

“校校通”工程系列

丛书主编 童爱红

校园网系统维护 与故障诊断

贺洪鸣 俞荣华 符水波 主编
沃旭波 编著



“校校通”工程系列

丛书主编 童爱红

校园网系统维护 与故障诊断

贺洪鸣 俞荣华 符水波 主编
沃旭波 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是针对校园网系统维护而编写的网络工程技术书,全书主要包括网络设备的基本配置和维护、校园网结构规划以及常见的网络故障排除等内容,在讲解这些知识的过程中基本以 Cisco 网络设备为主,具有较高的实用性和一定的前瞻性。本书所涉及的网络故障实例在校园网维护过程中较为常见,具有典型的代表性。

本书可作为网络管理人员、IT 教师及广大校园网应用人员的教材和参考用书,也可作为各类网络培训班的教材,还可以作为局域网维护的网络维护手册。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

校园网系统维护与故障诊断/符水波主编;贺洪鸣,俞荣华,沃旭波编著. —北京:清华大学出版社,2007.6

“校校通”工程系列

ISBN 978-7-302-13252-3

I. 校… II. ①符… ②贺… ③俞… ④沃… III. 校园—局部网络—基本知识
IV. TP393.18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 068096 号

责任编辑:宋 方 孙中悦

责任校对:袁 芳

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175

投稿咨询:010-62772015

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮购热线:010-62786544

客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.25 字 数:389 千字

版 次:2007 年 6 月第 1 版 印 次:2007 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:26.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:010-62770177 转 3103 产品编号:017244-01

2000年11月,教育部发出的“关于在中小学实施‘校校通’工程的通知”,把教育信息化推向了高潮。近年来,我国各地校园网建设得到了蓬勃发展,校园网在教育教学中发挥了重要的作用,如何提高校园网运行的效率,如何快速而又准确地排除校园网出现的网络故障,如何保证校园网长期而又有效地工作等,对于初步接触校园网络管理与维护的人员都将是迫切需要解决的问题。本书将从这些问题入手,旨在指导网络管理和维护人员快速适应自己的工作,帮助IT教师对网络维护有一个感性的认识。

本书内容包括:网络管理基础,网络通信设备的维护与基本配置,终端网络设备,网络资源共享,校园网软件系统,典型校园网络结构剖析,网络互联综合诊断实例,校园网络安全与策略和网络维护、检测命令大全。在讲解校园局域网结构规划、主要设备基本配置、常见故障等相关网络知识的过程中基本以Cisco网络设备为例,内容翔实而又具体,所涉及的实例在校园网维护过程中较为常见,对于校园网维护人员具有一定的借鉴作用。

本书以实用性、指导性为原则,重点介绍了网络交换机、路由器的基本配置和故障排除,典型校园网的分析等,内容翔实,符合学校网络特点,本书特色具体体现在以下几方面:

1. 结构合理,讲解简练。本书从介绍网络维护的基本知识入手,既结合实际网络维护中的系统故障排除,又全面地介绍了校园网络中各种常见网络设备的维护和典型故障分析。

2. 实例丰富,符合实际。本书所编排的故障案例大多是在日常网络维护过程中经常遇到的问题,这些问题也是一些网络维护人员迫切需要解决的问题。

3. 抓住典型,突出重点。在讲解网络设备的基本配置过程中,以Cisco 3560和Cisco 2621为例,具有典型性。分析典型校园网络拓扑结构是以Cisco网络产品为代表,同时具体讲述了VLAN的基本配置和常见故障的排除。

4. 内容新颖,具有一定的前瞻性。本书在剖析典型校园网络的过程中,引入了网络视频技术。

本书由符水波主编,符水波、贺洪鸣、俞荣华、沃旭波参加了具体的编写工作。其中第1章、第2章、第7章由符水波编写,第3章、第4章由俞荣华编写,第5章、第6章由贺洪鸣编写,第8章、第9章由沃旭波编写。



本书的编写得到了浙江省镇海中学特级教师谢敏海的帮助与支持,在此表示衷心的感谢!本书参阅了大量的文献资料和相关网站资料,在此向这些资料的著作者表示感谢!

