

学以致用

系列丛书

局域网组建与维护 (第二版)

要点提示

- 了解局域网基础知识
- 认识局域网中的硬件设备
- 熟悉常用的网络操作系统
- 掌握局域网与互联网的连接
- 完成组建局域网的准备工作
- 安装工作站和服务器
- 组建家庭双机网
- 组建宿舍多机网
- 组建网吧
- 组建办公局域网
- 组建无线局域网
- 巧用虚拟专用网络
- 加强局域网安全
- 维护与优化局域网
- 实现局域网升级
- 解决局域网的常见问题

科教工作室 编著

随书附赠超值视频学习光盘

-  零点起飞 从入门到精通，一步到位
-  实例讲解 用任务来驱动，学以致用
-  见多识广 以知识来取胜，技高一筹
-  视频教学 从互动到单练，寓教于乐



实例教学



图解教学



视频教学



情景教学



高手秘技



互动学·即时练

清华大学出版社

学以致用系列丛书

局域网组建与维护

(第二版)

科教工作室 编著

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书的内容是在仔细分析初、中级用户学用局域网的需求和困惑的基础上确定的。它基于“快速掌握、即查即用、学以致用”的原则,根据不同的局域网特点和需求,采用不同的解决方案,以应用为目的,用任务来驱动,并配以大量实例。通过本书的学习,读者可以轻松、快速地掌握局域网组建与维护的实际应用技能,得心应手地使用局域网。

本书共分 16 章,详细地介绍了局域网基础知识、局域网中的硬件设备、网络操作系统、局域网与互联网的连接、组建局域网的准备工作、安装工作站和服务器、组建家庭双机网、组建宿舍多机网、组建网吧、组建办公局域网、组建无线局域网、虚拟专用网络、局域网安全攻略、局域网维护与优化、局域网升级,并在本书最后给出了常见问题与疑难解答。除此之外,本书还介绍了局域网的应用与技巧,以便用户真正用好局域网,充分发挥局域网的优势,成为一名出色的网络管理员。

本书及配套的多媒体光盘面向初级和中级电脑用户,适用于希望能够快速掌握局域网组建与维护的网络管理人员和希望组建家庭、学生宿舍、网吧和中小型办公室局域网的各类人员,也可以作为大中专院校师生学习的辅导和培训用书。

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

局域网组建与维护/科教工作室编著. —2 版. —北京:清华大学出版社,2011.9

(学以致用系列丛书)

ISBN 978-7-302-26406-4

I. ①局… II. ①科… III. ①局域网 IV. ①TP393.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 148671 号

责任编辑:章忆文 杨作梅

装帧设计:杨玉兰

责任校对:李玉萍

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

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

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

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

印 刷 者:北京密云胶印厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:210×285 印 张:24.5 字 数:955 千字

附光盘 1 张

版 次:2011 年 9 月第 2 版 印 次:2011 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:49.00 元

产品编号:041231-01

出版者的话

第二版言 ★

首先,感谢您阅读本丛书!正因为有了您的支持和鼓励,“学以致用”系列丛书第二版问世了。

臧克家曾经说过:读过一本好书,就像交了一个益友。对于初学者而言,选择一本好书则显得尤为重要。“学以致用”是一套专门为电脑爱好者量身打造的系列丛书。翻看它,您将不虚此“行”,因为它将带给您真正“色、香、味”俱全、营养丰富的电脑知识的“豪华盛宴”!

本系列丛书的内容是在仔细分析和认真总结初、中级用户学用电脑的需求和困惑的基础上确定的。它基于“快速掌握、即查即用、学以致用”的原则,根据日常工作和娱乐中的需要取材谋篇,以应用为目的,用任务来驱动,并配以大量实例。学习本丛书,您可以轻松快速地掌握计算机的实际应用技能,得心应手地使用电脑。

丛书书目 ★

本系列丛书第二版首批推出 13 本,书目如下:

- (1) Access 2010 数据库应用
- (2) Dreamweaver CS5 网页制作
- (3) Office 2010 综合应用
- (4) Photoshop CS5 基础与应用
- (5) Word/Excel/PowerPoint 2010 应用三合一
- (6) 电脑轻松入门
- (7) 电脑组装与维护
- (8) **局域网组建与维护**
- (9) 实用工具软件
- (10) 五笔飞速打字与 Word 美化排版
- (11) 笔记本电脑选购、使用与维护
- (12) 网上开店、装修与推广
- (13) 数码摄影轻松上手

丛书特点 ★

本套丛书基于“快速掌握、即查即用、学以致用”的原则,具有以下特点。

一、内容上注重“实用为先”

本系列丛书在内容上注重“实用为先”,精选最需要的知识、介绍最实用的操作技巧和最典型的应用案例。例如,①在《Office 2010 综合应用》一书中以处理有用的操作为例(例如:编制员工信息表),来介绍如何使用 Excel,让您在掌握 Excel 的同时,也学会如何处理办公上的事务;②在《电脑组装与维护》一书中除介绍如何组装和维护电脑外,还介绍了如何选购和整合当前最主流的电脑硬件,让 Money 花在刀刃上。真正将电脑使用者的技巧和心得完完全全地传授给读者,教会您生活和工作中真正能用到的东西。

二、方法上注重“活学活用”

本系列丛书在方法上注重“活学活用”，用任务来驱动，根据用户实际使用的需要取材谋篇，以应用为目的，将软件的功能完全发掘给读者，教会读者更多、更好的应用方法。如《电脑轻松入门》一书在介绍卸载软件时，除了介绍一般卸载软件的方法外，还介绍了如何使用特定的软件(如优化大师)来卸载一些不容易卸载的软件，解决您遇到的实际问题。同时，也提醒您学无止境，除了学习书面上的知识外，自己还应该善于发现和学习。

三、讲解上注重“丰富有趣”

本系列丛书在讲解上注重“丰富有趣”，风趣幽默的语言搭配生动有趣的实例，采用全程图解的方式，细致地进行分步讲解，并采用鲜艳的喷云图将重点在图上进行标注，您翻看时会感到兴趣盎然，回味无穷。

