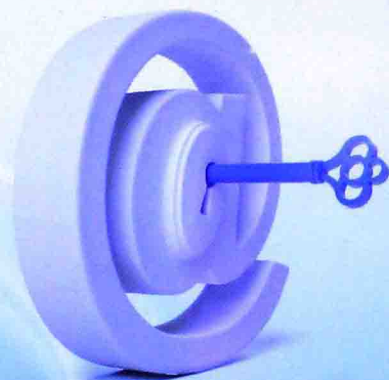




高等教育“十二五”规划教材
计算机系列



计算机网络技术与应用

JISUANJI WANGLUO JISHU YU YINGYONG



主编◎何焱 胡国生 苏恒磊



北京交通大学出版社

<http://www.bjtu.cn>

高等教育“十二五”规划教材·计算机系列

计算机网络技术与应用

主 编 何 焱 胡国生 苏恒磊

北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书根据教育部最新教学大纲编写,包括8个项目,涵盖了计算机网络基础、网络传输介质与硬件设备、IP地址与网络、Internet技术与应用、Windows Server 2003基础应用、网络服务器搭建、中小型网络搭建、网络系统设计及安全维护等内容。

全书安排实用的项目操作任务实例,与岗位对接,以培养中、高级计算机网络技术应用人才为目标,与技能大赛接轨,并注重基本技能操作与应用。本书可作为高等院校学生用书,也可供各类培训班和系统管理与维护人员使用。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络技术与应用/何焱,胡国生,苏恒磊主编. —北京:北京交通大学出版社, 2014.9

(高等教育“十二五”规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-5121-2090-7

I. ①计… II. ①何…②胡…③苏… III. ①计算机网络-高等学校-教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 208040 号

策划编辑:吴嫦娥 张家旺

责任编辑:李运文

出版发行:北京交通大学出版社

电话:010-51686414

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编:100044

印刷者:北京交大印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:14.25 字数:330 千字

版 次:2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5121-2090-7/TP·795

印 数:1~3000 册 定价:36.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。
投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密结合并不断发展的一门学科,计算机网络技术是构建网络工程的重要基础技能,是计算机应用、计算机网络专业必修的基础技能课。

本书以就业为导向,以育人为中心,以培养生产、建设、管理第一线网络技术应用型人才为目标。本书编写的宗旨为:从实际工作任务出发,通过一系列的技能操作,阐述构建计算机网络所必须掌握的基本知识和技能。本书既有理论引导又有应用实例,既注重网络课程计划的基本要求又解决与实际应用脱节的问题,使读者能够学以致用。

本书针对中、小型局域网创建、服务器管理、网络管理与维护、网络工程等岗位技术要求安排实用的项目操作任务实例,以培养中、高级计算机网络技术应用人才为目标,与技能大赛接轨,并注重基本技能操作与应用。本书的任务是:使学生掌握必备的计算机网络基础知识和基本应用技能,使学生通过学习能在计算机网络技术应用中,解决工作与生活中一些网络技术问题。本书安排如下 8 个项目。

- 项目 1 初识计算机网络
- 项目 2 网络传输介质与硬件设备
- 项目 3 IP 地址与网络
- 项目 4 Internet 技术与应用
- 项目 5 Windows Server 2003 基础应用
- 项目 6 网络服务器搭建
- 项目 7 中小型网络搭建
- 项目 8 网络系统设计、安全与维护

本书的基本理论部分本着“必需、够用”的原则进行阐述,基本技能部分突出实践操作应用。学时安排及考核方式如下表。

项目	教学内容	学时		教学组织	教学环境	考核方式
		理论	实训			
1	初识计算机网络	2	3	讲解、实例	多媒体教室、实训室	理论
2	网络传输介质与硬件设备	1	6	讲解、实例	多媒体教室、实训室 校外实训基地	理论+实操
3	IP 地址与网络	3	4	讲解、实例	多媒体教室、实训室	理论+实操
4	Internet 技术与应用	2	8	讲解、实操	多媒体教室、实训室	理论+实操
5	Windows Server 2003 基础应用	2	8	讲解、实操	多媒体教室、实训室	理论+实操
6	网络服务器搭建	2	8	讲解、案例	多媒体教室、实训室	理论+实操
7	中小型网络搭建	2	6	讲解、实操	多媒体教室、实训室 校外实训基地	理论+实操
8	网络系统设计、安全与维护	1	3	讲解、案例	多媒体教室、实训室 校外实训基地	理论+实操
合计		15	46	共 71 学时,其中理论 15 学时,实训 46 学时,考核与设计 10 学时。		

