

普通高中课程标准实验教科书

信息技术

选修 3

网络技术应用

高一高二年级用



上海科技教育出版社

编写人员名单

主 编：应吉康

主要编写人员(按姓氏笔画)：

于洋鹏 卢 源 陈少红 陈晓淙

贾立群 黄 勇

上海科技教育出版社欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足,提出宝贵意见。

上海科技教育出版社地址:上海市柳州路218号。

邮政编码:200235。

联系电话:021-64367970转202分机。

传真电话:021-64702835。

写给学生的话

亲爱的同学们：

你可曾使用电子邮件,和远在他乡的亲人、朋友一起分享你的喜悦?你是否用过即时通信软件,与各自在家的同学们交流学习经验?也许你更喜欢在学习之余,欣赏网上的流行歌曲,浏览因特网上又快又多的新闻,在因特网上下下棋……

沟通变得如此便捷,生活更加丰富多彩!这一切都要归功于计算机网络。

如果没有计算机网络,“天涯若比邻”的感觉就只能是人们的一种美好愿望;如果没有计算机网络,因特网这一“有史以来最大的信息宝库”也将无从构建……

当你循着《网络技术应用》课本中“任务”的足迹——

从身边正在使用计算机的场所,探寻到计算机网络的“身影”;

走访校园网,了解计算机网络的组成;

在因特网这个信息海洋中寻觅关于“人工智能”的信息;

亲手设计、搭建属于自己的“网上家园”;

……

你一定会发现,在充满神奇魅力的因特网上拥有一片属于自己的天空,竟然是那么轻而易举!同时,你也一定能感受到,在“绚丽多彩”的虚拟世界背后,作为其基础的网络技术的奇妙之处。

学习网络技术应用能使你发现,这种使整个世界发生了天翻地覆变化的技术原来也并非那么神秘莫测。

学习网络技术应用能使你发现,社会的发展离不开技术的进步,而技术的进步则要依靠具有创新精神、主动参与、乐于探索、勤于动手的人才。

学习网络技术应用能使你发现,要多具备一些现代信息技术能力,这一愿望是可以实现的。

为使你在“做”中学网络技术应用有更大的收获,课本里安排了这样一些栏目:



情 景 每章开头都呈现了一些背景情况,表明需要解决的真实问题的来源,提出值得思考的问题。



任务 以任务串的形式,呈现每一章中每一节的主体内容。在这一实践园地里,你与同伴将共同合作经历这样的过程:探索解决问题的方法,产生主动学习相应技术的欲望,尝试选择合适的手段和方法解决问题、完成任务……