虽然在本书的编写过程中,我们力求完美,力创精品,但由于水平有限,书中难免有疏漏和错误等不尽如人意之处,还请广大读者不吝赐教!

编 者

2006 年 5 月

第 1 章 网络管理基础	1
1.1 网络管理的概念与基本功能	1
1.1.1 校园网络工作原理的相关概念	2
1.1.2 网络管理的概念	9
1.1.3 网络管理的基本功能	10
1.2 网络测试工具的使用	14
1.2.1 连通性测试程序	14
1.2.2 路由跟踪程序	16
1.2.3 MIB 变量浏览器	17
第 2 章 网络通信设备的维护与基本配置	19
2.1 传输介质	19
2.1.1 双绞线	19
2.1.2 光导纤维电缆	22
2.1.3 无线传输介质	26
2.1.4 传输介质故障的排除	29
2.2 交换机	30
2.2.1 交换机	31
2.2.2 交换机故障的分类和基本维护方法	35
2.2.3 交换机常见故障维护	38
2.2.4 交换机基本配置方式	44
2.2.5 Cisco 交换机的 Web 配置方法	52
2.3 路由器	74
2.3.1 路由器	74
2.3.2 路由器故障诊断方法与故障诊断命令	76
2.3.3 路由器常见故障维护	83
2.3.4 路由器的 NAT 技术应用	87
第 3 章 终端网络设备	91
3.1 网卡	91
3.1.1 网卡设置与故障调试	91
3.1.2 “网上邻居”相关的故障分析	96
3.2 常见 PC 硬件故障排除	102

3.2.1	硬件故障的种类及判断方法	102
3.2.2	硬件排障的一般原则与常用方法	103
3.3	网络打印	108
3.3.1	共享打印机的安装与配置	108
3.3.2	网络打印机的安装与配置	112
3.3.3	网络打印机的常见故障	113
第4章	网络资源共享	117
4.1	Internet 接入	117
4.1.1	Modem 安装与常见故障	117
4.1.2	ISDN 的设置与检测	123
4.1.3	ADSL 的设置与检测	125
4.1.4	专线接入与检测	129
4.2	共享 Internet 连接	130
4.2.1	常见代理软件	131
4.2.2	常见软件的代理设置	136
4.2.3	常见代理软件故障排除	138
第5章	校园网软件系统	139
5.1	操作系统常见故障及排除	140
5.1.1	Windows 9x 常见故障排除	140
5.1.2	Windows 2000/XP 常见故障排除	146
5.1.3	Windows 2000 Server 常见故障排除	151
5.1.4	Linux 常见故障排除	153
5.2	网络软件常见故障及排除	161
5.2.1	TCP/IP 通信协议故障及排除	161
5.2.2	IE 的优化设置与故障修复	167
第6章	典型校园网络结构剖析	175
6.1	硬件系统及拓扑结构	175
6.2	典型校园网络拓扑图	177
6.3	典型校园网络方案分析	182
第7章	网络互联综合诊断实例	195
7.1	VLAN 管理与诊断	195
7.2	网络故障诊断和维护	207
7.2.1	物理故障	207
7.2.2	逻辑故障	207

7.3 实战校园网络故障	208
第8章 校园网络安全与策略	221
8.1 校园网络安全管理基础	221
8.1.1 校园网面临的威胁	221
8.1.2 校园网络安全管理手段	223
8.2 校园网络安全与策略	224
8.2.1 密码设置原则	224
8.2.2 防火墙的选择	225
8.2.3 校园网络安全天然的隔离屏障——代理技术	228
8.3 病毒和黑客的防护	229
8.3.1 计算机病毒概述	229
8.3.2 校园网常见的黑客攻击与防范	231
8.4 学校网络安全	235
8.4.1 学校网络服务安全	235
8.4.2 操作系统安全	236
第9章 网络维护和检测命令大全	241
9.1 网络维护命令诠释	241
9.2 BIOS 常用词汇速查	250
9.3 浏览网页时的常见错误信息释义	254
9.4 Cisco 交换机命令大全	257
参考文献	267