在讲解时还提供了大量“提示”、“注意”、“技巧”的精彩点滴，让您在学习过程中随时认真思考，对初、中级用户在用电脑过程中随时进行贴心的技术指导，迅速将“新手”打造成为“高手”。

四、信息上注重“见多识广”

本系列丛书在信息上注重“见多识广”，每页底部都有知识丰富的“长见识”一栏，增广见闻似地扩充您的电脑知识，让您在学习正文的过程中，对其他的一些信息和技巧也了如指掌，方便更好地使用电脑来为自己服务。

五、布局上注重“科学分类”

本系列丛书在布局上注重“科学分类”，采用分类式的组织形式，交互式的表述方式，翻到哪儿学到哪儿，不仅适合系统学习，更加方便即查即用。同时采用由易到难、由基础到应用技巧的科学方式来讲解软件，逐步提高应用水平。

图书每章最后附“思考与练习”或“拓展与提高”小节，让您能够针对本章内容温故而知新，利用实例得到新的提高，真正做到举一反三。

光盘特点 ★

本系列丛书配有精心制作的多媒体互动学习光盘，情景制作细腻，具有以下特点。

一、情景互动的教学方式

通过“聪聪老师”、“慧慧同学”和俏皮的“皮皮猴”3个卡通人物互动于光盘之中，将会像讲故事一样来讲解所有的知识，让您犹如置身于电影与游戏之中，乐学而忘返。

二、人性化的界面安排

根据人们的操作习惯合理地设计播放控制按钮和菜单的摆放，让人一目了然，方便读者更轻松地进行操作。例如，在进入章节学习时，有些系列光盘的“内容选择”还是全书的内容，这样会使初学者眼花缭乱、摸不着头脑。而本系列光盘中的“内容选择”是本章节的内容，方便初学者的使用，是真正从初学者的角度出发来设计的。

三、超值精彩的教学内容

光盘具有超大容量，每张播放时间达8小时以上。光盘内容以图书结构为基础，并对它进行了一定的延伸。除了基础知识的介绍外，更以实例的形式来进行精彩讲解，而不是一个劲地、简单地说个不停。

读者对象 ★

本系列丛书及配套的多媒体光盘面向初、中级电脑用户，适用于电脑入门者、电脑爱好者、电脑培训人员、退休人员和各行各业需要学习电脑的人员，也可以作为大中专院校师生学习的辅导和培训用书。

互动交流 ★

为了更好地服务于广大读者和电脑爱好者,如果您在使用本丛书时有任何疑问问题,可以通过 xueyizy@126.com 邮箱与我们联系,我们将尽全力解答您所提出的问题。

作者团队 ★

本系列丛书的作者和编委会成员均是有着丰富电脑使用经验和教学经验的 IT 精英。他们长期从事计算机的研究和教学工作,这些作品都是他们多年的感悟和经验之谈。

本系列丛书在编写和创作的过程中,得到了清华大学出版社第三事业部总经理章忆文女士的大力支持和帮助,在此深表感谢!本书由科教工作室组织编写,谷秀凤、丁永平编著。陈迪飞、陈胜尧、崔浩、费容容、冯健、黄纬、蒋鑫、李青山、罗晔、倪震、谭彩燕、汤文飞、王佳、王经谊、杨章静、于金彬、张蓓蓓、张魁、周慧慧、邹晔等人(按姓名拼音顺序)参与了创作和编排等事务。

关于本书 ★

局域网最大的优点就是可以实现资源的共享和最佳利用,例如:共享打印机进行打印,共享磁盘设备互相调用文件,通过代理服务器连上 Internet 等。其实,局域网的组建与维护并不是一件特别难的事,有时添置一个路由器、几块卡网、一些数据线,就可以自己动手“丰衣足食”。

为了让大家能够在较短的时间内就能掌握局域网组建与维护的应用技能,我们编写了《局域网组建与维护》一书。本书共分 16 章,内容新颖、实例强大,详细透彻地介绍了局域网的基础知识、组建局域网的注意事项、组建局域网的各种方案和步骤(例如:家庭网、宿舍网、网吧网、办公网等)、维护与升级局域网等内容,用实例讲解的方式教会读者最实用的知识和操作,覆盖面广,专业性强。

除此之外,本书还介绍了局域网的应用技巧,便于让读者真正用好局域网,充分发挥局域网的优势,成为一名出色的网络管理员。

科教工作室

目 录

第 1 章 局域网基础知识	1	2.4.1 双绞线	44
1.1 认识计算机网络	2	2.4.2 同轴电缆	45
1.1.1 计算机网络的定义	2	2.4.3 光纤	47
1.1.2 计算机网络的发展	3	2.4.4 其他传输介质	47
1.1.3 计算机网络的分类	4	2.5 其他网络连接设备	48
1.1.4 计算机网络的应用	5	2.5.1 调制解调器	48
1.2 认识局域网	6	2.5.2 中继器	48
1.2.1 局域网的概念和特点	6	2.5.3 网桥	49
1.2.2 局域网的组成	6	2.5.4 路由器	50
1.2.3 局域网的应用	7	2.5.5 网关	52
1.2.4 局域网的分类	8	2.5.6 无线 AP 与无线路由器	53
1.3 网络通信协议	11	2.6 思考与练习	54
1.3.1 TCP/IP 协议	12	第 3 章 网络操作系统	55
1.3.2 NetBEUI /NetBIOS 协议	17	3.1 认识操作系统	56
1.3.3 IPX/SPX 协议	18	3.1.1 操作系统概述	56
1.4 局域网工作模式	19	3.1.2 网络操作系统概述	56
1.4.1 对等式网络模式	19	3.2 Novell 的 NetWare	58
1.4.2 专用服务器模式	19	3.3 Microsoft 的 Windows	58
1.4.3 客户机/服务器模式	19	3.3.1 Windows 98	58
1.5 局域网中的相关术语	19	3.3.2 Windows 2000	59
1.5.1 CSMA/CD	19	3.3.3 Windows XP	59
1.5.2 共享与交换	20	3.3.4 Windows Server 2003	59
1.5.3 双工和半双工	21	3.3.5 Windows Vista	60
1.6 思考与练习	21	3.3.6 Windows Server 2008	60
第 2 章 局域网中的硬件设备	23	3.3.7 Windows 7	61
2.1 网络服务器与工作站	24	3.4 UNIX	61
2.1.1 网络服务器	24	3.4.1 UNIX 的主要特点	61
2.1.2 工作站	26	3.4.2 FreeBSD	62
2.1.3 网络打印机	38	3.4.3 Solaris	63
2.2 网卡	38	3.5 Linux	63
2.2.1 网卡的功能	39	3.5.1 Linux 的主要特点	63
2.2.2 网卡的分类与选择	39	3.5.2 RedHat Linux	64
2.2.3 无线网卡	40	3.5.3 RedFlag Linux	64
2.3 集线器	41	3.6 网络操作系统的选择	65
2.3.1 解说集线器	41	3.7 思考与练习	65
2.3.2 交换机	43	第 4 章 局域网与互联网的连接	67
2.4 网络传输介质	44	4.1 互联网的概述	68