提示板 在你解决问题、完成任务的过程中伴你同行,适时地在技术上向你提个醒或适当地为你释疑解惑。



学习指引 为你解决问题、完成任务提供技术知识的支持,为你形成技术能力和能力的迁移提供具体的帮助。



体验活动 为你提供不同程度的实践机会。你可以根据自己的需要作出选择,使自己的技术本领得到发挥。



后续活动 设在每章之后,为你与同伴综合运用相应技术合作解决问题,提供了实践机会。



评价 是你关注自己学习过程的向导,有助于你感受探索的乐趣,总结学习技术、运用技术解决问题的经验,体会成功的喜悦。



参考资料 设在每章最后,旨在拓展相关内容,反映网络技术的最新发展动态。

在这些栏目的帮助下,相信你一定能很快掌握网络技术的基本原理和应用方法,为以后进一步学习打下坚实的基础。

编 者

目录



第 1 章 走进网络世界	1
第一节 网络无处不在	2
任务一 寻找生活中的计算机网络	2
任务二 了解计算机网络的作用	2
任务三 了解不同计算机网络的应用覆盖范围	5
学习指引	6
■ 计算机网络及其主要功能	6
■ 计算机网络的分类	7
第二节 了解校园网	9
任务一 了解组成校园网的硬件设备	9
任务二 绘制学校计算机教室和校园网的设备连接图	10
学习指引	11
■ 计算机网络的组成	11
■ 计算机网络的拓扑结构	15
后续活动	17
评价	18
参考资料	19
第 2 章 网络通信技术与局域网	21
第一节 网络中的数据通信	22
任务一 了解数据通信	22
任务二 了解网络中的数据交换方式	22
学习指引	25
■ 数据与信号	25
■ 信道与带宽	26
■ 信息交换技术	26
第二节 局域网的构建	28
任务一 准备与安装硬件	28
任务二 安装网络通信软件与设置参数	31
任务三 检查网络是否连通	35
任务四 实现资源的共享	36
学习指引	37
■ 协议——网络世界的规则	37
■ OSI 参考模型——计算机网络的互联标准	37
■ TCP/IP 协议——因特网的互联基础	39
■ IP 地址及其获取	40

第三节 通过校园网访问因特网	43
任务一 了解计算机教室中的计算机访问因特网的方式	43
任务二 了解学校的网站建设与网络教学资源建设情况	45
任务三 感受客户机/服务器模式与浏览器/服务器模式	46
学习指引	47
■ 域名系统、域名的解析过程及管理机构	47
■ 代理和代理服务器	48
■ 因特网服务组织	49
■ 因特网的接入方式	49
■ 客户机/服务器模式和浏览器/服务器模式	51
后续活动	52
评价	53
参考资料	54
第3章 因特网技术应用	57
第一节 利用网络获取信息	58
任务一 比较关键词检索和目录检索的不同	58
任务二 使用不同的关键词进行检索	60
任务三 运用其他因特网信息检索工具获取信息	61
学习指引	63
■ 因特网信息检索工具的产生背景	64
■ 搜索引擎及其类型	64
■ 搜索引擎的工作过程和原理	65
■ 因特网信息检索工具的使用技巧	66
■ 因特网信息检索工具的发展趋势	67
第二节 网上交流及讨论	68
任务一 对熟悉的网络信息交流工具进行比较	68
任务二 通过聊天软件进行实时交流	69
任务三 利用聊天软件实现文件传输	71
任务四 利用个人空间发表观点、展开讨论	73
学习指引	75
■ 因特网提供的服务	75
■ 网络安全	77
第三节 因特网的其他应用	79
任务一 尝试网上购物	79
任务二 体验网上娱乐	81
任务三 欣赏网上音乐和动画	83
学习指引	85
■ 因特网服务的应用领域	85

■ 流媒体技术——因特网应用的新兴技术	86
后续活动	88
评价	90
参考资料	91
第4章 网站设计与评价	97
第一节 了解与设计网站	98
任务一 了解网站的基本结构	98
任务二 了解静态网页与动态网页	100
任务三 设计“我爱我校”网站	101
学习指引	104
■ 网站与网页	104
■ 网站的结构	104
■ 构成网页的元素	105
■ 静态网页和动态网页的工作原理	106
■ 常用的网站建设技术	109
■ 网站的策划与设计	110
第二节 网站建设	114
任务一 创建一个新网站	114
任务二 创建网站的主页	116
任务三 使用表格、图片美化网页	119
任务四 设置超级链接	125
任务五 使用动态 HTML 增强网页的视觉效果	126
任务六 制作动态网页	127
任务七 检验已制作好的网站内容	129
学习指引	129
■ FrontPage 2000 简介	129
■ 使用向导和模板创建网站和网页	129
■ 框架的使用	130
■ 动态 HTML 效果的运用	131
■ 表单的运用	131
第三节 网站的发布、管理与评价	133
任务一 发布“我爱我校”网站	133
任务二 管理网站	135
任务三 评价网站	136
学习指引	137
■ 网站的发布	137
■ 网站的管理、更新和维护	138
■ 网站的评价	139
后续活动	141

评价	141
参考资料	142
附录 部分名词术语中英文对照	144

第1章

走进网络世界



网 络无处不在,每个人都生活在一个个无形的网络之中。通过电话网络,足不出户就能和好朋友聊天;通过有线电视网络和卫星电视网络,在家就能收看世界乒乓球锦标赛比赛;通过邮政或快递网络,可以收到和送出各种礼物;通过公路、铁路、民航等交通网络,可以到达世界各地……没错!以上所有这些都是网络,都是由许多互相交错的分支组成的系统。