网络管理基础

网络是新经济时代的基础设施,校园网络是教育信息化过程中的产物。学校信息传递、学校管理、个性化学习、自主化学习、合作化活动、自动化管理、虚拟化环境等各种活动都可以通过网络完成,网络的质量决定了学校现代教学手段的开展和教育信息化的质量。在计算机网络的质量体系中,网络管理是其中一个关键环节,正如一个管家对于大家庭生活的重要。网络管理的质量也会直接影响网络的运行质量。要想管理学校的网络,首先需要了解网络管理。

1.1 网络管理的概念与基本功能

对校园网络进行管理,首先应了解学校网络的结构、工作原理和特点。

校园网是校园内计算机及附属设备互联运行的局域网络。从类型来看,校园网大都属于中小型系统,以园区局域网为主,由计算机、网络设备和相应软件等构成,为学校管理、教育教学服务的集成应用系统。从技术角度上看,校园网是利用计算机多媒体技术、现代网络技术等建立起来的计算机网络,并可通过互联实现校园内部的远距离信息交流和信息资源共享。概括起来校园网有以下4个方面的典型应用。

(1) 校园网是为学生学习活动服务的,是一种学习工具。它不但是学生与他人之间的交流工具,同时也是学习资源的提供者,有利于学生进行探索学习和协作学习;

(2) 校园网是为教师的教学和科研活动服务的,如提供教学资源、辅助教师备课、参与课堂教学活动和支持教师再学习活动等;

(3) 校园网是为学校教育教学管理服务的,如辅助学校的学生学籍管理、人事管理、财务管理等;

(4) 校园网是沟通学校与外面的窗口,利用它既可以从校外获取各种信息,也可以向外发布各种信息。

由此可见,校园网络需要满足信息结构多样化的要求。这在设计校园网络的时候需要有所考虑。

1.1.1 校园网络工作原理的相关概念

1. 网络拓扑结构

拓扑结构是指网络上设备和连接介质的连接方式。一般而言,所有的网络设计都来源于3种基本的拓扑结构:总线型、星型和环型。

星型(树型)网络具有分层的结构化特点。如果星型网络上与交换机连接的一台计算机或电缆发生故障,那么只是这台计算机不能够发送或接收网络数据,网络的其余部分仍然能够正常工作。另外,每个节点跟交换机都有单独的传输线路,因此采用星型结构时,各个节点可以同时跟交换机通信,传输速度可以很高,这也是星型网络被大量采用的主要原因。

大多数学校网络的拓扑结构采用多级星型结构,目的是为了满足大容量的数据传送和复杂的数据结构,图1-1所示为典型校园网拓扑图。

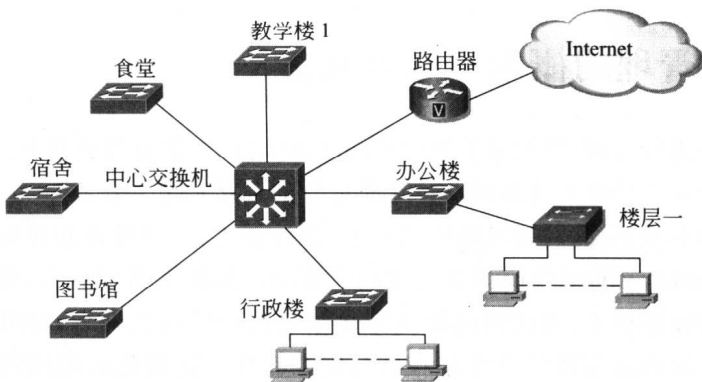


图 1-1 典型校园网拓扑图

2. 国际标准化组织的开放系统互联参考模型

网络系统必须按照严格的过程执行每一个任务,这些过程就是协议。为了让不同厂商生产的软硬件能进行通信,需要一个标准的协议。只有遵循了同样的标准协议的系统才能正常地通信。