4.1.1 认识互联网	68	第 7 章 组建家庭双机网	137
4.1.2 IP 地址分配与子网掩码	71	7.1 组建方案概述	138
4.2 互联网接入技术	75	7.1.1 家庭网的特点	138
4.2.1 Modem 接入	75	7.1.2 硬件需求	138
4.2.2 ISDN 接入	76	7.1.3 组建准备	139
4.2.3 ADSL 接入	78	7.2 组建步骤	139
4.2.4 宽带专线接入	80	7.2.1 布线	139
4.2.5 移动电话 Modem 接入	83	7.2.2 配置网卡参数	139
4.2.6 机顶盒技术	85	7.2.3 组建家庭组局域网	140
4.3 Internet 共享	87	7.2.4 设置和访问共享文件夹	143
4.4 思考与练习	88	7.2.5 设置和访问共享打印机	146
第 5 章 组建局域网的准备工作	91	7.2.6 调试局域网	147
5.1 必备工具	92	7.3 家庭网接入 Internet	149
5.1.1 压线钳	92	7.3.1 调制解调器的安装和使用	149
5.1.2 电缆测试仪	92	7.3.2 共线主机的设置	152
5.1.3 万用表	92	7.3.3 共线从机的设置	152
5.2 网线的制作	93	7.4 家庭网络的应用	153
5.2.1 双绞线的制作	93	7.4.1 网页浏览	153
5.2.2 同轴电缆的制作	96	7.4.2 收发电子邮件	153
5.3 网卡的安装	97	7.4.3 网络电话	156
5.4 网络布线	98	7.4.4 网上娱乐	158
5.4.1 布线方案设计	98	7.5 思考与练习	161
5.4.2 布线施工	103	第 8 章 组建宿舍多机网	163
5.4.3 网线与网卡连接	103	8.1 组建方案概述	164
5.4.4 数据传输技术中的几个术语	103	8.1.1 宿舍网的特点	164
5.5 思考与练习	104	8.1.2 硬件需求	164
第 6 章 安装工作站和服务器	105	8.1.3 组建准备	165
6.1 安装 Windows 7	106	8.2 组建步骤	165
6.2 安装 Windows Server 2003	111	8.2.1 IP 与共享设置	165
6.3 安装 Windows Server 2008	115	8.2.2 配置通信协议	166
6.4 安装 Linux	118	8.2.3 安装 Internet 信息服务器(IIS)	167
6.5 安装虚拟机	123	8.3 宿舍网接入 Internet	169
6.5.1 虚拟机简介	123	8.3.1 启用 ADSL	169
6.5.2 安装 VMWare	124	8.3.2 共线主机的设置	171
6.5.3 虚拟机的使用	126	8.3.3 共线从机的设置	173
6.6 硬盘工具	129	8.4 宿舍网络的应用	173
6.6.1 Smart Fdisk 的使用	129	8.4.1 网络聊天	174
6.6.2 Paragon Partition Manager	131	8.4.2 网络电视与下载	178
6.6.3 Ghost	133	8.4.3 个人主页与博客	184
6.7 思考与练习	135	8.4.4 文件共享	187
		8.4.5 电视卡与电视盒	188
		8.5 思考与练习	189

