

校园网络总体设计方案

I@chieve

北京信达吉成科技有限公司

目 录

1、概述	2
2、校园网建设的必要性	4
3、校园网建设的设计目标	6
4、校园网的总体设计思想	8
5、校园网建设的整体内容	10
6、校园网建设的具体内容	11
6.1 技术方案设计	11
6.1.1 结构化布线与设备选择设计	11
6.1.2 网络技术选型设计	12
校园网络中心的设计	12
教学子网的设计	16
办公子网的设计	19
图书馆子网的设计	21
宿舍区子网及后勤子网等的设计	22
6.2 信息系统资源建设	25
6.2.1 内部信息资源建设	25
6.2.2 外部信息资源建设	26
7、总结	28

1、 概述：

目前，全球已掀起一股信息高速公路规划和建设的高潮，作为其雏形，国际互联网（Internet）上相连的计算机已近达数千万台，全球有数亿人在 Internet 上进行信息交换和各种业务处理。Internet 上积累了大量信息资源，这些资源涉及人类面对和从事的各个领域、行业及社会公用服务信息。成为信息时代全球可共享的最大信息基地。

中国教育科研计算机网（CERNET）于 1994 年正式启动以来，已与国内几百所学校相连。为广大师生及科研人员提供了一个全新的网络环境。1998 年 10 月，中国教育科研网(CERNET)二期工程正式启动,工程计划到 2000 年二期工程完成时,除达到连接 1000 所大学的目标外,对有条件的中小学也提供接入上网服务。的确,随着信息技术的飞速发展,中小校园网的建设已经逐渐提到议事日程上来。但是我国目前大多数校园网上的应用还不丰富,与学校原有一些计算机业务系统还没有充分发挥,应用水平的低下是对校园网资源的极大浪费。只有提高校园网上的应用水平,才能切实提高学校各项业务水平,适应信息时代的要求。因而,如何利用当前先进的计算机技术与校园网资源,实现学校各项业务系统的集成,提高应用水平将是学校校园网建设的下一个工作重点。

当前由于网络、数据库及与之相关的应用技术不断发展,尤其国际互联网（Internet）和内部网（Intranet）技术的广泛应用,世界正在迈入网络中心计算（Network Centric Computing）时代。人们传统的交互和工作模式正在改变。处在不同地理位置的人们可以共享数据,使用群件技术（GroupWare）进而能够协同工作;多媒体数据的存储、传输、应用技术的不断成熟;以上这些计算机技术的发展对学校传统的计算机业务系统产生影响,使用户能更方便。更直观的使用系统,也使系统的性能更完善、功能更强大。

校园网建设的目标简而言之是将校园内各种不同应用的信息资源通过高性能的网络设备相互连接起来,形成校园园区内部的 Intranet 系统,对外通过路由设备接入广域网。建设校园网对每个学校来说都不是一件容易的事情,都要经过周密的论证、谨慎的决策和紧张的施工。当一堆设备变成网络的时候,大部分学校的满腔热情也慢慢地冷却凝固。校园网建成了,各种问题也不断涌现:设计目标根本无法实现,没有合适的应用软件,许多设想根本无法实施,后续的维护费用不堪承受等等。

2、 校园网建设的必要性：

是否在学校采用最先进的信息和传播技术是一个有决定性意义的问题,而且十分重要,学校应该处于影响整个社会深刻变革的中心地位。

随着计算机多媒体和网络技术的不断发展与普及,校园网信息系统的建设,是非常必要的,也是可行的。

主要表现在：

- 1、当前校园网信息系统已经发展到了与校际互联、国际互联、静态资源共享、动态信息发布、远程教学和协作工作的阶段,发展对学校教育现代化的建设提出了越来越高的要求。
- 2、教育信息量的不断增多,使各级各类学校、家庭和教育管理部门对教育信息计算机管理和教育信息服务的要求越来越强烈。个人是否具有获得信息和处理信息的能力对于能否成功进入职业界和融入社会及文化环境都是个决定性的因素,因此学校应该培养所有学生具有驾驭和掌握这种技术的能力。另一方面,信息技术在作为青少年教育工具的同时也向青少年提供了前所未有的机会。新技术提供的机会以及它们在教学方