国际标准化组织(ISO, International Standards Organization)发布的开放系统互联(OSI, Open System Interconnection)参考模型经常被用于描述网络互联环境。

OSI模型将网络通信分为7层,每一层都定义了明确的网络功能,提供不同的服务。每一层都与相邻的上层和下层通信,并协调工作,图1-2所示为OSI各层间的关系图。

由于OSI将网络协议分为7层太过繁琐,实际使用的协议很少这样分层,而是合并一些层。例如,在校园网上以及Internet上广泛使用的TCP/IP协议(Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 传输控制协议/网际协议)被分为4层。一般讲第几层,都是针对OSI 7层模型,例如,3层交换机就是指在OSI的第3层,即网络层对数据进

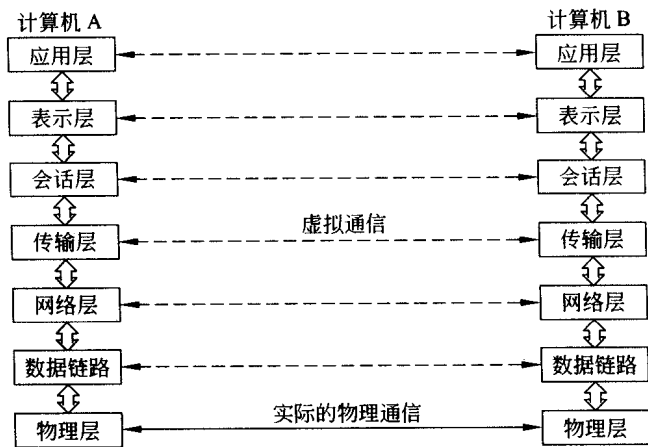


图 1-2 OSI 各层间的关系图

行处理,表 1-1 所示为 OSI 7 层模型与 TCP/IP 模型对照表。

表 1-1 OSI 7 层模型与 TCP/IP 模型对照表

OSI 7 层模型		TCP/IP 模型	
第 7 层	应用层	应用层	telnet/ftp/smtp dns/rip/snmp
第 6 层	表示层		
第 5 层	会话层		
第 4 层	传输层	主机到主机传输层	TCP/UDP
第 3 层	网络层	网络互联层	IP/ICMP/IGMP/ARP
第 2 层	数据链路层	网络接口层	以太网、帧中继、ATM
第 1 层	物理层		

在发送端将数据从上一层发送到下一层之前,数据将被切分成数据包。数据包是网络上数据从一个设备传送到另一个设备的一个单元的信息。网络按照分层顺序将数据包从一层传送到另一层,在每一层软件都给数据包添加额外的格式或地址信息,软件将用这些信息正确地网络上传送数据包。

在接收端,数据包以相反的顺序通过各层。各层的软件读取数据包中的信息,将多余的信息去掉,接着将数据包传往上一层。当数据包最终到达应用层时,地址信息已经被去掉,数据包已变成接收者可读的原有形式。

除了网络模型中的最底层,其他层都不能同另一台计算机的对等层直接通信。发送计算机上的信息必须通过下面各层,然后通过电缆到达接收计算机,再沿各层上升,直到到达与发送计算机上发送信息的相同的层。例如,如果是计算机 A 的网络层发送信息,则信息将通过本地计算机的数据链路层和物理层向下,通过电缆,然后在接收方通过物理层和数据链路层到达它的目的地——计算机 B 的网络层。

3. TCP/IP 协议

TCP/IP 协议是 Internet 上广泛使用的协议,也是校园网上最重要的协议。与此相关的概念在校园网中还涉及到网关、IP 地址、子网掩码等。

(1) 网关

网关实质上是一个网络通向其他网络的 IP 地址。网关帮助实现两个不同网络之间的通信。

例如,在网络 A 和网络 B 之间没有路由器的情况下,两个网络之间是不能进行 TCP/IP 通信的,即使是两个网络连接在同一台交换机上,TCP/IP 协议也会根据子网掩码 (255.255.255.0) 判定两个网络中的主机处在不同的网络里。要实现这两个网络之间的通信,则必须通过网关。如果网络 A 中的主机发现数据包的目的地不在本地网络中,就把数据包转发给自己的网关,再由网关转发给网络 B 的网关,网络 B 的网关再转发给网络 B 的某个主机,图 1-3 所示为网关作用示意图,网络 B 向网络 A 转发数据包的过程也是如此。