第 9 章 组建网吧	191	11.1.3 硬件条件	266
9.1 组建方案概述	192	11.1.4 应用领域	266
9.1.1 网吧局域网的特点	192	11.1.5 常见网络结构	266
9.1.2 硬件需求	192	11.2 无线网络标准	267
9.2 组建步骤	193	11.2.1 802.11 标准	267
9.3 网络设置与管理	193	11.2.2 802.11b 标准	268
9.3.1 常用网吧管理计费软件	193	11.2.3 802.11a 标准	268
9.3.2 美萍网管大师	193	11.2.4 802.11g 标准	268
9.4 无盘工作站	196	11.2.5 WAPI 标准	268
9.4.1 解读无盘工作站	197	11.2.6 802.11 后续	268
9.4.2 无盘工作站的安装与设置	197	11.3 无线局域网的配置	268
9.5 网吧系统的维护	199	11.3.1 无线网卡的安装	268
9.5.1 硬件维护	199	11.3.2 组建对等式无线局域网	270
9.5.2 使用维护工具维护系统	199	11.3.3 组建集中式无线局域网	273
9.5.3 使用还原卡维护系统	207	11.3.4 漫游式网络的配置	277
9.6 网吧常用软件	212	11.4 其他注意事项	277
9.6.1 UTalk 通信软件	212	11.5 思考与练习	278
9.6.2 网络、本地游戏软件	214		
9.6.3 软件自动更新	217	第 12 章 虚拟专用网络	279
9.7 思考与练习	217	12.1 虚拟专用网概述	280
第 10 章 组建办公局域网	219	12.1.1 虚拟局域网	280
10.1 组建方案概述	220	12.1.2 虚拟专用网	280
10.1.1 办公局域网的特点	220	12.1.3 虚拟专用网的结构	280
10.1.2 硬件需求	220	12.2 虚拟专用网组建	281
10.1.3 组建准备	221	12.2.1 假设虚拟专用网	281
10.2 配置域环境网络	221	12.2.2 设置虚拟专用网属性	282
10.2.1 域控制器的安装	222	12.2.3 接入虚拟专用网	284
10.2.2 域用户与计算机的管理	226	12.3 思考与练习	285
10.2.3 从客户机登录到域网络	231		
10.2.4 域环境下文件夹的共享与发布	233	第 13 章 局域网安全攻略	287
10.3 服务器应用	236	13.1 局域网安全概述	288
10.3.1 架设 DNS 服务器	236	13.1.1 认识网络安全	288
10.3.2 架设 Web 服务器	242	13.1.2 网络安全的威胁	289
10.3.3 架设 FTP 服务器	247	13.1.3 网络安全防范措施	295
10.3.4 架设 DHCP 服务器	250	13.1.4 病毒防护	298
10.3.5 架设流媒体服务器	256	13.2 黑客	303
10.4 思考与练习	264	13.2.1 黑客攻击的常用手段	303
第 11 章 组建无线局域网	265	13.2.2 如何防范黑客攻击	303
11.1 无线局域网概述	266	13.3 防火墙	304
11.1.1 认识无线局域网	266	13.3.1 认识防火墙	304
11.1.2 无线局域网的特点	266	13.3.2 防火墙的分类与发展	306
		13.3.3 防火墙的标准与测试	311
		13.3.4 攻击方式与防火墙防御	312

13.3.5	防火墙产品的选购	315	14.2.2	软件优化	345
13.3.6	个人软件防火墙的安装与设置	319	14.3	思考与练习	346
13.4	补丁	324	第 15 章	局域网升级	349
13.4.1	设置更新选项	324	15.1	网络带宽的分配	350
13.4.2	安装系统补丁	325	15.1.1	100M 网与 1000M 网	350
13.5	IE 浏览器高级设置	326	15.1.2	升级局域网络	351
13.5.1	清除网络记录	326	15.2	提升上网速度	352
13.5.2	更改 IE 浏览器的安全设置	327	15.3	硬件和软件的升级	353
13.5.3	启用内容审查程序	328	15.3.1	硬件设备的升级	354
13.5.4	保护用户隐私	329	15.3.2	软件的升级	355
13.5.5	阻止网页弹出广告窗口	329	15.4	思考与练习	355
13.6	防雷与静电屏蔽	330	第 16 章	常见问题与疑难解答	357
13.6.1	计算机防雷	330	16.1	网络故障疑难解答	358
13.6.2	静电屏蔽	330	16.2	Windows 疑难解答	363
13.7	思考与练习	331	16.3	无盘工作站疑难解答	370
第 14 章	局域网维护与优化	333	16.4	上网疑难解答	374
14.1	局域网维护	334	16.5	思考与练习	378
14.1.1	电脑硬件维护	334	答案		379
14.1.2	电脑软件维护	336			
14.1.3	网络设备维护	342			
14.2	局域网优化	342			
14.2.1	设备优化	342			

在组建局域网之前，我们还应该学习一些网络基础知识。这样才不会对本书后面章节中的各种概念和术语感到陌生！

学习要点

- ❖ 什么是计算机网络
- ❖ 计算机网络的发展历史
- ❖ 计算机网络的分类
- ❖ 局域网的应用领域
- ❖ 局域网的分类
- ❖ 局域网中的通信协议
- ❖ 局域网中的相关术语

学习目标

通过本章的学习，读者应该掌握计算机网络的定义、分类以及发展历史；局域网的分类、通信协议以及相关术语等方面的知识。这些都是学习本书的基础，虽然枯燥，但非常重要，望读者能够重视。

如果在后面的学习中遇到困难，也可以重新阅读这一章的相关内容，相信会有新的体会和收获。

顺便说一句，理论与实践应该是相辅相成的，而不是彼此独立的。读者不必拘泥于章节限制，可以按自己的能力与兴趣来自由学习本书，在实践中深化理论知识，在理论学习中提高实践水平。

1.1 认识计算机网络

计算机网络是计算机技术与通信技术紧密结合的产物,计算机网络技术对信息产业的发展有着深远的影响。

21 世纪的关键技术是信息技术。信息技术涉及信息的收集、存储、处理、传输与利用。21 世纪信息技术的发展主要表现在以下 4 个方面。

(1) 现代通信技术向着网络化、数字化、宽带化方向发展。

(2) 信息技术的高度发展,全球范围内的电话通信系统、卫星移动通信系统、光纤与天线通信系统的建立与广泛应用。

(3) 信息技术将会促使传感技术的蓬勃发展。

(4) 计算机技术与通信技术相互渗透、密切结合的产物——计算机网络的发展,Internet 的广泛应用与全球信息高速公路建设热潮的兴起。

计算机网络的应用改变了人们的工作方式与生活方式,影响了世界范围内产业结构的变化,促进了全球信息产业的发展,并且在各国的经济、文化、科研、军事、政治、教育和社会生活等各个领域发挥着越来越重要的作用。

1.1.1 计算机网络的定义

提到“网络”,相信大家并不陌生,因为我们身边存在着各种各样的网,有线电视网、固定电话网、电力网……这些都是网络。它们的共同特征是什么呢?一是网络中有许多相似的个体或者叫节点,再有线路或介质把这些节点彼此连接起来。计算机网络只是一类特殊的网络。

根据计算机网络的特点,下面我们给计算机网络下一个确切的定义。

1. 计算机网络的定义

我们常说 21 世纪是信息时代。信息时代包含两个概念:信息量的急剧膨胀和信息的快速传播。而信息的快速传播,主要依靠的就是网络。

这里说的网络,主要包括电信网络(电话、传真等)、有线电视网络和计算机网络。虽然这三种网络在信息化过程中都起着十分重要的作用,但其中发展最快并起着核心作用的是计算机网络,而且发展趋势显示,前两种网络的功能完全可以在计算机网络中得到实现,相信在