面具有的优势都是很多的,特别是计算机和多媒体系统的使用有助于个人化的道路,每个学生在个人的学习道路上都可以按照自己的速度发展。

3、我国各级教育研究部门、软件开发单位、教学设备供应商和各级学校不断开发提供了各种在网络上运行的软件及多媒体系统,并且越来越形象化、实用化,迫切需要网络环境。

4、现代教育改革的需要。在校园网中将计算机引入教学各个环节,从而引起了教学方法,教学手段,教学工具的重大革新。对提高教学质量,推动我国教育现代化的发展起着不可估量的作用。网络又为学校的管理者和老师提供了获取资源、协同工作的有效途径。毫无疑问,校园网是学校提高管理水平、工作效率、改善教学质量的有力手段,是解决信息时代教育问题的基本工具。

5、随着经济发展,我国各级政府对教育的投入不断加大;计算机技术的飞速发展,使相应产品价格不断下降;同时人们的认识水平和经济实力不断提高。大量计算机进入学校和家庭,使得计算机用于教育信息管理和信息服务是完全可行的。

3、 校园网的设计目标：

由于校园网是一个新概念,在国内发展还不成熟,所以无论是学校、媒体,还是计算机业界,对校园网都缺乏全面深入的理解和认识,并都带有一定的盲目性和偏见,不知道校园网应该起什么作用。

校园网缺乏相应的应用软件。现在所谓的校园网多是一些系统集成商基于先进的硬件设备提出的解决方案,是设备集成。由于网络技术是一门比较新的技术,致使许多人产生了"重视硬件,轻视软件"的想法,国内斥资开发这方面软件的企业也很少,造成了软件匮乏的局面。只注重有形的网络的建设而忽略了无形的文化的建设是校园网失败的最关键的原因。这里所指的"无形的文化"是指人们的观念、工作方式、利益结构、学校的管理运作模式等看不见、摸不着的东西。从某种意义上讲,校园网的建设绝不仅仅只是涉及到技术问题,而是会引起更深层次的变革,也就是说信息技术所带来的一场革命会彻底改变我们的生活方式和工作方式。

作为系统集成商当然希望给学校的方案越先进越昂贵越好,但是作为学校必须研究,以后会有什么样的用途,能不能发挥这些设备的潜能,这些设备能不能满足未来发展的需要。但是,目前的校园网系统集成多数是先进的设备的集成,少则几十万,一般几百万,多则几千万。花几百万采用 ATM 技术建起来的网络,只用来进行文件共享,没有合适的网络软件可运行。

校园网建设的目标应该是：

建设一个以办公自动化、计算机辅助教学、现代计算机校园文化为核心,以现代网络技术为依托,技术先进、扩展性强、能覆盖全校主要楼宇的校园主干网络,将学校的各种 PC 机、工作站、终端设备和局域网连接起来,并与有关广域网相连,在网上宣传自己和获取 Internet 网上的教育资源。形成结构合理、内外沟通的校园计算机网络系统,在此基础上建立能满足教学、科研和管理工作需要的软硬件环境,开发各类信息库和应用系统,为学校各类人员提供充分的网络信息服务。系统总体设计将本着总体规划、分布实施的原则,充分体现系统的技术先进性、高度的安全可靠,同时具有良好的开放性、可扩展性。本着为学校着想,合理使用建设资金,使系统经济可行。

4、 校园网的总体设计思想：

校园网不只是涉及技术方面,而是包括网络设施、应用平台、信息资源、专业应用、人员素质等众多成份的综合化以及信息化教学环境系统。因此,在总体上如何筹划、组织网络建设和开发应用的设计思想是校园网建设中的最重要的问题。

