

21 世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材

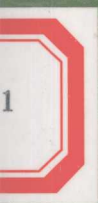
局域网技术与组网工程

苗凤君 主编

潘磊 夏冰 裴斐 副主编

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



清华大学出版社





21世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材

74

局域网技术与组网工程

苗凤君 主编

潘磊 夏冰 裴斐 副主编

TP383.1

m/24

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书从实践出发,以基本理论的应用为中心,比较全面地介绍了局域网技术与组网工程的主要内容,全书共10章,具体内容包括:局域网概述、局域网的硬件系统、局域网的软件系统、局域网技术、综合布线系统、Windows Server 2003 服务器组网、局域网安全与管理、局域网规划与设计、局域网解决方案案例、局域网故障排除。书中图文并茂、内容翔实,各章均配有习题和实践题。

本书可作为高等院校网络工程、计算机、电子信息及相关专业本、专科的局域网课程教材,可供从事相关专业的教学、科研、工程技术人员及初学者参考。

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 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

局域网技术与组网工程/苗凤君主编. —北京:清华大学出版社,2010.2
(21世纪高等院校计算机网络工程专业规划教材)

ISBN 978-7-302-21744-2

I. ①局… II. ①苗… III. ①局部网络—基本知识 IV. ①TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 002348 号

责任编辑:魏江江 李玮琪

责任校对:李建庄

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

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

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23 字 数:566 千字

版 次:2010 年 2 月第 1 版 印 次:2010 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.50 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:034461-01

前言

局域网作为行政机关、企事业单位的信息平台,在人们的日常工作、学习、娱乐以及生活中发挥着很大的作用。随着网络新技术发展和企事业新的应用需求,社会急需大量的局域网工程技术人才,尤其是具有比较丰富的设计经验和管理维护经验的高级网络工程师。为了帮助众多高校师生和社会自学人员能比较全面地掌握局域网相关的技术以及网络设计、网络故障排除等工程技术,我们在总结教学和工程经验的基础之上,编写了此书。

局域网技术与组网工程是一门理论性和实践性都很强的课程。全书共分 10 章。第 1 章介绍局域网的基本概念;第 2 章介绍局域网的硬件系统;第 3 章介绍局域网的软件系统;第 4 章介绍局域网常用的技术专题;第 5 章介绍综合布线系统;第 6 章介绍 Windows Server 2003 组网技术;第 7 章介绍局域网安全与管理;第 8 章介绍局域网规划与设计;第 9 章介绍局域网解决方案案例;第 10 章介绍局域网常见故障排除。

本书有以下几个特点:

(1) 突出技术、产品和解决方案。以校园网和企业网为起点,使读者对局域网的主流技术、主流产品以及完整的解决方案有所掌握。

(2) 突出网络规划设计核心地位。以网络工程的生命周期引领局域网的需求分析、规划设计过程以及相关网络文档的编写。

(3) 突出局域网安全。从局域网常见的技术、软硬件产品开始,到完整的局域网安全解决方案。

(4) 突出理论教学和实践能力。各章配有习题和实践题,对读者的理论知识和实践能力有所检验。

本书由苗凤君主编、统稿、定编并参与第 1 章、第 7 章编写;潘磊参与第 2 章、第 5 章编写;裴斐参与第 3 章、第 6 章编写;杨华参与第 4 章编写;夏冰参与第 8 章、第 9 章编写;苗凤君和杨华共同完成第 10 章的编写。参与本书修改方案讨论和部分内容编写的还有王文奇、董智勇、张书钦等副教授,研究生陈帅、李金武也参与部分校对工作。郑秋生教授为本书的编写提出了大量有建设性的意见,王桢工程师对其中的技术细节给予了技术支持和帮助,在此表示感谢。