不久的将来,这两种网络大部分会被计算机网络所取代。而计算机网络正是本节所要介绍的重点。

在计算机网络的发展历程中,根据侧重点的不同,人们对计算机网络从不同角度提出了不同的定义,主要有以下几个方面。

(1) 从强调资源共享的角度出发。

(2) 从强调信息传播的角度出发。

(3) 从强调用户透明的角度出发。

虽然侧重点各有不同,但在本质上并没有区别。一般来讲计算机网络包括三个方面的含义。

(1) 一个计算机网络应该包含有多台独立的计算机。所谓“独立”就是指这些计算机离开计算机网络之后也能单独运行和工作。因此,通常将这些计算机称为“主机”(host),在网络中又叫做节点或站点。一般,在网络中的共享资源(即硬件资源、软件资源和数据资源)均分布在这些计算机中。

(2) 同一个计算机网络内的计算机必须能互相交换信息,即计算机之间有传播信息的介质存在。能有效交换信息的另一前提是各计算机必须遵守相同的表达意义的约定和规范,就像我们说话的语言规范一样。在计算机网络中这些约定和规则就是我们常说的通信协议。

(3) 建立计算机网络的主要目的是为了实现信息的交流、计算机资源的共享或者是协同工作。一般将计算机资源共享作为网络的最基本特征。

根据以上三个方面,可以把计算机网络的概念简单归纳为:为了实现计算机之间的通信交往、资源共享和协同工作,采用通信手段,将地理位置分散的、各自具备自主功能的一组计算机有机地联系起来,并且由网络操作系统进行管理的计算机复合系统就是计算机网络。

2. 现代计算机网络的特点

现代计算机网络一般是指我们现在常规意义上讲的以个人计算机为主要节点类型的计算机网络,其发展趋势有以下几个特点。

- ❖ 网络用于各计算机彼此之间的各种信息的全向传送,包括多种信息形式和功能,如文字、语音、图像、控制信号等,完全不同于传统的电话网络或有线电视网络。
- ❖ 网络能够连接不同类型的计算机,这里的不同包括生产厂商的不同、结构的不同、配置的不同、性能的不同和操作系统的不同等。
- ❖ 所有的网络节点都具有同等或相似的地位,或者将重要功能分布到多台计算机上。部分节点

停止运行不影响整个网络,这样可以使得网络的生存能力大大提高。

- ❖ 计算机在进行通信时,必须有冗余的通信信道,即某一条通信线路出现故障后,计算机网络各部分依然能进行沟通。与前一条类似,同样提高了网络的容错性和生存能力。
- ❖ 计算机网络的结构应当尽可能地简单和可靠。这样才能提高网络架设的速度,减少维护工作,出现故障也能很快恢复,保证网络能不间断工作或间断时间很短就能恢复运行。

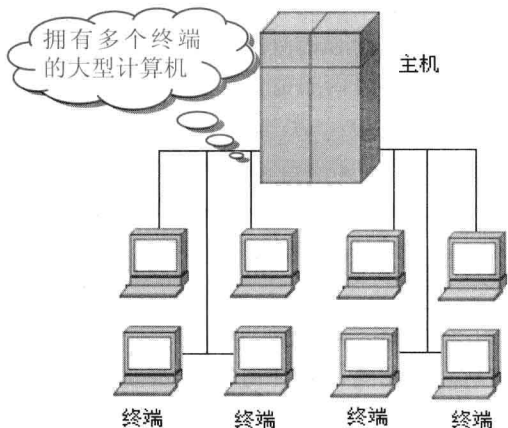
提示

在计算机网络基础知识的学习中,都是概念化的知识,略显枯燥,读者可结合在生活中对网络的接触来进行理解。

1.1.2 计算机网络的发展

计算机网络的发展当然离不开计算机。不过说来有趣,计算机的发展不是我们通常想的那样从小向大,而是从大到小发展的。

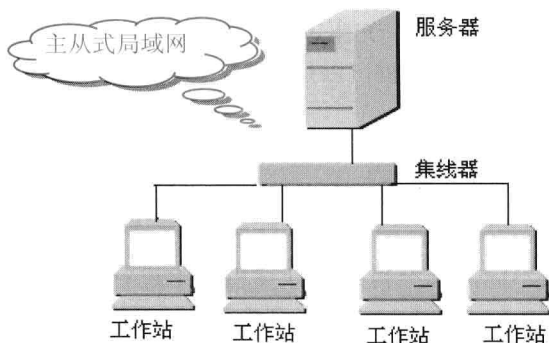
早期的计算机都是些大型的机器。一个庞大的主机可能要充满整个房间。这样的计算机有很多个终端,可以接很多个显示器和键盘等输入/输出设备,可以供许多人同时使用。使用这种计算机,好几十人在同一个屋子里工作,每人面前有一台显示器和键盘(如下图所示),他们彼此之间还能发邮件通信,让人们认为这是一个小型计算机网络。但实际上他们使用的是同一台计算机,所以这不是一个网络。早期的计算机都是这种形式,价格高昂,那时还没有家用计算机的概念。



随着科技的发展,1978年IBM的第一台桌上型PC

诞生,这种新的“小家伙”一次只能供一个人使用,这就是我们现在接触最多的计算机的原始形状。

说这么多是想请读者把多终端计算机与计算机网络区别开,前者实际上只是一台计算机,不是真正的计算机网络。



当人们厌倦了在计算机间传递信息要用磁带拷来拷去时(早期计算机使用的存储介质容量非常小,使用特别烦琐),他们尝试用线缆将计算机直接连接起来,计算机网络就诞生了,但这类网络的功能单一,容纳的计算机也非常少。

20世纪60年代初,根据冷战的需要,美国国防部提出研究一种新型网络,这就是著名的ARPANET,奠定了现代计算机网络的基础。这种网络由多个计算机相互连接组成。在网络中计算机比较多的情况下,每两台计算机之间都用线路连接起来不现实也不可靠。这个时候专家们发明了分组交换技术,解决了首要的网络寻址问题。