总体设计是校园网建设的总体思路和工程蓝图,是搞好校园网建设的核心任务。进行校园网总体设计,首先是进行对象研究和需求调查,弄清学校的性质、任务和改革发展的特点,对学校信息化环境进行准确的描述,明确系统建设的需求和条件;其次,在应用需求分析的基础上,确定学校 Intranet 服务类型,进而确定系统建设的具体目标,包括网络设施、站点设置、开发应用和管理等方面的目标;第三是确定网络拓扑结构和功能,根据应用需求、建设目标和学校主要建筑分布特点,进行系统分析和设计;第四,确定技术设计的原则要求,如在技术选型、布线设计、设备选择、软件配置等方面的标准和要求;第五,规划安排校园网建设的实施步骤。校园网总体设计方案是否科学,要看其能否满足以下基本要求:

1. 整体规划安排。从学校建设的全局和全面工作需要出发,考虑部门的地理分布和通信条件。整体规划网络建设方案,对网络系统的目标、总体结构、服务功能、经费预算、建设步骤等重大问题作出规定。
2. 先进性、开放性和标准化相结合。尽量采用符合国际工业标准的、比较成熟的技术,兼顾网络技术的发展方向,选择结构化、可扩充、多用途的网络产品,保证网络在较长时间内不落后。
3. 结构合理。在通信网络、资源配置、系统服务和网络管理上有良好的分层设计,使网络结构清晰,便于使用、管理和维护。
4. 高效实用。着眼于教学、科研、管理的实际需要,用有限的资金优先解决工作急需的问题。设备易于使用和维护。为科学研究提供先进平台,例如可视化计算,计算机协同作业,虚拟网络,虚拟现实,计算机仿真,远程计算机与数据处理等。
5. 支持宽带多媒体业务,例如远程教学、多媒体网络教室、会议电视
6. 为学术交流提供良好的环境与 CERNET、CHINANET 等进行高速互连,快速访问 Internet,与国内外同行交流信息、协同工作和展示学校的形象。

5、 校园网建设的整体内容:

一个完整的校园网建设根据软硬件结合主要包括两个内容:技术方案设计;应用信息系统资源建设。

技术方案设计主要包括两个方面:结构化布线与设备选择、网络技术选型。

应用信息系统资源建设主要包括:内部信息资源建设、外部信息资源建设等的选择。内部信息资源建设包括校园办公管理系统、多媒体网络教室、多媒体电子图书阅览室、网络多媒体课件制作系统、内部通信信息服务系统、视频点播等。外部信息资源建设包括学校主页、远程教学、Internet 信息管理。

6、 校园网建设的具体内容:

6.1 技术方案设计:

6.1.1 结构化布线与设备选择设计:

结构化布线设计应该满足以下目标:

1. 满足大楼各项主要业务的需求,且兼顾未来长远发展
2. 符合当前和长远的信息传输要求
3. 布线系统设计遵从国际(ISO/IEC 11801)标准和邮电部和建设部标准,布线系统采用国际标准建议的星型拓扑结构
4. 布线系统将支持语音、数据等综合信息(如 ISDN、B-ISDN、ATM等)的高质量传输,并适应各种不同类型不同厂商的电脑及网络产品
5. 布线系统的信息出口采用国际标准的 RJ45 插座,以同一的线路规格和设备接口,使任意信息点都能接插不同类型的终端设备,如电脑、打印机、网络终端、电话机、传真机等,以支持语音、数据、图象等数