由于时间仓促,书中难免有不足之处,希望广大读者批评指正。我们的电子邮箱是:zhb488@163.com。

编 者

2014 年 6 月

目 录

项目 1 初识计算机网络	(1)
1.1 网络	(2)
1.1.1 计算机网络的定义	(2)
1.1.2 计算机网络的功能	(2)
1.1.3 计算机网络系统的组成	(3)
1.1.4 计算机网络的分类	(5)
1.1.5 组建局域网使用的主要设备	(6)
1.1.6 组建广域网使用的主要设备	(6)
1.2 网络拓扑结构	(6)
1.2.1 总线型拓扑结构	(7)
1.2.2 环型拓扑结构	(7)
1.2.3 星型拓扑结构	(7)
1.2.4 树型拓扑结构	(8)
1.2.5 网状型拓扑结构	(8)
1.3 网络模型	(8)
1.3.1 OSI 参考模型简介	(8)
1.3.2 OSI 参考模型结构	(9)
1.3.3 OSI 模型七层功能	(9)
任务 1-1 OSI 七层模型	(11)
1.4 网络协议	(11)
1.5 网络操作系统概述	(13)
1.5.1 网络操作系统的基本概念	(13)
1.5.2 网络操作系统的特征	(13)
1.5.3 常用的网络操作系统	(13)
1.6 计算机网络应用带来的问题	(14)
项目小结	(15)
项目检测	(16)
项目 2 网络传输介质与硬件设备	(17)
2.1 网络传输介质	(18)

2.1.1 双绞线	(18)
任务 2-1 双绞线的制作与测试	(22)
2.1.2 同轴电缆	(27)
2.1.3 光纤	(29)
2.1.4 无线传输介质	(30)
2.2 常用网络设备	(31)
任务 2-2 有线网卡的安装	(31)
2.2.1 网卡	(32)
任务 2-3 无线网卡安装	(34)
2.2.2 交换机	(37)
2.2.3 路由器	(38)
任务 2-4 宽带路由器的安装	(40)
2.2.4 其他网络互联设备	(44)
项目小结	(45)
技能检测	(46)
项目 3 IP 地址与网络	(50)
3.1 IP 地址的概念	(51)
3.1.1 IP 地址的定义	(51)
3.1.2 IP 地址的组成	(51)
3.1.3 IP 地址的管理	(51)
3.1.4 固定 IP 和动态 IP	(51)
3.1.5 公有地址和私有地址	(51)
3.2 IP 地址的格式	(52)
3.3 IP 地址的分类	(52)
3.3.1 A 类 IP 地址	(52)
3.3.2 B 类 IP 地址	(53)
3.3.3 C 类 IP 地址	(53)
3.3.4 其他类型的 IP 地址	(53)
3.3.5 归纳总结	(53)
3.4 IP 地址的管理	(54)
3.5 IP 地址的前景	(54)
3.5.1 IPv6 的定义	(55)
3.5.2 IPV6 的特点	(55)
3.5.3 IPV6 的优势	(55)
任务 3-1 查询电脑 IP 地址	(56)