20世纪80年代,ARPANET的发展使美国国家科学基金会(NSF)认识到了计算机网络对科学研究的重要性,逐步建立了一个大型的国家科学基金网NSFNET。它是一个三级计算机网络,分为主干网、地区网和校园网。覆盖了全美国的主要大学和科研机构。这就是今天的国际互联网的雏形。

经过多年的发展,国际互联网已经发展成为一个覆盖全世界的超级网络,拥有几千万个节点和十几亿用户,彻底改变了人们的生活。

注意

“节点”的英文名词是 node。

虽然 node 有时也可译为“节点”,但这是指像天线上的驻波的节点,这种节点很像竹竿上的“节”。在网络中 node 的标准译名是“结点”而不是“节点”。但因为大家使用“节点”成了习惯,现在也不严格区分两者了。

除了规模上的发展,计算机传输速度的发展也是十分惊人的。

20 世纪 70 年代中期,局域以太网技术诞生,将网络传输速度提高了一个数量级。从最初的 56Kb/s、1.544Mb/s,到今天的 100Mb/s、1000Mb/s 以及构想中的 10Gb/s,网络传输速度的发展现在已经走在了计算机技术的前列,超过了硬盘、光驱等其他外部设备的传输速度。有人设想将来的计算机可以是只需要网络而不依赖于硬盘的。

1.1.3 计算机网络的分类

按照不同的标准可以对计算机网络进行不同的分类。但这些分类并不是绝对严格的,有的类型已经消失或者正在消失,比如粗缆网络。同时又有新的网络类型正在诞生或发展。

网络的分类只是反映网络某些方面的特征,读者没有必要深入研究它们的区别,只需要简单了解即可。

介绍本节内容的主要目的是希望读者能对网络类型有一个大概的了解,有些术语不必深究。

1. 按网络的交换功能进行分类

对网络的设计者来讲,可以按交换功能来将网络分类。常用的交换有电路交换、报文交换、分组交换和混合交换。

这些概念的意义应该是专业人士或 IEEE 和 ISO 组织应该考虑的事,普通读者简单了解即可。

2. 按网络的作用范围进行分类

对普通用户来讲,更多情况下是按网络的作用范围进行划分。按网络的作用范围一般有如下分类。

(1) 广域网 WAN(Wide Area Network)

广域网的作用范围一般为几十到几千公里,有时也被称为远程网(Long Haul Network)。广域网是因特网的核心部分,其主要任务是长距离跨越不同的国家和地区传输数据。各广域网节点间一般用光缆连接,如连接世界各大洲的海底光缆,具有极大的传输速度和通信带宽。

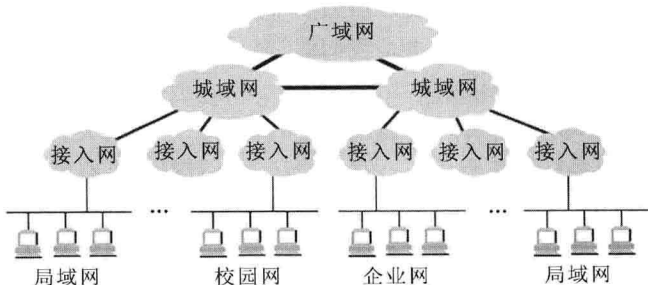
(2) 局域网 LAN(Local Area Network)

局域网的作用范围一般不超过 3 千米。更多情况是将范围限制在一栋建筑物内。早些时候,一个企业拥有一个局域网就难能可贵了,但现在局域网大量普及,在网络被广泛使用的地方,甚至每个房间或每个建筑都有一个局域网。现在人们往往把一个学校内的局域网称为

校园网,相应地把一个企业内的局域网称为企业网。

(3) 城域网 MAN(Metropolitan Area Network)

城域网的作用范围在广域网和局域网之间,是两者间的连接和过渡。作用范围是一个城市,可跨越几个街区甚至整个城市。城域网可以为一个或几个单位所拥有,但也可以是一种公用设施,用来将多个局域网进行互连。城域网的传输速率比局域网的更高,作用距离约为 5~50 千米。从网络的层次上看,城域网是广域网和局域网之间的桥梁。城域网因为要和很多种局域网(或校园网)连接,因此必须适应多种业务、多种网络协议以及多种数据传输速率,并要保证能够很方便地将各种局域网连接到广域网。城域网内部的节点之间或城域网之间也需要有高速链路相连接,并且城域网的范围也逐渐在扩大,因此现在城域网在某些地方有点像范围较小的广域网。城域网在最近一段时期发展较快。从技术上看,目前很多城域网采用的是以太网技术。由于城域网与局域网使用相同的体系结构,有时也常并入局域网的范围进行讨论。



(4) 接入网 AN(Access Network)

接入网又称为本地接入网或居民接入网,它是近年来由于用户对高速上网需求的增加而出现的一种网络技术。接入网是局域网和城域网之间的桥接区。接入网的推广使得普通民众能更方便地进入国际互联网。像我们现在的居民小区内各种服务商提供的宽带接入就是一种接入网,一些大学校园内的宿舍、教室宽带线路也可以认为是接入网。

3. 按网络的使用者进行分类

按照使用者的不同还可以将网络划分为公用网和专用网。

(1) 公用网(Public Network)

公用网是指国家的电信公司(国有或私有)出资建造的大型网络。“公用”的意思就是所有愿意按电信公司的规定交纳费用的人都可以使用。因此公用网也可称为公众网。我们通常说的上网指的就是公用网。

(2) 专用网(Private Network)