据信息和多媒体信息的传输

6. 布线系统符合综合业务数据网 ISDN 的要求，以便与国内国际其它网络互连。

6.1.2 网络技术选型设计：

校园网络系统基本可分为校园网络中心、教学子网、办公子网、图书馆子网、宿舍区子网及后勤子网等。

(一) 校园网络中心的设计：

网络中心设计主要包括主干网络的设计、校园网与 Internet 的互连、远程访问服务等。

(A) 在网络中心的核心是主干网络的设计：

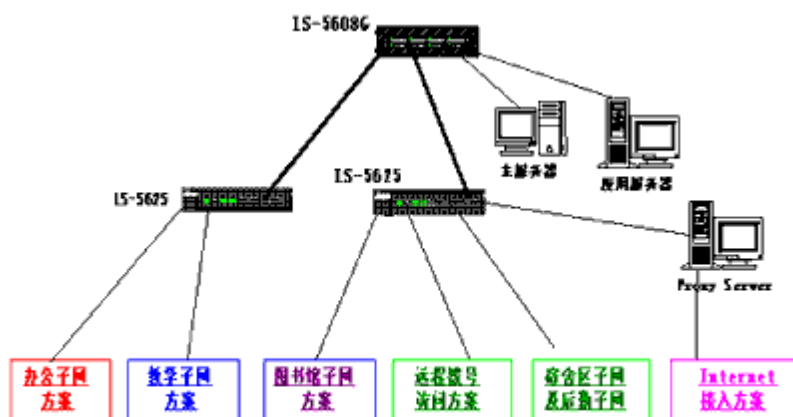
千兆以太网是近几年发展起来的技术，和快速以太网相比，提供更高更快的传输速度，还有更好的第三层交换能力，能管理更高的带宽，更高的流量。其技术较 ATM 简单，而且价格合理。由于相应的千兆以太网标准已经出台，目前千兆以太网已是局域网发展的主要方向。

推荐使用联想新近推出的 LS-5608G 智能型 8 口机箱式千兆以太网交换机作为校园网的中心交换机。该交换机提供 8 个插槽，可插 8 口的 10/100 Base-TX、2 口的 100Base-FX 或 1 口的千兆以太网模块。可选模块如下：

1. MS-5101 8 口 10/100Base-TX 模块
2. MS-5102 2 口 100Base-FX 模块
3. MS-5103 1 口千兆位以太网模块 (SX/MM/850nm, 0-350m)
4. MS-5104 1 口千兆位以太网模块 (LX/SM/1310nm, 0-6km)

它可适用于大型主干网络，高速率、高端口密度、多端口类型的复杂网络，需要千兆以太网的网络环境等。

我们可以选择 MS-5103 1 口千兆位以太网模块 (SX/MM/850nm, 0-350m) 或 MS-5104 1 口千兆位以太网模块 (LX/SM/1310nm, 0-6km) 与下面的各个子网通过千兆位的链路相连。

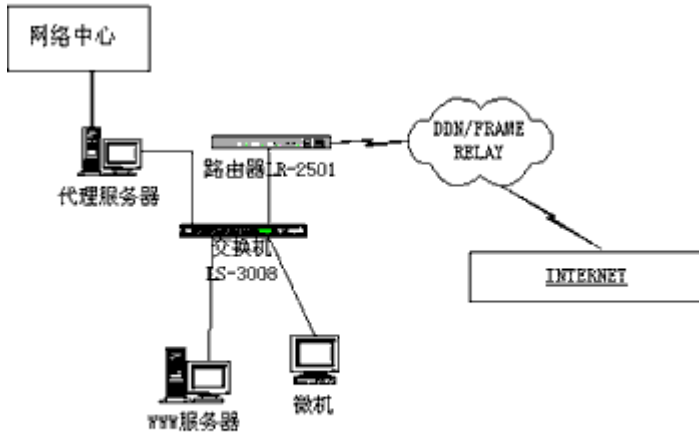


网络中心解决方案示意图

(B) 校园网与 Internet 的互连：

推荐采用局域网专线接入方式，此方式需要配备路由器（Router）等设备，租用电信部门的专线 DDN 或 Frame Relay，也可申请 ISDN 专线并向 CERNET 管理部门申请 IP 地址及注册域名，以专线方式连入 Internet，并提供防火墙、计费管理等功能。