任务 3-2 设置电脑 IP 地址	(59)
任务 3-3 查看网站的 IP 地址	(61)
项目小结	(62)
技能检测	(62)
项目 4 Internet 技术与应用	(65)
4.1 因特网	(66)
4.1.1 Internet	(66)
4.1.2 Internet 上的主机	(68)
4.2 DNS 域名	(69)
4.2.1 IP 地址	(69)
4.2.2 域名	(69)
4.3 因特网的接入	(70)
4.3.1 Internet 接入方式	(70)
4.3.2 配置单机通过 ADSL 上网	(71)
任务 4-1 创建 ADSL 拨号连接	(71)
4.4 网络信息获取	(74)
4.4.1 使用 IE 浏览器	(74)
4.4.2 搜索引擎	(79)
4.5 电子邮件	(80)
4.5.1 E-mail 概念及其优点	(80)
4.5.2 邮件服务与格式	(81)
4.5.2 申请免费的电子邮箱	(81)
任务 4-2 申请免费 E-mail	(81)
任务 4-3 收发电子邮件	(84)
4.6 网络服务应用	(86)
4.6.1 下载工具(迅雷)	(86)
任务 4-4 下载文件工具——迅雷	(86)
4.6.2 腾讯 QQ	(90)
任务 4-5 QQ 的申请与应用	(90)
项目小结	(95)
项目检测	(96)
项目 5 Windows Server 2003 基础应用	(97)
5.1 网络操作系统的选择	(98)
5.2 Windows Server 2003 操作系统概述	(100)
5.3 Windows Server 2003 网络操作系统安装需求与安装方式	(102)

5.3.1	Windows Server 2003 安装需求	(102)
5.3.2	Windows Server 2003 安装方式	(102)
5.4	安装 Windows Server 2003	(103)
5.4.1	文本界面安装阶段	(103)
5.4.2	图形界面安装阶段	(107)
5.5	Windows Server 2003 本地用户和用户组	(111)
5.5.1	用户账户	(112)
任务 5-1	本地用户账户的创建与管理	(113)
5.5.2	本地用户组	(115)
任务 5-2	本地用户组的创建与管理	(116)
5.6	工作组	(118)
任务 5-3	工作组的创建与管理——创建、修改、设置	(119)
5.7	域	(120)
5.7.1	域的概念	(120)
任务 5-4	创建新域、添加客户机	(121)
5.7.2	域用户账号	(127)
任务 5-5	域用户账号的创建与管理	(127)
任务 5-6	域账户用户登录限制	(130)
5.7.3	计算机账户	(132)
任务 5-7	计算机账户的创建与管理	(132)
5.7.4	域用户组	(133)
任务 5-8	在域中创建、管理组	(134)
5.8	文件和磁盘的管理	(136)
5.8.1	文件管理	(136)
任务 5-9	把文件和文件夹的 NTFS 权限分配给用户	(137)
5.8.2	磁盘管理	(138)
任务 5-10	限制用户使用空间	(140)
5.9	安全策略	(141)
任务 5-11	为用户设置安全策略	(142)
5.10	域树、域林	(143)
项目小结		(143)
技能检测		(144)
项目 6	网络服务器搭建	(146)
6.1	IIS 服务器	(147)
6.1.1	IIS 服务概述	(147)

6.1.2 WWW 服务工作原理	(147)
6.1.3 FTP 服务器	(147)
6.2 DHCP 服务器	(148)
6.2.1 DHCP 服务概述	(148)
6.2.2 使用 DHCP 的优点	(148)
6.2.3 DHCP 地址租约	(148)
6.3 DNS 域名系统	(149)
6.3.1 DNS 服务概述	(149)
6.3.2 DNS 服务工作原理	(149)
任务 6-1 Web 服务器的配置(IIS)	(149)
任务 6-2 配置与管理 FTP 服务器	(158)
任务 6-3 配置与管理 DHCP 服务器	(168)
任务 6-4 配置与管理 DNS 服务器	(171)
项目小结	(173)
技能检测	(173)
项目 7 中小型网络搭建	(175)
7.1 中小型网络组建的基本要求	(176)
7.2 中小型网络建设的基本步骤	(176)
7.3 对等网的优、缺点	(176)
7.3.1 对等网络的优点	(176)
7.3.2 对等网络的缺点	(177)
任务 7-1 双机互联	(177)
任务 7-2 宿舍或家庭小型网络搭建	(178)
项目小结	(184)
项目检测	(184)
项目 8 网络系统设计、安全与维护	(187)
8.1 网络系统设计	(188)
8.2 网络设计的目标与原则	(189)
8.2.1 网络系统需求	(189)
8.2.2 网络设计原则	(189)
8.3 网络系统结构设计	(190)
8.3.1 网络拓扑结构设计	(190)
8.3.2 网络硬件设备的选择	(191)
8.3.3 网络软件系统的选择	(191)
8.4 网络综合布线	(192)