由于编者水平所限,书中错误或不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2010 年 1 月

目 录

第 1 章 局域网概述	1
1.1 局域网的定义	1
1.2 局域网的组成	2
1.3 局域网的分类	4
1.3.1 按局域网的规模分类	4
1.3.2 按传输介质分类	6
1.3.3 按拓扑结构分类	7
1.3.4 按管理模式分类	10
1.4 IEEE 802 参考模型及网络协议	11
1.4.1 IEEE 802 参考模型与 OSI 参考模型	12
1.4.2 IEEE 802 标准	12
1.4.3 局域网介质访问控制方式	13
1.4.4 局域网网络协议	15
1.4.5 通信协议选择策略	17
1.5 本章小结	18
1.6 习题与实践	18
第 2 章 局域网的硬件系统	20
2.1 局域网的传输介质	20
2.1.1 双绞线	20
2.1.2 光纤	23
2.1.3 同轴电缆	28
2.1.4 无线传输介质	29
2.2 集线器	30
2.2.1 集线器的分类	30
2.2.2 集线器的连接	31
2.3 交换机	32
2.3.1 交换机的原理	32
2.3.2 交换机的分类	33
2.3.3 交换机的连接	36
2.3.4 主流交换机	39
2.3.5 交换机的配置	41

2.4	路由器	48
2.4.1	路由器的功能	48
2.4.2	路由器的分类	49
2.4.3	主流路由器	50
2.4.4	路由器的配置	52
2.5	网卡	57
2.5.1	网卡的分类	57
2.5.2	网卡的安装	60
2.6	服务器	61
2.6.1	服务器的特性	61
2.6.2	服务器的分类	62
2.6.3	服务器的硬件	65
2.6.4	服务器的主要技术	68
2.6.5	服务器的选择	69
2.7	其他设备	70
2.8	本章小结	70
2.9	习题与实践	71
第3章	局域网的软件系统	74
3.1	网络操作系统	74
3.1.1	UNIX 操作系统	74
3.1.2	Linux 操作系统	75
3.1.3	NetWare 操作系统	76
3.1.4	Windows NT/2000 操作系统	77
3.1.5	Windows Server 2003 操作系统	77
3.1.6	Windows Server 2008 操作系统	77
3.2	客户端操作系统	78
3.2.1	Windows XP	78
3.2.2	Linux 桌面版	80
3.2.3	Mac OS X	81
3.3	数据库软件系统	82
3.3.1	数据库系统的发展	82
3.3.2	主流关系数据库软件介绍	83
3.4	网管软件系统	85
3.4.1	网管系统主流技术及其应用	86
3.4.2	网络管理软件的分类及相应功能	87
3.4.3	常见网管软件简介	90
3.5	应用软件系统	91
3.5.1	OA 系统	91

3.5.2	视频会议系统	92
3.5.3	行业软件	93
3.6	安全软件系统	94
3.6.1	常见防病毒软件简介	94
3.6.2	常见防火墙软件简介	95
3.6.3	其他类型的安全软件系统	96
3.7	本章小结	98
3.8	习题与实践	98
第4章	局域网技术	100
4.1	高速以太网	100
4.1.1	千兆以太网	100
4.1.2	万兆以太网	103
4.2	虚拟局域网	106
4.2.1	VLAN 定义和优点	106
4.2.2	VLAN 实现方法	107
4.2.3	VTP	107
4.2.4	生成树协议 STP	109
4.2.5	VLAN 配置实例	110
4.3	第三层交换	114
4.4	虚拟专用网	115
4.4.1	VPN 的解决方案	116
4.4.2	VPN 安全技术	119
4.4.3	深信服 VPN 应用某学院远程接入案例	120
4.5	无线局域网	121
4.5.1	无线局域网概述	121
4.5.2	无线局域网的接入方式	124
4.6	接入技术	126
4.6.1	常见的接入方式	126
4.6.2	接入方式比较	131
4.7	本章小结	131
4.8	习题与实践	132
第5章	综合布线系统	134
5.1	综合布线系统概述	134
5.1.1	综合布线系统的概念和特点	134
5.1.2	综合布线系统结构	135
5.1.3	综合布线系统标准	137
5.1.4	综合布线系统的设计等级	138