专用网是某个部门为本单位的特殊业务工作需要而建造的网络。这种网络不向本单位以外的人提供服务。例如,军队、铁路、电力等系统均有本系统的专用网。

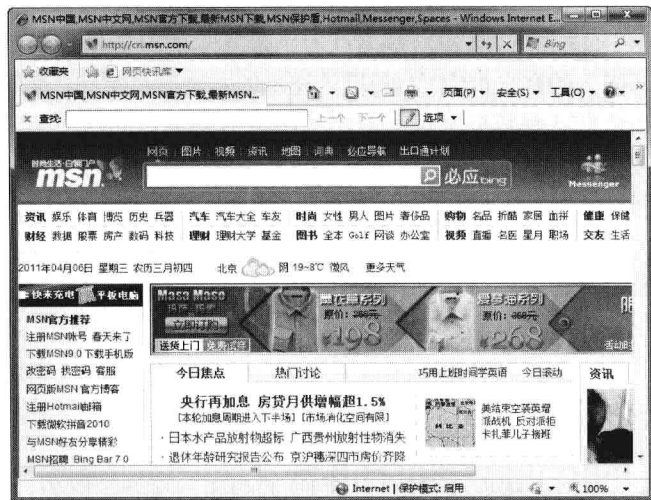
公用网和专用网都可以传送多种业务。如传送的是计算机数据,则分别是公用计算机网络和专用计算机网络。

1.1.4 计算机网络的应用

计算机网络的作用非常大,一些企业会通过组建企业信息网络,共享企业范围内的信息资源、联机处理事物、进行日常业务数据采集和处理等。对于单个网民来说,通过计算机网络可以开展上网冲浪、收发电子邮件、进行网上交易、下载网络免费资源与电脑创作等丰富多彩的网络活动,下面将为大家介绍几个常用的网络应用。

1. 上网冲浪

随着 Internet 技术的不断发展和广泛应用,网络为我们的工作与生活带来了许多的便利。通过网络,足不出户就能轻松获得海量的信息,实现与外界的沟通交流,如下图所示。

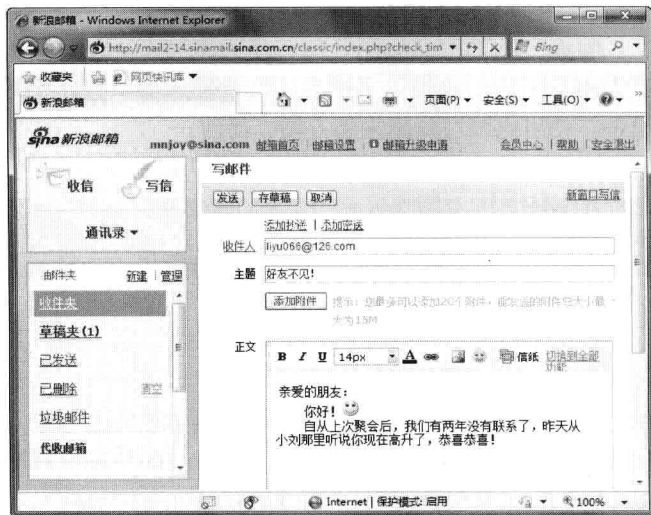


2. 收发电子邮件

电子邮件是 Internet 应用最广的服务,使用方便快捷,只要连上 Internet 就可以随时随地收发邮件,它是信息交换的好工具。

在电子邮件中可以通过添加图片、音频与视频信息来丰富邮件内容(如右上图所示),这些都是传统信件所没有的特色。同时,还可以为电子邮件设置密码以提高信

件的安全性,让大家放心交流。



3. 网上交易

网上购物、网上开店与网上拍卖等都是现在最热门的网上交易活动。网上炒股让你时时掌握股市行情,及时处理手中的股票;网上购物让你足不出户就可以买到很多东西;网上开店是时尚新潮的商务模式,它省去了现实生活中的多个烦琐步骤,交易起来相当简单,为每个想做老板的人开拓了一片新天地;网上拍卖价格战惊险刺激,可以为你赢取非常满意的商品,如下图所示。



4. 下载网络免费资源

网络中有着海量的免费资源,用户可以从网络中搜索自己需要的信息,并将它们下载到自己的电脑中,例如下载自己喜欢的音乐、电视、电影以及其他资源,方便快捷。

5. 电脑写作

随着电脑的广泛应用,电脑作为新的书写工具已被广大用户采用,再辅以电子笔、语音输入器、打印机等设备,使用电脑写作越来越方便、简洁。

1.2 认识局域网

局部网络是一种计算机化的通信网络,它可支持各种数据通信设备间的互连、信息交换和资源共享。其覆盖距离较小,信道具有高速数据传输速率和低误码率。从广义上来讲,局部网络应是局域网、高速局域网和计算机化分支交换(CBX)网的统称。

在此,我们先讨论局域网的特征、优点与组成。

1.2.1 局域网的概念和特点

局域网(Local Area Network)是一种地理分布范围较小的计算机网络。它具有如下几个特征。

- ❖ 传输速率高,一般为 1Mb/s,而使用光纤作为传输介质的网络可达 1000Mb/s。
- ❖ 支持传输的介质种类多。
- ❖ 通信出来一般由网卡完成。
- ❖ 传输质量好,误码率低。
- ❖ 有规则的拓扑结构。

有限的区域使 LAN 内的计算机及其他设备局限于一幢大楼或相邻的建筑群内,受外界干扰很小,加上使用高质量的通信线路,使局域网的传输误码率极低。局域网内的站点相距不远,一般不采用速率较低的公用电话线,而是使用高质量的专用线,如同轴电缆、双绞线、光纤等,这类传输介质抗干扰性强,具有较高的数据传输率,一般在 1000Mb/s 以上,光纤的传输速率可达几个 Gb/s。由于局域网通常只属于一个单位或部门,网络设计受到非技术性因素影响较小。局域网的工作站和服务器通常都是微机(服务器也可能是小型机),这既能降低组网费用,又容易为用户接受,因为熟悉微机单任务环境的用户容易掌握基于微机的网络环境。