8.4.1	网络综合布线系统	(192)
8.4.2	网络综合布线系统的特点与组成	(192)
8.4.3	网络综合布线系统设计与安装	(192)
8.5	网络测试	(194)
8.5.1	网络测试的重要性	(194)
8.5.2	网络测试	(194)
8.5.3	传输介质测试	(195)
8.5.4	光纤的测试	(197)
8.5.5	网络接入设备的测试	(200)
任务 8-1	校园网需求分析	(201)
8.6	网络安全	(204)
8.6.1	网络安全概述	(204)
8.6.2	网络的安全机制	(205)
8.6.3	网络安全解决方案	(206)
8.6.4	网络系统安全措施	(206)
8.6.5	网络安全防护	(207)
8.7	网络维护	(208)
任务 8-2	网络连通性维护	(208)
任务 8-3	不能共享打印机或文件的故障处理	(212)
项目小结		(215)
技能检测		(215)
参考文献		(217)



项目 1 初识计算机网络

项目规划

知识目标

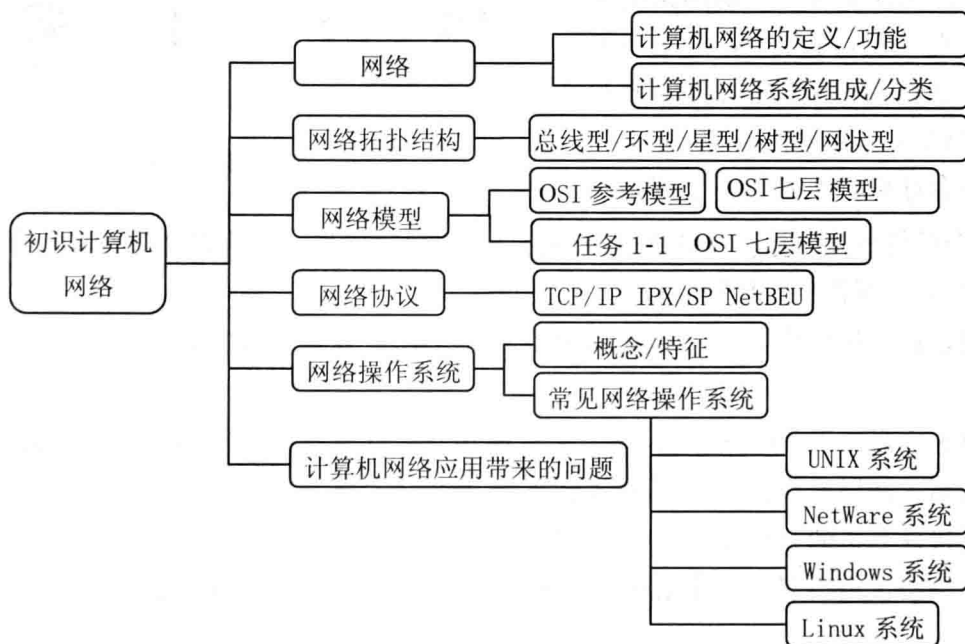
基本了解:网络系统的定义;认识局域网和广域网;了解网络模型,网络协议,网络操作系统。

重点掌握:网络的概念与功能,网络拓扑结构。

能力目标

理解计算机网络系统的概念、功能;理解网络内所有计算机之间信息互通、资源共享的技术原理;能分析简单办公网络(SOHO)的构建原理。

技能结构



项目引导

你了解简单办公网络的网络结构、完成功能、工作原理?为什么要建立计算机网络?计算机网络由哪几部分构成?计算机网络在促进社会科技进步的同时也带来了一些问题,通过学习本项目内容将帮助你了解这些内容。



1.1 网络

问题探究:你能描述一下生活中你身边的计算机网络吗?