5.2	综合布线系统的设计	139
5.2.1	工作区子系统的设计	139
5.2.2	水平干线子系统的设计	141
5.2.3	管理间子系统的设计	144
5.2.4	垂直干线子系统的设计	146
5.2.5	设备间子系统设计	148
5.2.6	建筑群子系统的设计	150
5.2.7	综合布线系统接地设计	153
5.3	网络布线的施工	156
5.3.1	布线施工的主要步骤	156
5.3.2	布线施工的基本要求	156
5.3.3	综合布线测试技术	157
5.4	布线工程的验收	158
5.4.1	工程验收依据的原则	158
5.4.2	工程验收的内容	159
5.4.3	编制工程竣工技术文件	161
5.5	综合布线系统计算机辅助设计	162
5.5.1	传统的综合布线系统设计	162
5.5.2	综合布线系统计算机辅助设计	163
5.5.3	CAD 软件 netViz	163
5.6	综合布线系统设计案例	166
5.6.1	案例的需求分析	166
5.6.2	案例的设计思想	167
5.6.3	方案总体设计	167
5.6.4	综合布线子系统的详细设计	168
5.7	本章小结	170
5.8	习题与实践	170
第 6 章	Windows Server 2003 服务器组网	172
6.1	Windows Server 2003 简介	172
6.1.1	Windows Server 2003 系列的优点	173
6.1.2	Windows Server 2003 的版本	173
6.2	DHCP 服务器的配置	175
6.2.1	DHCP 服务的基本概念	175
6.2.2	DHCP 客户端如何获得配置	175
6.2.3	DHCP 服务器的安装	177
6.2.4	DHCP 服务器的设置	178
6.3	DNS 服务器的配置	182
6.3.1	DNS 概述	182

6.3.2	DNS 服务器的安装	184
6.3.3	DNS 服务器的设置	184
6.4	Web 服务器的配置	186
6.4.1	安装 IIS	186
6.4.2	配置 Web 服务器	188
6.4.3	Web 站点的管理	190
6.5	FTP 服务器的配置	193
6.5.1	FTP 的基本概念	193
6.5.2	配置 FTP 服务器	193
6.5.3	FTP 站点的管理	194
6.6	活动目录的配置	196
6.6.1	活动目录的基本概念	196
6.6.2	活动目录的安装	197
6.6.3	域控制器管理	201
6.7	本章小结	207
6.8	习题与实践	208
第 7 章	局域网安全与管理	210
7.1	网络安全概述	211
7.1.1	网络安全的概念	211
7.1.2	网络安全技术特征	211
7.1.3	网络安全防范体系	212
7.1.4	安全技术评估标准	213
7.2	网络系统安全技术和网络安全产品	215
7.2.1	密码与加密技术	215
7.2.2	防火墙技术	221
7.2.3	身份认证与访问控制	225
7.2.4	漏洞扫描技术	229
7.2.5	入侵检测技术	231
7.2.6	网络病毒防治技术	233
7.3	安全管理	235
7.3.1	安全管理的概念	236
7.3.2	安全管理原则	236
7.3.3	安全管理的模型	237
7.3.4	网络安全管理解决方案	237
7.4	局域网安全解决方案	239
7.4.1	局域网安全方案框架	239
7.4.2	局域网安全案例	241
7.5	本章小结	247

7.6 习题与实践	247
-----------------	-----

第8章 局域网规划与设计 249

8.1 局域网设计与系统集成	249
8.1.1 系统集成概念	250
8.1.2 网络工程的系统集成步骤	250
8.2 局域网设计的原则与模型	252
8.2.1 局域网设计原则	252
8.2.2 局域网设计模型	254
8.3 需求分析	255
8.3.1 需求分析的类型	255
8.3.2 如何获得需求	258
8.3.3 网络商业目标分析和约束	258
8.3.4 网络技术目标分析	259
8.3.5 网络性能分析	261
8.3.6 网络通信流量分析	263
8.4 现有网络分析	265
8.4.1 现有互连网络的拓扑	265
8.4.2 地址和命名特征	266
8.4.3 建筑物之间的距离和环境因素	267
8.4.4 现有网络采用的布线和介质	267
8.4.5 现有网络的性能参数	267
8.4.6 网络应用流量的特征	268
8.4.7 当前网络管理和安全设计	268
8.5 网络逻辑设计	269
8.5.1 网络拓扑结构设计	269
8.5.2 IP 地址和命名规划	270
8.5.3 VLAN 设计	271
8.5.4 交换和路由协议选择	272
8.5.5 互联网接入方案	273
8.5.6 安全方案设计	274
8.5.7 网络管理方案设计	276
8.5.8 无线网络设计	277
8.6 网络物理设计	278
8.6.1 结构化布线系统设计	278
8.6.2 网络设备选择	279
8.6.3 网络机房设计	280
8.6.4 供电系统设计	282
8.7 网络工程监理	282