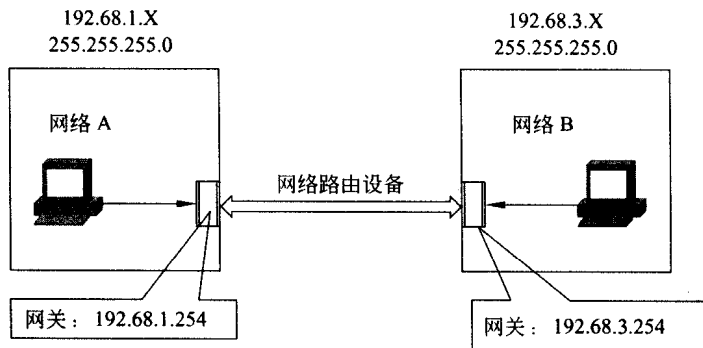


图 1-3 网关作用示意图

(2) IP 地址

在 TCP/IP 协议中,每个接口都至少有一个 IP 地址。在 Internet 上有成千百万台主机 (Host),为了区分这些主机,给每台主机都分配了一个专门的“地址”作为标识,称为 IP 地址。IP 地址与身份证号码一样,它是网络上一台计算机的惟一标识(假设每一台计算机只有一张网卡)。

身份证号码是一串在全国范围内具有惟一性的十进制数字组成的编号。同样 IP 地址是计算机在网络中的身份证号码,具有惟一性。

同身份证号一样,IP 地址也有固定、规范的格式。IP 地址由 32 位二进制数组成,分成 4 段,每段 8 位,段与段之间用“.”分割,如图 1-4 所示。其中 X 可以取 0 或者 1,每组数字最小可以是 8 个二进制的 0,即 0,最大可以是 8 个二进制的 1,转化成十进制为 255,由此可以知道合法的 IP 地址的十进制数字在 0~255 之间,书面表达形式为 XXX.XXX.XXX.XXX。例如,一个 32 位的二进制数 10101000101000001110100100001010,将其转为十进制形式为 168.160.233.10,这就是 IP 地址。在计算机中工作的 IP 地址仍然为二

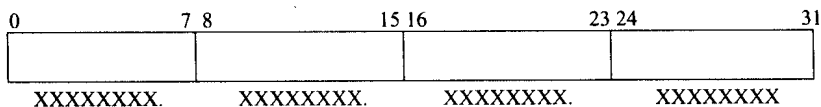


图 1-4 IP 地址格式示意图

进制,把它转化成十进制是为了使 IP 地址更直观。

所有的 IP 地址编号不是杂乱无章的,是有规律可寻的。每个 IP 地址包括两个 ID (标识码),即网络 ID 和主机 ID。同一个物理网络上的所有主机都用同一个网络 ID,网络上的一个主机(工作站、服务器等)对应有一个主机 ID。这样把 IP 地址的 4 组划分为两个部分,一部分用来标明具体的网段,即网络 ID;另一部分用来标明具体的节点,即主机 ID。IP 地址可以分为 5 类:A 类、B 类、C 类、D 类和 E 类,图 1-5 所示为 5 种类型的 IP 地址格式图。



图 1-5 5 种类型的 IP 地址格式图

图中的 5 类地址中,常见的是 A、B 和 C 三类地址,学校校园网常采用 C 类地址。在 A 类地址中第 0 位是固定值 0,第 1 位到第 7 位是网络地址,第 8 位到第 31 位是主机地址;B 类地址中第 0 位和第 1 位分别为 1 和 0,第 3 位到第 15 位为网络地址,第 16 位到第 31 位是主机地址;C 类地址中第 0 位、第 1 位和第 2 位分别是 1、1 和 0,第 4 位到第 23 位是网络地址,第 24 位到第 31 位是主机地址。

