性能；在汇聚交换机上部署网络安全策略，如防病毒，防攻击等。所有流量在到达核心之前都已在汇聚交换机上进行了过滤。将核心交换机的交换路由性能充分释放出来，提升整体网络的应用能力。

## 2 软件框架设计

高校数字化校园应用系统框架设计主要是整个数字化校园的公共数据库平台总体框架的设计，如图2所示。其由业务层、表示层、资源层和其它系统层4个层次组成，它的核心是业务层。各层功能如下：

(1)业务层：业务层是公共数据库平台运行的核心支撑层，

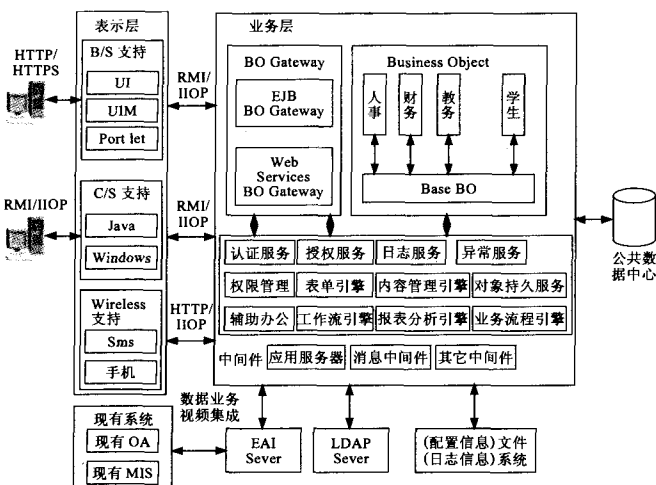


图2 软件系统框架结构原理

它由业务对象层、公共服务层和通讯网关3个层次组成。

(2)表示层：表示层的主要作用是访问应用服务层提供的各种应用系统功能，并将应用逻辑返回的结果通过各种技术手段展现给用户，使用户能通过不同的界面和通讯方式接入管理信息系统平台。它分为3种方式：B/S方式、C/S方式、无线方式。

(3)资源层：系统资源层为应用服务层的运行提供基础服务，它包括：提供基础数据和运行数据存储的数据库系统。在这里，与数据中心的数据库进行交互，统一由应用服务层的对象持久化服务模块来完成，从而屏蔽了具体数据库的特性；提供属性文件/XML文件和日志文件等存储的文件系统；为统一用户管理和权限分配提供服务的LDAP Server；位于其它系统提供集成服务的EAI Server等。

(4)其它系统层：对已有的一些业务系统，做到现阶段需要保持；但是可以通过EAI Server进行集成；可以采用3种方式进行集成：数据集成、业务集成和视图集成。

## 3 总体性能要求

(1)运行性能：对于一般的高校来说，网络用户比较多，从性能上要达到：支持二万级用户量，页访问速度并发用户500人为3s内，最大延时不超过30s，系统保证7\*24小时运行，支持负载均衡、可扩展性。

(2)教育业务及教学标准：支持教育部关于管理信息系统建设标准，SCORM(可共享课程对象参考模型)标准，IMS(美国全球学习联合公司)标准，DLTS(教育部远程教育标准集)，IEEE LTSC(学习技术系统标准委员会)，支持国际上通用的网络协议、路由协议等开放的协议标准。

## 4 门户平台的设计

(1)统一身份认证(SSO)：用户经门户登录数字化校园应用平台要做到：从一个功能进入到另一个功能应用时系统平台根据用户的角色与权限完成对用户的一次性身份认证(single sign on)。用户无须一次次输入用户名和密码登录门户平台外接的(集成的)应用子系统，而是单一的登录。系统平台并依据用户的角色与权限，提供该用户相应的活动“场所”、信息资源和基于其权限的功能模块和工具。

(2)基于策略的访问控制：要做到通过使用门户服务器：安全远程访问包，授权用户只需一个基于Java技术的Web浏览器和一个可以随时随地登录的因特网连接即可查看其个性化的桌面内容。一旦登录并通过认证，用户即可通过门户服务器安全远程访问包对任意内部文件服务器上的数据文件进行加密的私人访问。

(3)权限管理：系统设计能提供灵活的权限设置，要做到：按照角色、角色+组织、用户、组织 授权，个人信息高度保密，只有个人能够查询，按照固定方式进行设置，后台管理由管理员严格进行权限控制，按照固定的方式进行设置，系统信息按照本组织(本院、本系、本专业、本班)严格进行了权限控制。

## 5 服务器系统的结构设计

服务器平台系统建议采用基于Internet应用服务模式的“三层/多层计算”架构，三层模型如图3所示。(下转第778页)

发生时,常常伴随有烟雾的出现,如果在火灾识别中能将烟雾特征结合起来,将会大大的提高火灾预报的准确率<sup>[8]</sup>。而烟雾的识别很大程度依赖于计算机对纹理的识别,对于纹理的识别问题现在还有不少困难。这个问题今后还需作深入的研究和试验。

### 参考文献:

- [1] 金华彪.基于数字图像处理的火灾探测技术[J].消防科学与技术,2002,5(3):46-47.
- [2] 崔凯,曹榆,冯杰平.图像型火灾探测技术浅议[J].消防技术与产品信息,2005(4):30-32.
- [3] Walte Phillips III, Mubarak Shah, Niels da Vitoria Lobo. Fire de-

tection systems for the millennium[J].Int, Marit, Technol, Inst Marine Eng, 2001,30(1):24-30.