8.7.1	网络工程监理的主要内容	283
8.7.2	网络工程监理实施步骤	283
8.7.3	网络工程监理依据	284
8.7.4	网络工程监理组织结构	285
8.8	局域网设计方案的撰写	286
8.8.1	网络实验室方案的撰写	286
8.8.2	可靠、安全网络实验室方案的撰写	286
8.8.3	校园网方案的撰写	287
8.9	本章小结	288
8.10	习题与实践	288
第9章	局域网解决方案案例	290
9.1	校园网解决方案案例	290
9.1.1	校园网背景	290
9.1.2	需求分析	290
9.1.3	现有网络特征	292
9.1.4	网络逻辑设计	300
9.1.5	网络实施	302
9.2	企业网解决方案案例	309
9.2.1	企业网背景	310
9.2.2	需求分析	311
9.2.3	设计原则与技术目标分析	312
9.2.4	网络设计	313
9.2.5	网络实施	318
9.3	本章小结	320
9.4	习题与实践	320
第10章	网络故障排除	322
10.1	网络故障排除模型及方法	322
10.1.1	Cisco 网络故障排除七步模型	322
10.1.2	网络文档和记录	324
10.1.3	网络性能基线	327
10.1.4	网络故障排除方法	328
10.2	故障排除工具	329
10.2.1	常用网络命令	329
10.2.2	常用故障排除工具	331
10.2.3	利用协议分析仪故障排除示例	334
10.3	交换以太网故障排除	336
10.3.1	物理层故障排除	336

10.3.2 交换机故障的排除	339
10.3.3 路由协议故障的排除	342
10.3.4 无线局域网故障的排除	345
10.4 本章小结	348
10.5 习题与实践	348
参考文献	351

第1章

局域网概述

本章学习目标

- 了解局域网的概念、功能、组成及分类
- 熟悉局域网的参考模型、介质访问控制方式和常用局域网协议

从直观来说,网络就是相互连接的独立自主的计算机的集合,计算机通过网线、同轴电缆、光纤或无线的方式连接起来,使资源得以共享。而绝大多数网络用户使用的网络是位于一个企业、一所学校甚至一幢建筑物或一个房间内的网络,称这类网络为局域网(Local Area Network, LAN)。

局域网由于覆盖范围小,传输时间有限并可预知,目前已被广泛应用于办公自动化、企业管理信息系统、军事指挥和控制系统、银行系统等方面。各机关、团体和企业部门众多的计算机、工作站通过 LAN 连接起来,以达到资源共享、信息传递和远程数据通信的目的。

1.1 局域网的定义

局域网的研究工作开始于 20 世纪 70 年代,以 1975 年美国 Xerox(施乐)公司推出的实验性以太网和 1974 年英国剑桥大学研制的剑桥环网为典型代表。局域网产品真正投入使用是在 20 世纪 80 年代。到了 20 世纪 90 年代,LAN 已经渗透到各行各业,在速度、带宽等指标方面有很大进展。例如, Ethernet(以太网)产品从传输率为 10Mbps 的 Ethernet 发展到 100Mbps 的高速以太网和千兆(1000Mbps)以太网。局域网在访问、服务、管理、安全和保密等方面也都有了进一步的改善。

1. 局域网的概念

由于局域网正处于不断飞速发展的过程中,在网络产品、技术等方面还存在着许多不确定的因素,所以很难对局域网做出明确定义。

按照 IEEE 的定义,“局域网络中的通信被限制在中等规模的地理范围内,例如一幢办公楼,一座工厂或一所学校,能够使用具有中等或较高数据速率的物理信道,且具有较低的误码率,局域网络是专用的、由单一组织机构所利用。”

从上面的定义中可以得出局域网的 4 个特征。

(1) 局域网是限定区域的网络。这个区域是一个功能上相对独立、组织上相对封闭的空间,通常由某个组织单独拥有,例如一座办公大楼、学校园区、一个企业等。这也意味着最

长传输时间是一定的,而且是已知的,从而可以采取特定的设计方案。

(2) 局域网具有较高的数据传输速率。由于覆盖范围有限,线路相对较短,构建局域网时可以选用高性能的传输介质以获取较高的数据传输速率,一般为 $10\sim 100\text{Mbps}$,甚至到 10Gbps 。