一台工作在多用户系统下的小型计算机,也基本上可以完成局域网所能做的工作;二者相比,局域网具有如下的一些优点。

(1) 能方便地共享昂贵的外部设备、主机,以及软件、数据,从一个终端可访问全网。

(2) 便于系统的扩展和演变。

(3) 提高系统的可靠性、可用性。

(4) 响应速度较快。

(5) 各设备的位置可灵活调整和改变,有利于数据处理和办公自动化。

局域网的上述特征,使得它与广域网在拓扑结构、通信介质以及网络协议上存在很大差异。

1.2.2 局域网的组成

局域网由网络硬件和网络软件两大部分组成。网络硬件主要包括服务器、客户机、对等机、通信介质、连接部件、中继器、集线器、交换机、路由器等。网络软件是指网络操作系统 NOS。

这里只是简要介绍,我们将在第 2 章与第 3 章中重点讲解。

1. 服务器(Server)

服务器是局域网的核心部件,是为网络上的其他计算机提供服务的功能强大的计算机。根据服务器在网络中的作用不同,服务器通常分为文件服务器、打印服务器、通信服务器、数据库服务器、WWW 服务器、E-mail 服务器等。

(1) 文件服务器是局域网上最基本的服务器,它为网络上的客户机(工作站)提供充足的共享磁盘空间,存储和管理各种数据文件 and 应用程序供网络用户共享使用,接收客户机的各种数据处理、文件访问请求,装入并运行网络操作系统 NOS 的主要模块,控制、管理整个局域网。

(2) 打印服务器为客户机提供网络共享打印服务,为用户建立打印队列,集中管理各客户机提交的打印作业,使网络用户能够共享网络打印机。

(3) 通信服务器负责本地局域网与其他网络、主机系统或远程工作站的通信,实现网络互连。通常,网桥、路由器、网关都属于通信服务器。

(4) 数据库服务器提供数据库检索、更新等服务。

(5) WWW 服务器为网络上的其他用户提供 WWW (World Wide Web)信息发布与浏览服务。

(6) E-mail 服务器为网络上的其他用户提供电子邮件服务。

2. 客户机(Client)

客户机就是我们通常所说的工作站。客户机通常是一台 PC。与服务器相反,客户机使用服务器提供的各种

服务,如文件服务、数据库服务、打印服务和通信服务等。每台客户机都可以在自己的操作系统下使用服务器资源,好像这些资源就在客户机中一样。

3. 对等机(Peers)

对等机同时具有服务器和客户机的双重功能,它既能提供网络服务,又能共享其他服务器或对等机提供的服务。

4. 通信介质(Medium)

通信介质是网络数据流动的载体。LAN 使用的通信介质有双绞线、同轴电缆和光纤等。双绞线成本低,易于铺设,但抗噪声和抗电磁干扰能力较差,不能直接连接计算机,需使用集线器。

同轴电缆具有数据传输速率高、抗干扰能力强和易安装等优点。目前,局域网使用最多的传输介质是双绞线。光纤通信技术近年来发展很快,它传输数据的速率极高,抗干扰能力极强且保密性好,特别适合传输语音、图像等多媒体信息。由于其价格仍偏高且安装较复杂,目前光纤在局域网中的使用还不普及,但从长远来看,光纤是一种最有前途的传输介质。

5. 网络连接部件(Connector)

(1) 通信介质连接部件

细同轴电缆使用 T 形连接器和 BNC 连接器,粗同轴电缆使用外收发器和 N 系列连接器,双绞线使用 RJ-45 连接器。

(2) 网络适配器(Network Adapter)

网络适配器是站点与网络的接口部件,俗称网卡。它除了作为网络站点接入网的物理接口外,还控制数据帧的发送和接收(相当于物理层和数据链路层协议功能)。每一个站点必须在其扩展槽中插入一块网卡才能连接入网,网络适配器通常由接口控制电路、数据缓冲器、链路控制器、编(译)码电路、内收发器和通信介质接口等部分组成。

(3) 中继器(Repeater)

数据信号在通信介质上传输时,随着传输距离的延长会使信号衰减加剧。因此,信号只能在有限的距离内传输,该距离称为段距离。下表给出了几种主要传输介质的最大段距离。当实际传输距离超出最大段距离时,中间需用中继器进行信号放大。

常见传输介质的最大段距离

传输介质	最大段距离/m
双绞线	150
细同轴电缆	200
粗同轴电缆	500
光纤	2000

(4) 集线器(Hub)

集线器能够将多条线路的端点集中连接在一起。集线器分为无源和有源两种。无源集线器只负责把多条线路连接在一起,不对信号作任何处理,而有源集线器具有信号处理和信号放大功能。星型局域网和 10Base-T 以太网采用集线器连接多个站点。

6. 资源

在网络上,客户机可获得的任何东西都可视为资源。打印机、数据、传真设备及其他网络设备以及信息都是资源。

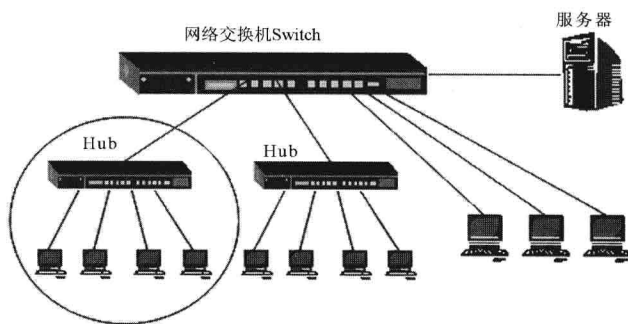
7. 用户

用户是指任何使用客户机访问网上资源的人。

8. 网络操作系统

网络操作系统由一组软件组成。就像一台计算机的运行必须有操作系统支持一样,LAN 也必须有自己的网络操作系统(NOS)。NOS 在网络硬件的支持下,管理整个网络的运行,并为用户提供友好的用户界面。通过用户界面,用户能够方便地获取各种网络服务。

构成一个简单局域网的常见网络组件如下图所示。



1.2.3 局域网的应用

计算机网络,如因特网,在过去的十年中经历了突飞猛进的发展,现在向数亿的用户提供广泛的服务,像远程文件访问、数字化图书馆、视频会议等。能够取得