本方案选用联想的 LR-2501 路由器，具有 1 个局域网(LAN)口，2 个广域网(WAN)口和 1 个控制台。支持以下协议：帧中继 (Frame-Relay)、X.25、PPP、HDLC。

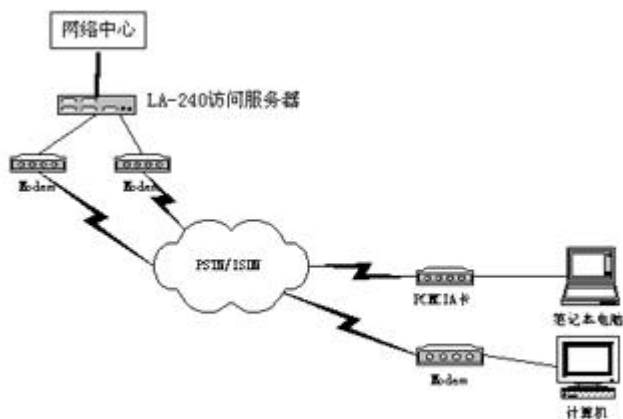


接入INTERNET解决方案示意图

(C) 远程访问服务

随着日益增长的远程用户（如在家中上网，欲访问校园内部网查找资料的教师及学生）需要，这些用户需要拨号访问校园内部网。他们需要校园网提供远程访问服务。

联想推出的 LA-220 和 LA-240 访问服务器，安装在本地局域网中，通过 1 个至 4 个调制解调器（或 ISDN TA）和 1 至 4 根电话线，为位于任何地方远程访问人员提供拨号访问本地局域网的服务。远程用户只要在当地拥有 1 个调制解调器和 1 根电话线，通过拨接 LA-220 或 LA-240 上所连接的电话号码，就可以使其计算机登录、访问本地局域网上的资源。



远程访问解决方案示意图

（二）教学子网的设计

校园网建网的目的之一。是利用计算机网络实现多媒体教学，如：

交互式多媒体课堂：在网络多媒体教室中，学生查找文本、视频资料，进行主动的学习，老师起到引导和把握方向的作用。

电子阅览室：把各种影视，教学资料存放在视频库中。在阅览室内利用计算机网络观看。

教师培训：教师在办公室内，利用网络观看放在视频库中的教学示范或为备课查看视频资料

多媒体教学的难点在于实现视频信号的传输（如 VOD 视频点播），其困难之处主要有以下几点：

视频信号数字化后的数据量非常宏大，例如，一幅 NTSC 标准的 24 位真彩色图像约占 1MB 空间，要在计算机上实现全活动的视像，则帧速率为 30 帧/秒，1 秒钟的视频数据占 30MB 空间，显然。仅依靠现有的存储技术根本无法实现，更不要说在网络上实时传输。ISO 制定了将动态图像进行压缩的 MPEG 标准，其中 MPEG-1 把视频和伴音信息压缩到 1.2M/B-1.5M/B。另外 Intel 公司的 Indeo Video 技术也得到广泛应用，在其产品中，视频信号所占用的带宽小于 500K/B。

以太网使用 CSMA/CD 介质访问规程。任一工作站要进入网络都必须采用这种带有冲突检测的载波侦听多路访问方式，其结果是，每个数据包传送所需要的时间是不确定的，这种不可预测性使得传送的视频信号不能同步，因而产生噪声和图像失真，为解决这个问题，H.323 标准应运而生。它规定所有数据包所占用的长度是相同的，这就为在局域网上传送视频创造了条件。

总之，在局域网上实时传送高质量的视频数据还未成熟，但传送压缩后的视频确是可行的。在教学过程中，大量传送的是文本、图像和部分的视频等数据，对速度要求较高，所以我们推荐所有教学用端口采用 100M 交换式以太网口，主要端口至少采用 100M 交换式以太网口。