由上可知,对于 A 类地址,网络地址位数为 7 位,图中 X 取值可以是 1 或者 0,7 位二进制数值可以从 0000000 到 1111111,与第 0 位固定值结合,形成的网络地址可以从 00000000 到 01111111,转换成十进制数值为 0 到 127,最多网络地址数为 128,后三段主机地址数值从 0 到 255。

在 A 类地址中,后三段地址是主机地址,共 24 位,每位数值可以任取 0 或 1,最多可容纳的主机数为 $2^{24} - 2 = 16777214$ 。同理,可以计算出 B 类地址、C 类地址可容纳的主机数,表 1-2 所示为地址类别与第一字节对照表,表 1-3 所示为 A、B、C 类地址可接入网络和主机的数目。

表 1-2 地址类别与第一字节对照表

地址类型	第一字节
A 类	0~127
B 类	128~191
C 类	192~223
D 类	224~239
E 类	240~255

表 1-3 A、B、C 类地址可接入网络和主机的数目

地址类型	网络标识位数	最多网络接入数	主机标识符位数	网络最多可接主机数
A	7	$2^7 = 128$	24	$2^{24} - 2 = 16777214$
B	14	$2^{14} = 16384$	16	$2^{16} - 2 = 65534$
C	21	$2^{21} = 2097152$	8	$2^8 - 2 = 254$

D 类地址是多目广播通信的地址,一般不会碰到此类地址;E 类地址留做备用。在实际使用的过程中存在着巨大的浪费,不同的 IP 地址存在着巨大的差异。举例来说,一个中等规模的学校需要 300 个 IP 地址,提供一个 C 类地址不够用,提供一个 B 类地址就浪费了 65234 个 IP 地址,浪费的比实际利用的还要多。同时在同一个网络地址中,为了保证计算机在网络中的安全性,组织与组织之间的 IP 地址需要有不同的网络地址,这样就形成了大量 IP 地址的浪费。幸运的是,这种情况不再发生,子网掩码可以解决这一类问题。

(3) 子网掩码

子网掩码不能单独存在,它必须结合 IP 地址一起使用。子网掩码只有一个作用,就是将某个 IP 地址划分成网络地址和主机地址两部分。

子网掩码的设定必须遵循一定的规则。与 IP 地址相同,子网掩码的长度也是 32 位,左边是网络位,用二进制数字 1 表示;右边是主机位,用二进制数字 0 表示。图 1-6 所示是 IP 地址为 192.168.1.1 和子网掩码为 255.255.255.0 的二进制对照图。在子网掩码中,1 有 24 个,代表与此相对应的 IP 地址左边 24 位是网络号;0 有 8 个,代表与此相对应的 IP 地址右边 8 位是主机号。这样,子网掩码就确定了一个 IP 地址的 32 位二进制数字中哪些是网络号、哪些是主机号。子网掩码对于采用 TCP/IP 协议的网络来说非常重要,只有通过子网掩码,才能表明一台主机所在的子网与其他子网的关系,使网络正常工作。

		0	7 8	15 16	23 24	31
		0	1	1	1	1
IP 地址	192.168.1.1	0	1	1	0	0
子网掩码	255.255.255.0	1	1	1	1	1

图 1-6 IP 地址和子网掩码的二进制对照图

IP 地址由网络地址和主机地址两部分构成。子网掩码不能单独存在,是依赖于 IP 地址存在的。为此,子网掩码的构成与 IP 地址有一定的关系。通常情况下,32 位 IP 地址的固定值部分和网络地址部分相应的子网掩码部分采用 1 表示,主机部分采用 0 表示,表 1-4 所示为 A、B、C 类地址的默认子网掩码。

表 1-4 A、B、C 类地址的默认子网掩码

地址类别	默认子网掩码
A 类地址	255.0.0.0
B 类地址	255.255.0.0
C 类地址	255.255.255.0

但是有一点需要强调的是,随着接入 Internet 的计算机的增加,现有的 32 位 IP 地址已经远远不能满足日益发展的 IP 地址的需求,现已经推出了 IPv6,即 128 位的 IP 地址。