1.1.1 计算机网络的定义

计算机网络就是利用通信设备和线路将地理位置分散、功能独立的多个计算机互连起来,以功能完善的网络软件(即网络通信协议、信息交换方式和网络操作系统等)实现网络中资源共享和信息传递的系统。

如图 1-1 所示,两台计算机可以构成一个最小的最简单的计算机网络。在这个网络中,两台计算机分别装有 Windows 7 XP 操作系统,它们通过连接在交换机上的两条电缆线连接在一起,两台计算机之间可以互相通信,互相使用对方的光驱和各自磁盘上的软件资源,可以在其中一台计算机上安装一个网络游戏,两台计算机共同运行。

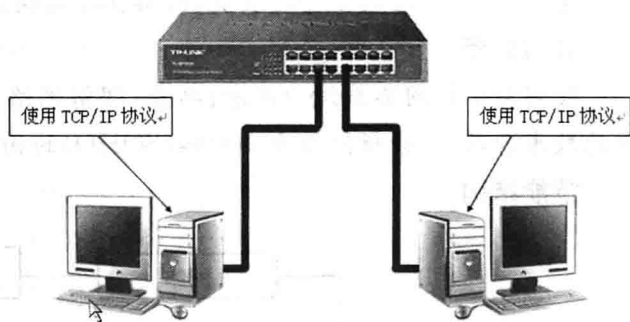


图 1-1 简单的计算机网络

如果通过一台计算机要拷贝另一台计算机上的容量约 10MB 的数据,只需要仅仅几秒钟的时间。

组建计算机网络需要三要素:可独立自主工作的计算机、连接计算机的介质、通信协议。

可独立自主工作的计算机,是指装有操作系统的完整的计算机系统。如果一台计算机脱离了网络或其他,计算机就不能工作,则它不是独立的。

连接计算机的介质可以是电缆、光缆或无线电波。

通信协议是指双方实体完成通信或服务所必须遵循的规则和约定。



1.1.2 计算机网络的功能

计算机网络主要包括以下功能。

1. 共享硬件资源

在网络环境下,人们可以坐在自己的计算机前,像使用本地计算机一样使用安装在其他计算机上的设备,工作变得更加快捷和方便。如图 1-2 所示为多用户共享一台打印机的示意图。

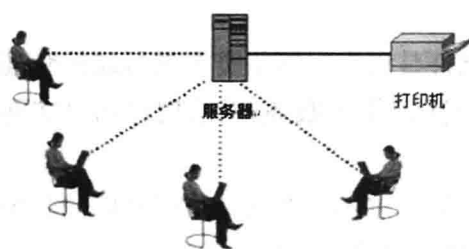


图 1-2 共享打印机

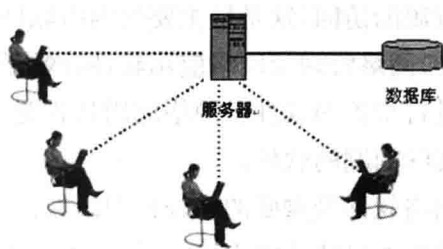


图 1-3 共享数据库

2. 共享数据资源

网络用户可以直接共享几乎所有类型的数据。如订票系统,在不同地区的任意网
点都可以购买火车票,网络用户共享了订票系统中火车站点相关数据库信息。如图 1-3
所示为多用户共享数据库示意图。

3. 共享应用程序

计算机可以通过网络共享彼此的应用程序。例如,A 计算机通过网络从远程执行
B 计算机上的应用程序,B 计算机再将执行结果返回 A 计算机。共享应用程序(例如字
处理软件)不仅可以减少软件费用的开支,而且可以保证网络用户使用的应用程序的版
本、配置等是完全一致的。完全一致的应用程序的使用不但可以简化维护、培训等过
程,而且可以保证数据的一致性。例如,通过使用统一的、版本号相同的字处理软件,一
个用户在一台计算机中编辑的文档,可以保证另一用户在另一台计算机中顺利打开并
使用。