在这里，我们推荐联想 LS-5625 智能型 24+1 口 10/100M 自适应以太网交换机。它提供 24 个 10/100M 交换式端口和一个扩展插槽，可选插 1 个 8 口的 10/100 Base-TX、1 个 2 口的 100Base-FX 或 1 个 1 口的千兆以太网模块。

模块的型号如下：

MS-5101 8 口 10/100Base-TX 模块

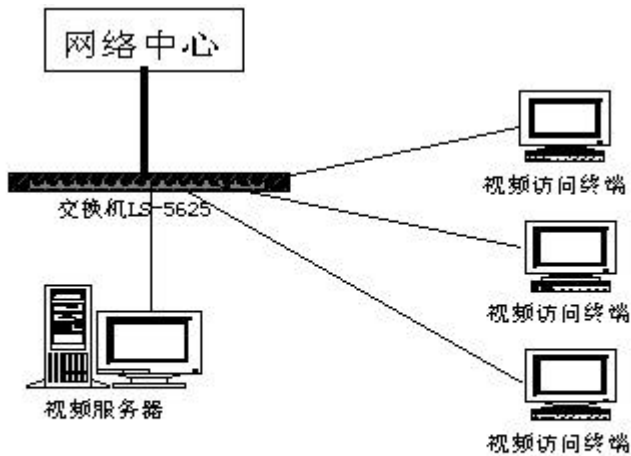
MS-5102 2 口 100Base-FX 模块（多模，1310nm 波长，0-2km）

MS-5103 1 口千兆位以太网模块（短波/多模/850nm，0-350m）

MS-5104 1 口千兆位以太网模块（长波/单模/1310nm,0-6km）

但实际上大量用户（指超过 60 个流）的视频传输的瓶颈在于存储介质的外部传输速率，因此可选用多通道的磁盘阵列接多台主机的方式提高访问的总线带宽。

在教学子网的软件方面，可选用的种类较多，如：联想传奇(ParaSaga)电子教室、海航的电子阅览室，中教的课件制作系统等。传奇(ParaSaga)电子教室 v4.0 具有丰富的功能，主要分为三大类：教学功能、管理功能和一些辅助功能。



教学子网解决方案示意图

(三) 办公子网的设计

办公子网主要面向学校的各级领导以及各职能部门，为实现学校管理的现代化服务。办公计算机所实现的功能主要是对网络数据的查询、修改、添加、删除等操作。网络数据应该传输得比较快，才能提高办公的效率。同时，办公计算机应该能够达到支持视频传送的要求。

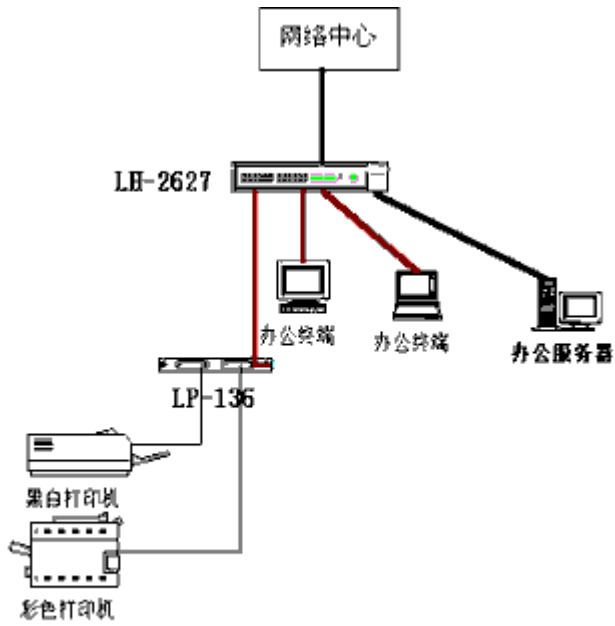
网络办公管理信息系统包括办公管理、思政管理、教务管理、总务管理、财务报表管理等。