- [4] 罗云林,朱瑞平,王菁华.基于数字图像处理的火警监测系统研究[J].辽宁工程技术大学学报,2002,21(6):754-756.
- [5] 金华彪,夏雨人,张振伟.数字图像处理在火灾探测技术领域的应用[J].微型电脑,2003,19(5):25-27.
- [6] 范华忠,张伯虎,冯艳.图像处理技术在火焰目标提取中的应用[J].电光与控制,2006,13(1):100-104.
- [7] 周小四,杨杰,朱一坦.用于监控智能报警系统的图像识别技术[J].上海交通大学学报,2002,36(4):499-501.
- [8] 武林,彭复员,赵坤.基于运动特征分析的森林火灾烟云实时检测方法[J].信号与处理,2006,22(2):260-263.

(上接第 749 页)

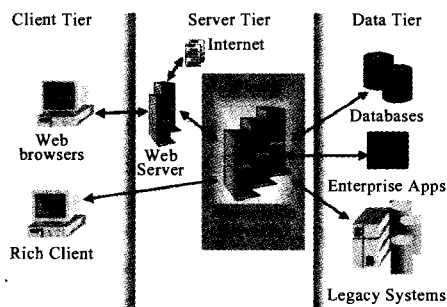


图3 服务器系统结构

各层功能如下:

(1)客户层:用户接口和用户请求的发出地,典型应用是网络浏览器。

(2)服务器层:典型应用是 Web 服务器和运行业务代码和逻辑的应用程序服务器。

(3)数据层:典型应用是关系型数据库和其它后端 (back-end)数据资源,如 Oracle 数据库等。

三层体系结构中,客户(请求信息)、程序(处理请求)和数据(被操作)被物理隔离。三层结构是个更灵活的体系结构,它把显示逻辑从业务逻辑中分离出来,这就意味着业务代码是独立的,可以不关心怎样显示和在哪里显示。业务逻辑层现在处于中间层,不需要关心由哪种类型的客户来显示数据,也可以与后端系统保持相对独立性,有利于系统扩展。三层结构具有更好的移植性,可以跨不同类型的平台工作,允许用户请求在多个服务器间进行负载平衡。三层结构中安全性也易于实现,因为应用程序已经同客户隔离。

## 6 数据库选型

数据库系统是构建数字化校园及教学管理系统的核心部分,一般来说高校数字化校园的数据库系统在实际应用中的数据类型较复杂,数据量庞大,数据的一致性、可靠性要求较高,因此数据库的选型将是整个系统建设的重要内容。在数据库选型方面应考虑以下要求:

(1)市场份额最大的成熟产品。

(2)基于 B/S 体系结构设计,支持 SQL 标准。

(3)支持并行技术,双机备份。

(4)支持多 CPU、多机 Cluster 结构。

(5)提供数据库类型和日志镜像,不间断完成媒体上数据加密。

(6)支持实时、定时复制、弹性的复制粒度和灾难恢复。

(7)透明、完全分布式数据库技术。

(8)多线程、多进程技术,支持多种应用开发工具。

## 7 结束语

总之,高校数字化校园是一个庞大而复杂的工程,不同高校在建设数字化校园时,要根据自己的实际情况和需求,首先要设计好总体框架结构,才能建设好适合高校自己的科学合理的数字化校园。

### 参考文献:

- [1] 白英彩,管海兵.计算机网络管理系统设计与应用[M].北京:清华大学出版社,2000:38-55.
- [2] 柴晨阳.基于校园网的网络计费系统的研究与实现[J].计算机工程与科学,2002,24(5):51-52.
- [3] 特南鲍姆.计算机网络[M].潘爱民,译.4版.北京:清华大学出版社,2004.
- [4] Tanenbaum A S. Computer networks[M]. 熊桂喜,等.3rd ed.北京:清华大学出版社,2004:487-496.
- [5] 俞宏知.构建大学校园网的多层次管理框架[J].东南大学学报,2002,32(11):140-142.
- [6] Network training, networking management courses, and network [EB/OL]. Singapore: Sun Microsystems Inc. <http://sg.sun.com/education/catalog/networking.html>, 2005.
- [7] 林闯,单志广,任丰原.计算机网络的服务质量[M].北京:清华大学出版社,2004.
- [8] 徐志伟,冯百明,李伟.网络计算技术[M].北京:电子工业出版社,2004.