另外,计算机网络可以提供高效、快捷的通信手段。这些手段改变了人们的生活方
式,为企业创造惊人的经济效益。电子邮件(E-mail)、即时通讯(如 QQ)就是利用网络
进行高效通信的典型实例。

1.1.3 计算机网络系统的组成

从资源构成的角度讲可以认为计算机网络是由硬件和软件组成的。从功能上将计
算机网络逻辑上划分为资源子网和通信子网。

1. 网络软件

在网络系统中,网络上的每个用户都可享用系统中的各种资源。所以,系统必须对
用户进行控制,否则,就会造成系统混乱、信息数据的破坏和丢失。为了协调系统资源,
系统需要通过软件工具对网络资源进行全面管理、合理调度和分配,并采取一系列安全
措施,防止用户对数据和信息的不合理访问造成数据和信息的破坏与丢失。网络软件
是实现网络功能所不可缺少的软环境。通常网络软件包括以下几种。

(1)网络协议和通信软件:通过网络协议和通信软件可实现网络工作站之间的
通信。

(2)网络操作系统:网络操作系统用以实现系统资源共享,管理用户的应用程序对

不同资源的访问,这是最主要的网络软件。

(3)网络管理及网络应用软件:网络管理软件是用来对网络资源进行监控管理并对网络进行维护的软件。网络应用软件是为网络用户提供服务,网络用户用以在网络上解决实际问题的软件。

网络软件最重要的特征是网络软件所研究的重点不是在网络中所互联的各个独立的计算机本身的功能方面,而是在如何实现网络特有的功能方面。

2. 网络硬件

网络硬件是计算机网络的基础,它主要包括主机、终端、联网的外部设备、传输介质和通信设备等。网络硬件的组合形式决定了计算机网络的类型。

主机(Host)。传统定义中的主机是指网络系统的中心计算机(主计算机),可以是大型机、中型机、小型机、工作站(Workstation)或者微型机。现在提到的主机多指连入网络的计算机,例如,Internet 将入网计算机均称为主机。计算机将根据其中网络中的“服务”特征,分为网络服务器和网络工作站,对于对等网,每台计算机既是网络服务器也是网络工作站。

终端(Terminal)。终端是用户访问网络的接口,包括显示器和键盘,其主要作用是实现信息的输入和输出。即把用户输入的信息转换为适合网络传输的信息,通过传输介质送给集中器、结点控制器或主机;或者把网络上其他结点通过传输介质传来的信息转换为用户能识别的信息,呈现在显示器上。

传输介质。传输介质是网络中信息传输的物理通道。现在常用的网络传输介质可分为两类:一类是有线的,另一类是无线的。有线传输介质主要有双绞线、同轴电缆和光纤等;无线传输介质主要有红外线、微波、无线电、激光和卫星信道等。

常见联网设备。常见的联网设备有:网卡(Network Interface Card, NIC);调制解调器(Modem);中继器(Repeater)与集线器(HUB);网桥(Bridge);路由器(Router)等。

3. 资源子网与通信子网

计算机网络系统是由通信子网和资源子网两层构成的,通信子网面向通信控制和通信处理,资源子网则包括拥有资源的用户主机和请求资源的用户终端。

资源子网负责全网的数据处理业务并向网络用户提供各种网络资源和网络服务。网络资源主要由主机、终端以及相应的 I/O 设备、各种软件资源和数据资源构成。主机可以是大型机、中型机、小型机、工作站或微型机,它通过高速线路与通信控制处理机相连。主机系统拥有各种终端用户要访问的资源,它负担着数据处理的任务。

通信子网由各种通信设备和线路组成,承担资源子网的数据传输、转接和变换等通信处理工作。不同类型的网络,其通信子网的物理组成各不相同。局域网最简单,它的通信子网由网卡(Network Inter-face Card, NIC)、传输介质和联网设备组成(如集线器、路由器、交换机等);在广域网中,通信子网由一些专用的通信控制处理机、集线器等设

备和连接这些结点的通信链路组成。通信控制处理机(CCP)是一种处理通信控制功能的专用计算机,按照它的功能和用途,可以分为存储器转发处理机、网络协议变换器和报文分组组装/拆卸设备等。

通信链路是用于传输信息的物理信道以及为达到有效、可靠的传输所必需的信道设备的总称。一般来说,通信子网中的链路属于高速线路,所用的信道类型可以明线或无线信道。

1.1.4 计算机网络的分类

问题探究:你经常上网吗?最喜欢访问的是哪些网站?你访问的网络属于计算机网络的哪一类?