(3) 误码率低。一般为 $10^{-8}\sim 10^{-11}$,最好可达 10^{-12} 。这是因为局域网通常采用短距离基带传输,可以使用高质量的传输媒体,从而提高了数据传输质量。

(4) 局域网的线路是专用的。“线路专用”是局域网的显著特点之一。局域网一般不使用公用通信线路,是自行用传输介质连接而成的网络。

2. 局域网的功能

局域网最主要的功能是提供资源共享和相互通信,它可提供以下几项主要服务。

(1) 资源共享。包括硬件资源共享、软件资源共享及数据库共享。在局域网上各用户可以共享昂贵的硬件资源,如大型外部存储器、绘图仪、激光打印机、图文扫描仪等特殊外设,也可共享网络上系统软件和应用软件,避免重复投资及重复劳动。网络技术可使大量分散的数据能被迅速集中、分析和处理,分散在网内的计算机用户可以共享网内的大型数据库而不必重新设计这些数据库。

(2) 数据传送和电子邮件。数据和文件的传输是网络的重要功能,现代局域网不仅能传送文件、数据信息,还可以传送声音、图像等。

(3) 提高计算机系统的可靠性。局域网中的计算机可以互为后备,避免了单机系统无后备时可能出现的导致系统瘫痪的故障,大大提高了系统的可靠性,特别是在工业过程控制、实时数据处理等应用中尤为重要。

(4) 易于分布处理。利用网络技术能将多台计算机连成具有高性能的计算机系统,通过一定的算法,将较大型的综合性问题分给不同的计算机去完成。在网络上可建立分布式数据库系统,使整个计算机系统的性能大大提高。

1.2 局域网的组成

大家知道,局域网是一个通信网络,它连接的是数据通信设备,从硬件角度看一个局域网,它是线缆、网卡、工作站、服务器和其他连接设备的集合体;从软件角度看,局域网是由网络操作系统统一指挥,提供文件、打印、通信和数据库等服务功能的系统;从体系结构来考查,局域网则由一系列的层和协议标准所定义。

图 1-1 所示为某高校的网络拓扑图。

从图 1-1 中看出,该校园网由三个局域网组成,分别是南区、北区和西区局域网,通过铺设光缆、租用通信公司裸光纤,将三个分校区连接在一起成为该校的校园网。全校所有上网计算机均通过各个院系大楼的楼栋汇聚交换机与该区域的汇聚层交换机相连,区域汇聚交换机分别连接到两台不同的核心交换机上,再通过路由器分别与 CERNET 和中国电信网连通以访问 Internet。校园网中利用防火墙、DMZ 区(非军事区)及网络防病毒技术保障校园网的安全。

校园网主干传输速率为南、北校区万兆、各校区内千兆、百兆到用户桌面的全交换。校园网内运行各类网站 30 余个,共有各类服务器 30 余台,总存储空间约 10TB ,存储各类软件