鉴于办公子网将支持视频功能，推荐采用交换式 10/100M 端口，部分采用共享式 10/100M。

在此，我们向您隆重推荐联想 LH-2627 24+3 口 10/100M 自适应集线器或 LH-2613 12+1 口 10/100M 自适应集线器。LH-2627 和 LH-2613 是联想根据中国用户的需求推出的适合国人应用的网络设备。这两款集线器除具备普通双速集线器的功能外，还专门提供了交换式端口。交换式端口能够为连接在该端口上的设备提供独享的 10/100M 的带宽，极大地提高了数据传输的速率，可用于解决服务器瓶颈，或为连接网络主干提供更大的带宽。

另外办公子网有共享打印需求，我们提供了联想 LP-136 3 口 10/100M 以太网打印服务器，其提供 3 个标准并口，可连接三台任意标准并口打印机。

办公子网对应的软件有科利华等公司研制开发的办公软件。



办公子网方案示意图

(四) 图书馆子网的设计

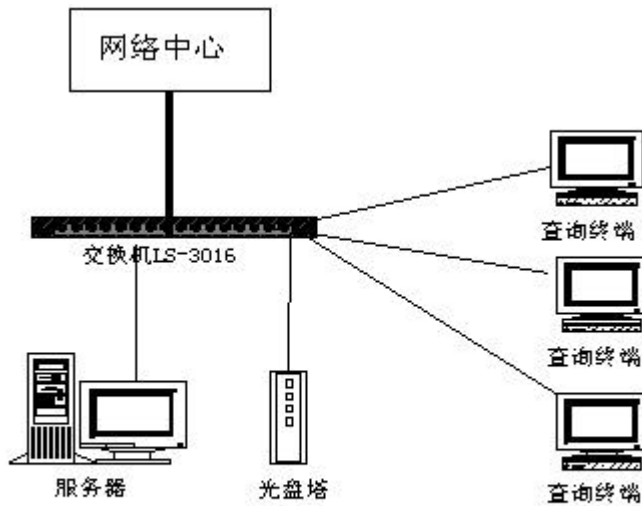
图书馆是一个相对独立的系统，其内部可以专门配备一套主机连接光盘塔以及若干查询终端。用于教师及学生对图书及目录通过相应的索引软件进行查找。

图书馆的其它办公计算机仍然接入校园办公子网。

图书馆通过 100M 交换口连入校园网，而各个查询终端可以采用 10/100M 共享式端口。

我们推荐联想 LS-3016 16 口 10/100M 自适应以太网交换机，它提供了优良的每端口性能价格比，并支持基于端口的 VLAN 划分。

图书馆管理系统对应的软件在市场上有较多且成熟的相应产品。



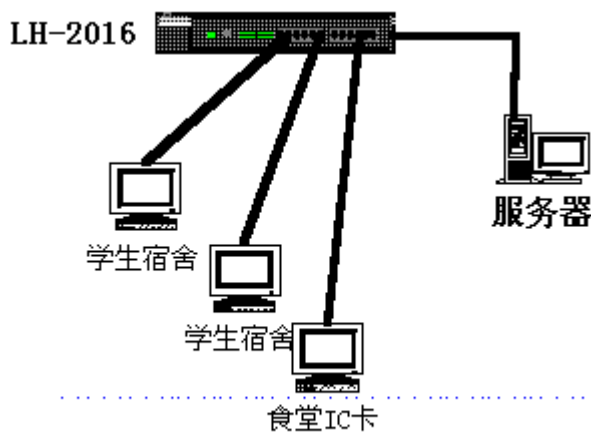
图书馆子网方案示意图

（五）宿舍区子网及后勤子网等的设计

宿舍区子网即在学生宿舍内部连网，可以直接浏览学校发布的信息及查阅一些电子文档资料。后勤子网覆盖范围较大，主要用途有食堂 IC 卡计费系统等。

于宿舍区子网及后勤子网对带宽的要求并不高，因此可选用共享 10M/100M 的端口。

联想的 LH-2016 16 口 10/100M 自适应集线器提供 16 个双速集线器端口，能够自动适应所接设备的速度（10/100Mbps），每台 LH-2016 背面都有 2 个堆叠口，利用这两个堆叠口最多可堆叠 6 台集线器，最大可用端口数为 96 个。