计算机网络的分类方法很多,一般按照覆盖地域大小来划分,可分为局域网、广域网、城域网。

1. 局域网

局域网(LAN)是在一个局部的地理范围内(如一个机房、一个学校、工厂和机关内),将各种计算机及外围设备互相连接起来组成的计算机通信网,简称 LAN(Local Area Network)。在局域网中可以实现文件共享、应用软件共享、打印机共享、通信服务共享等功能。局域网由一个单位或部门组建,仅供单位内部使用,具有覆盖地理范围有限、传输速率高、误码率低等特点。

局域网技术有多种,其中以太网是最常用的局域网组网方式。以太网可以使用同轴电缆、双绞线、光纤等传输介质,其数据传输速率有 10Mbps、100 Mbps、1 000 Mbps 和 10 000 Mbps 等几个序列。

近年来,随着笔记本电脑和移动用户的增多和 IEEE 802.11 标准的制定,无线局域网的应用成为热点。

局域网的主要用途如下。

- (1)共享局域网中的资源,如打印机、绘图仪等。
- (2)共享服务器上数据库中的数据。
- (3)共享服务器上的多媒体数据,如音乐、电影等。
- (4)向用户提供电子邮件等服务。
- (5)用户间的数据拷贝与存储。

2. 城域网

城域网(MAN)是指覆盖一个城市的计算机网络。城域网是为整个城市服务的,它为城市居民和生活带来了很大的方便。它可以提供电子商务、视频点播、电视会议、远程教育和远程医疗和智能化社区服务等等。

3. 广域网

广域网(WAN)是指分布在不同的国家、地域、甚至全球范围的各种局域网互联而

成的大型计算机通信网络,简称 WAN(Wide Area Network)。Internet(因特网)是广域网的一种。广域网中的主机和工作站的物理分布一般在几千米以上。例如,IBM、SUN 等计算机公司都建立了自己企业的广域网,它们通过通信部门的通信网络来连接分布在全球的各子公司。通常广域网的数据传输速率比局域网低,而信号的传播延迟却比局域网要大得多。广域网的典型速率是从 56 kbps 到 155 Mbps,现在已有 622 Mbps、2.4 Gbps 甚至更高速率的广域网;传播延迟可从几毫秒到几百毫秒。

对于计算机网络来说,局域网是最基础的,广域网也可以说是由局域网通过网际互联形成的。因特网是全球最大的广域网。

三种网络类型的比较如表 1-1 所示。

表 1-1 三种网络类型的比较

网络类型	范围	传输速度	成本
局域网	4km 内,同一栋建筑物内	快	便宜
城域网	4~20km,同一城市内	中等	昂贵
广域网	20km 以上,可跨越地区、国家	慢	昂贵

问题探究:学校计算机机房的网络传输介质是什么?学校网络主干线传输介质是什么?机房网络用了哪些设备?

1.1.5 组建局域网使用的主要设备

随着网络技术的进步,网络使用的通信设备也有了很大发展,各种专业设备应运而生,在组建局域网中,主要有网卡、中继器、集线器、交换机、服务器、工作站等设备。

问题探究:调查一下学校内网与外网的接入采用的是什么设备?为什么要用这个设备?

1.1.6 组建广域网使用的主要设备

组建广域网使用的主要设备为调制解调器、广域网交换机、接入服务器和路由器等。

问题探究:调查一下学校机房网络拓扑结构是看样的?



1.2 网络拓扑结构

网络拓扑是抛开网络中的具体设备,把网络中的计算机、各种通信设备抽象为“点”,把网络中的通信介质抽象为“线”,计算机网络就成了“点”和“线”组成的图形结