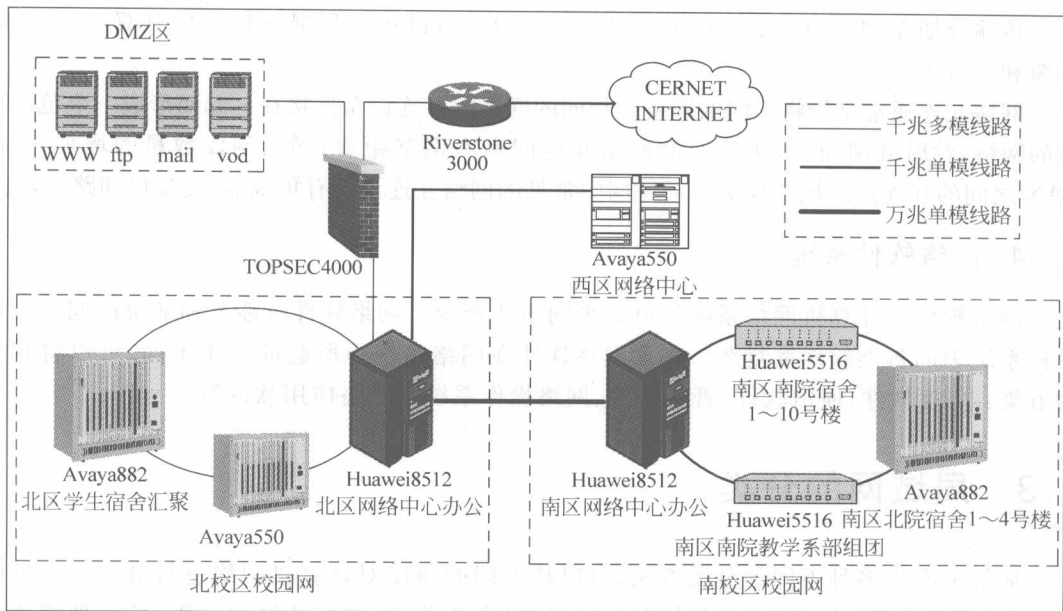


图 1-1 某高校网络拓扑图

数万个(套),音视频内容上千部,为广大校园网用户提供了 WWW 浏览、文件下载、电子邮件、信息及图书资料查询、视频点播、教务管理系统、办公自动化系统等网络服务。

该校园网采用的就是目前广泛运用的局域网的形式。一般来说,局域网主要由网络服务器、用户工作站、通信设备(网卡、传输介质、网络互连设备)和网络软件系统 4 个部分组成。

1. 网络服务器

网络服务器是局域网的核心,用于向用户提供各种网络服务,如文件服务、Web 服务、FTP 服务、E-mail 服务、数据库服务、打印服务和流媒体播放服务等。按在不同的体系结构中的应用,服务器可分为文件服务器、应用程序服务器、通信服务器等。一般情况下,服务器的硬件配置都非常高,包括多个高速 CPU、多块大容量硬盘、以 GB 计的内存、冗余电源等。

2. 工作站

在网络环境中,工作站是网络的前端窗口,用户一般通过它来访问网络的共享资源。工作站使用客户端软件与服务器建立连接,将用户的请求定向并传送到服务器。

在局域网中,工作站可以由计算机担任,也可以由输入输出终端担任,对工作站性能的要求主要根据用户需求而定。根据实际需求,工作站可以带有软驱和硬盘,也可以没有软驱和硬盘,没有硬盘的工作站被称为无盘工作站。

3. 通信设备

在局域网中,通信设备是进行数据通信和信息交换的物质基础,主要包括网卡、传输介质和网络互连设备等。

网卡用于实现计算机和相互连接的接口,工作站或服务器通过网卡连接到网络上,实现网络资源共享和相互通信。

传输介质是网络通信的物质基础之一。目前局域网中常见的通信介质有双绞线、同轴电缆和光纤等。

网络互连通常是指将不同的网络或相同的网络用互连设备连接在一起而形成一个范围更大的网络,对局域网而言,所涉及的网络互连问题有网络距离延长、网段数量的增加、不同 LAN 之间的互连及广域互连等。局域网中常见的网络互连设备有集线器、交换机和路由器。

4. 网络软件系统

网络软件是计算机网络系统不可缺少的重要资源。网络软件所涉及和解决的问题要比单机系统中的各类软件都复杂。根据网络软件在网络系统中所起的作用不同,可以将其分为五类:协议软件、通信软件、管理软件、网络操作系统和网络应用软件等。

1.3 局域网的分类

局域网有许多种不同的分类方法,可以从不同的角度对计算机网络进行分类。常见的局域网的分类包括按局域网的规模分类、按传输介质分类、按拓扑结构分类、按管理模式分类、按服务对象分类、按网络操作系统分类、按网络协议分类、按技术分类等方式。这里主要介绍前四种分类方式。

1.3.1 按局域网的规模分类

局域网按照其规模可以分为小型局域网、中型局域网和大型局域网三种。

1. 小型局域网

小型局域网主要是用来实现网内用户全部信息资源共享,例如实现文件共享、打印共享、收发电子邮件、Web 发布、财务管理以及人事管理等功能。由于此类局域网联网计算机数量一般在 20~50 台,而且各节点相对集中,每个站点与集线器或交换机之间的距离不超过 100m,采用双绞线进行结构化布线就足够了。