在目前的校园网络中,一般用 C 类 IP 地址作为相应的规划分配给内部各台计算机和网络设备。因为在同一个子网上,机器之间的广播数据包都能收到,如果一个子网上的机器太多,网络上的广播包增多,会影响计算机的正常通信。在同一个子网内的机器称为在一个广播域中。一般一个子网内机器数不应超过 250,使用的掩码为 255.255.255.0,一个子网内最多有 256 个 IP 地址。另外,在一个子网内的机器可以设置任何该子网内的 IP 地址,恶意的用户完全可以设置服务器的 IP 地址来干扰正常的通信。因此,可以将计算机较多的网络划分成多个子网,子网之间的通信靠路由器转发。划分子网最大的好处是管理性加强了。在实际应用中,一个子网对应一个 VLAN(虚拟网),因此可以认为划分 VLAN 就是划分子网。

4. VLAN 划分

VLAN(Virtual Local Area Network)即虚拟局域网,是一种新兴的技术,该技术将局域网内的设备逻辑地而不是物理地划分成一个个网段,从而实现虚拟工作组。随着网络硬件性能的不断提高和成本的不断降低,目前组建的许多校园网都采用 VLAN 技术,该技术对方便校园网的管理、保证校园网的高速可靠运行起到了非常重要的作用。

VLAN 技术允许网络管理者将一个物理的 LAN 逻辑地划分成不同的广播域(或称虚拟 LAN,即 VLAN),每一个 VLAN 都包含一组有着相同需求的计算机工作站,与物理上形成的 LAN 有着相同的属性。由于 VLAN 是逻辑地划分而不是物理地划分,所以同一个 VLAN 内的各个工作站不需要放置在同一个物理空间里,即这些工作站不一定属于同一个物理 LAN 网段。一个 VLAN 内部的广播和单播流量都不会转发到其他 VLAN 中,即使是两台计算机有着同样的网段,如果没有相同的 VLAN 号,其各自的广播流也不会相互转发,从而有助于控制流量,减少设备投资,简化网络管理,提高网络的安全性。

VLAN 是为解决以太网的广播问题和安全性而提出的,它在以太网帧的基础上增加

了 VLAN 头,用 VLAN ID 把用户划分为更小的工作组,限制不同工作组间的用户二层互访,每个工作组就是一个虚拟局域网。虚拟局域网的好处是可以限制广播范围,并能够形成虚拟工作组,动态管理网络。

既然 VLAN 隔离了广播风暴,同时也隔离了各个不同的 VLAN 之间的通信,不同的 VLAN 之间的通信是由路由器来完成的。因此在校园网络采用 VLAN 技术的同时也无形地提高了网络硬件设备的投资,相应的网络设备在支持 VLAN 的同时也支持简单的路由功能。

以交换机端口来划分网络成员是学校校园网络划分 VLAN 经常采用的手段,大多数支持 VLAN 技术的网络设备也是采用这种手段来划分 VLAN,简单方便的实现跨越多个交换机的多个不同端口划分 VLAN,不同交换机上的若干个端口可以组成同一个虚拟网。VLAN 的划分将在后面的章节中详细介绍。

5. 校园网络基本服务功能

(1) WWW 服务

WWW 是学校校园网络需要实现的基本功能之一。实现这一项功能一般采用 Windows 2000 Server 的 IIS 服务功能,它是实现学校校园网络其他功能,例如,校园办公管理、学籍管理、学校信息发布管理功能的基础。WWW 默认端口为 80。

(2) FTP 服务

FTP 服务即文件传输服务,是学校内部教师之间、各虚网之间、教师办公室计算机与教室计算机之间传输资料的主要通道。FTP 服务可以传送超大容量的文件,具有速度快、时间短、数据交换频繁等特点。一般采用第三方软件实现这一功能,常用的软件有 Serv-U FTP Server。FTP 默认端口为 21。