宿舍区子网及后勤子网方案示意图

（六）总体简述：

全体方案设计如下：采用联想的 LS-5608G 智能型 8 口机箱式以太网交换机作为校园网的中心主交换机，其提供了千兆位的交换能力。

几、课程名等)。

思教管理模块：提供了文明班评比周表、总表，量化班级评比结果及班主任工作；管理三好学生、共青团员、少先队员及个别生的各项信息。

教工管理模块：管理教工档案，包括教工基本信息、社会关系、职称历史、履历、发表论文情况、参加培训记录等。

党务管理模块：灵活设定支部，管理党员各项信息（包括入党时间、入党地点、介绍人等），党组织活动出勤记录，交纳党费情况及参加党内培训情况。

工资管理模块：工资结构可以按各学校的实际情况自定义；实现自动计税；自动计算工资总额；可选择字体、字号等，方便打印符合用户需要的工资条。

财产管理模块：包括对消耗品帐目、出库单、入库单、固定资产及物品代码的管理。

档案管理模块：分为卷宗信息管理和卷内文件管理。可按期限长短或其他分类方法管理档案信息。

文件管理模块：主要进行收文管理，包括题目、日期、主要内容、文件来处、阅办单位等信息的管理；可按保密等级或其他分类方法管理文件信息。

6.2.2 外部信息资源建设

外部信息资源建设应包括以下几个功能：Internet 功能、远程访问功能、电子邮件功能、以多媒体方式介绍学校的功能、讨论和交流功能、信息发布功能。

Internet 功能、远程访问功能：在信息时代宣传学校、发布学校的信息，对提供学校的知名度，同时共享教育资源非常有意义。校园网信息平台具有配装 Internet 功能，只要学校配备了相关的网络设备，申请了线路，那么学校的 Internet 站点就可开通。除校务处理和个人信息以外，其他均可被 Internet 用户访问。如果学校还没有条件上 Internet，可以安装 Modem 让用户远程拨号入网。

电子邮件功能：

校园网信息平台应有功能强大的邮件系统，可以为每个使用者建立自己的信箱，安全保密又极大地方便了通信。许多事务处理均可以通过邮件提醒，高效便利。

以多媒体方式介绍学校：

校园网信息平台可以让学校以多媒体主页的方式综合介绍学校。这是展示学校风采的最佳手段。

讨论和交流功能：

校园网信息平台具有讨论的功能，可以允许所有人就一个问题发表自己的意见，而这种讨论的好处在于它可以保留讨论的过程，并且不受时间和空间的限制，如教学研讨、经验交流等都是以讨论的形式出现。

信息发布功能：

学校有许多信息需要向老师、学生或社会公布，如学校的规章制度、招生信息、教学信息等，它们共同的特点是只许看不能改，校园网信息平台的安全体系应保证这一点。

7、 总结：

学校的网络化建设必然会对学校的信息化起到巨大的推动作用，为学校的办公提供简单、有效、便捷的理想环境，为学校的教育教学改革迅捷提供有效的数据信息。由于建立了校园网，一方面缩短了学校与外界的距离，利用电子邮件和 Internet 电话等服务，扩大了学校与外界的交流；另一方面，构建了以 Intranet 为基础的管理信息系统，推动了学校的信息化建设，为学校今后的快速发展准备了条件。随着学校的校园网建设的普及化，学校将会进入一个科学管理和科学教学的新时代。