在选用硬件方面,一般采用桌面交换机、所有计算机(包括服务器和 PC 机)选用 10/100Mbps 自适应网卡、所有的连线均采用 UTP5 类或超 5 类线。由于在设计网络的时候采用了桌面交换机,所以网络传输速度比较快,能适应高速网络的发展,升级容易,同时,技术复杂程度低,构造比较简单,不必进行子网划分、不必实施三层交换,对技术人员要求比较低。图 1-2 所示为小型局域网。

2. 中型局域网

中型局域网需要连接的计算机节点一般都在 60 台以上,并且各节点之间的距离也较远,一般都会超过 100m 甚至更远,利用双绞线作为传输介质已经远远不够。此时企业办公环境对网络的性能要求较高,对网络的传输速度也有一定的要求,相对来讲企业往往有较多的资金投入,可以使用光纤介质来连接整个企业园区的主干网络,因为光纤的有效传输距离可以达到两千米(多模光纤)或更长(单模光纤)。

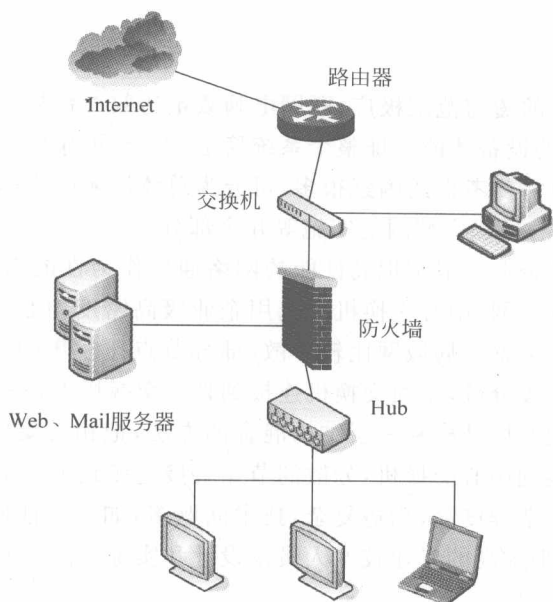


图 1-2 小型局域网

中型局域网可以采用两层结构，即中心交换机层和供各个节点连入的桌面交换机层。中心交换机可以采用一台高档的企业级交换机，提供多个千兆网络端口。各个节点的桌面交换机连接到中心交换机上，这些桌面交换机内部就相当于一个小型局域网。

中心服务器为了适应整体性能要求，采用千兆服务器网卡。这种方案需要大量的资金，不过相对于企业来说，可以提供优质的服务和得到较高的数据传送速度，性价比比较高。图 1-3 所示为中型局域网。

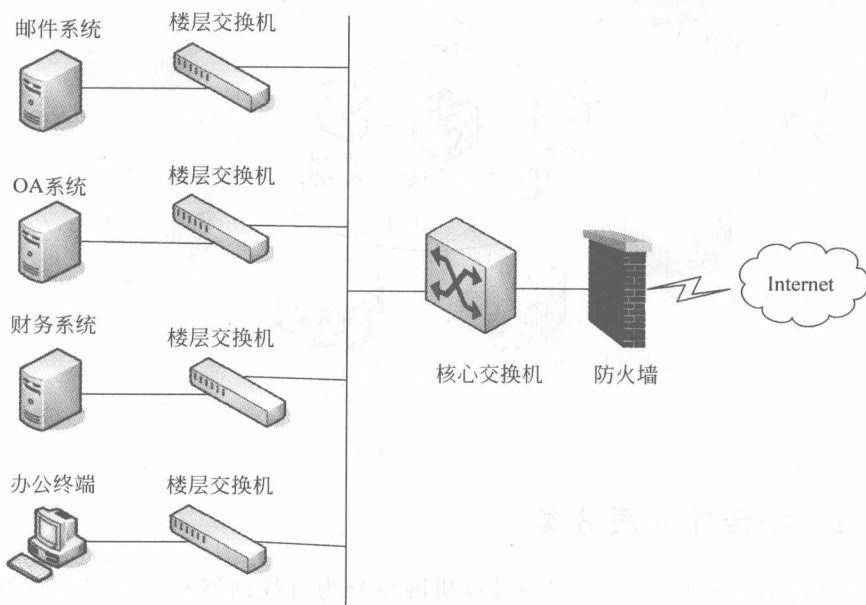


图 1-3 中型局域网