(3) E-mail 服务

E-mail 是现代文明信息交换的手段之一,具有高效、安全、快捷、保密等特点。一般在校园网络服务规划过程中是我们所需要考虑的问题之一。实现这一功能一般采用基于 Windows 的第三方软件,常见的软件有 Mdaemon、Exchange Server、Foxmail Server 等。

(4) DHCP 服务

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)服务是指每台客户机(工作站)都没有自己的固定 IP 地址,这个地址是在客户机启动之后,从 DHCP 服务器上取得的一个暂时提供给这台机器使用的 IP 地址。在 DHCP 服务器上为这些 IP 地址指定了子网掩码、DNS、网关等信息。在客户机启动时取得的 IP 地址,在客户机关闭后就自动地退还。

DHCP 服务需要根据学校校园网实际情况来决定。假如在一开始设计校园网络的时候采用指定 IP 的手段,就不需要此项服务了;假如采用客户端自动获取 IP 地址的手段,就需要设置这项服务功能。

要实现此项功能需要占用一台专门计算机来做 DHCP 服务器,一般采用 Windows 2000 Server 自带的功能就可以设置此项功能。能否正常获取 IP 与服务器有相当密切的关系,如果服务器不稳定,还会出现 IP 不能回收以及 IP 发放不出去等问题,导致客户端

机器无法接入校园网络。

(5) 代理服务功能

校园内部部分用户上网可以采用代理服务,特别是学生机房和教室多媒体计算机。因为采用代理服务器上网,能够监控学生上网内容和上网时间,对学生上网进行有效地控制。从网络安全角度上看,代理服务器是一个天然的防火墙,能够有效地阻止网络黑客的侵犯和不良信息的侵入。

6. 校园网接入方式

校园网络接入方式一般采用光缆或者 ADSL 通过 Internet 服务供应商接入网络。但是从 2003 年开始国家教育部规定学校必须通过当地的教科网转接入 Internet。校园网接入技术手段实质是不变的,只不过多了一层网络监控过滤程序。

(1) ADSL 接入

ADSL 俗称“宽带”,是一般学校常用的上网方式。ADSL 采用电话线上网,无需拨号,始终在线,实际速度可以达到 2Mbps,上传下载速度较快。ADSL 接入只需要一台计算机、一部可以使用的电话、一张网卡和一个 ADSL 数据转换设备就可以了。由于 ADSL 具有速度快、语音分离器的安装不影响电话的接听、线路独享、费用低等特点,现在一般家庭上网也采用这种方式。

(2) LAN 接入

LAN 是采用光纤接入 Internet,十兆或者百兆光纤接入学校,与学校的接入设备相连,然后转接入学校中心交换机,中心交换机和各分支交换机以光纤或 5 类网络线相连,楼内采用综合布线,用户上网速率可达 10/100Mbps。

1.1.2 网络管理的概念

网络管理是对网络的性能、品质和安全性进行监测和控制,其内容有对组成网络的各个单元设备(硬件和软件,或者称为网元)的性能进行监测;对网络中流通的业务进行监测,在发现设备故障时进行处理,包括启用备用设备或把业务转移到其他网络设备上等;在发现网络过载(拥塞)时进行调度处理,包括路由调度和业务调度(阻止一些相对不重要的业务运行)。

随着网络规模的扩大和技术的进步,网络管理经历了一个由人工到自动、由单项到综合的发展过程。计算机网络的管理可以说伴随着 1969 年世界上第一个计算机网络——ARPANET 的产生便产生了,当时,ARPANET 就有一个相应的管理系统。随后的一些网络,如 IBM 的 SNA、DEC 的 DNA、SUN 的 AppleTalk 等,也都有相应的管理系统。不过,虽然网络管理很早就有,却一直没有得到应有的重视。因为当时的网络一是规模较小,二是复杂性不高,一个简单的网络管理系统就可以满足网络正常管理的需要,因而对其研究较少。但随着网络的发展,规模逐渐增大,复杂性增加,以前的网络管理技术已不能适应网络的迅速发展。网络系统规模的日益扩大和网络应用水平的不断提高,一方面使得网络的维护成为网络管理的重要问题之一,例如,排除网