随着计算机的出现和普及,出现了另外一种网络,那就是计算机网络——计算机和通信结合的产物。现在,它已成为社会生活不可缺少的部分,在生产、流通、教育、科研、管理等领域得到了广泛应用。因特网的普及和持续发展使计算机网络的发展如虎添翼。因特网已成为一个连接世界各地亿万人的通信系统。而宽带技术、无线网络技术、虚拟现实技术、人工智能技术、云计算技术等一系列技术的发展,必将使计算机网络真正无处不在。

学习目标

- ★ 了解计算机网络的概念,以及它的主要功能和分类。
- ★ 了解计算机网络的组成和常用的网络拓扑结构。

第一节 网络无处不在

随着个人计算机的普及和信息技术日新月异的发展,计算机网络已经遍及工作、学习和生活的每一个角落,人们都在不知不觉中使用它。那么,请大家从身边开始,找一找,到底哪里有计算机网络,它给我们的世界带来了什么变化!

任务一 寻找生活中的计算机网络

提 示 板

计算机网络就是用通信线路连接起来的多个分散在各处的独立计算机的集合。参见学习指引。

使用计算机的场所	银行					
使用了计算机网络	√					



提 示 板

邮政电子汇款业务是利用专用的邮政综合计算机网络开展的一项业务。这个网络覆盖全国各地。

任务二 了解计算机网络的作用

1. 了解计算机网络在邮局汇款业务中的应用。

(1) 组成小组,前往邮局进行调查,了解邮政电子汇款业务的流程,并记录在下表中。

业务环节

汇款人填写汇款单的方式

传统邮政汇款业务



邮政电子汇款业务



邮局工作人员处理业务的方式



邮局工作人员手工处理业务。

汇款信息的传递方式



原始汇款单通过交通运输网络传递到收款人所在地的邮局。

汇款的通知与领取方式



邮递员将原始汇款单送到收款人手中,收款人凭原始汇款单到指定邮局取款。

传统邮政汇款业务







(2) 分析邮政电子汇款业务与传统邮政汇款业务相比所具有的优势,填写表格。

邮政电子汇款业务利用了计算机网络的_____功能。

比较内容	传统邮政汇款	邮政电子汇款
速度	原始汇款单要经过长途运输,速度慢	
可靠性	原始汇款单容易遗失	
查询	难以查询	
准确性	若原始汇款单上字迹潦草或因长途跋涉造成破损,极易导致投递错误	
方便性	收款人只能到指定的邮局取款	

2. 了解计算机网络在银行储蓄业务中的应用。

通过调查,比较现在与20年前到银行的储蓄网点存取款的情况。



3. 对家庭、图书馆、学校等熟悉的场所进行深入调查,了解使用计算机网络前后的不同。

任务三 了解不同计算机网络的应用覆盖范围

提 示 板

根据计算机网络覆盖的地理范围的不同,我们可以把它分为局域网、城域网和广域网。参见学习指引。

调查示例

邮政综合计算机网

学校图书馆的内部网络

使用范围:全国各地

使用范围:本图书馆

应用实例:在全国各地之间都能
进行电子汇款。

应用实例:只能在图书馆内部查
询馆藏图书的信息。

大型书店的计算机网络



使用范围:_____

应用实例:

银行的自动取款机网络



使用范围:_____

应用实例:

校园网



使用范围:_____

应用实例:

因特网



使用范围:_____

应用实例:



学习指引

计算机网络(computer network)在邮政汇款、图书馆图书查询、银行储蓄汇兑、书店库存查询等各个方面为人们提供了方便。那么,计算机网络究竟是什么?它的工作原理是什么?为什么它会给生活带来那么多令人兴奋的变化?将来的计算机网络会是什么样子?

■ 计算机网络及其主要功能

计算机网络是利用通信设备和线路(有线的和无线的),将地理上分散分布的具有独立功能的多台计算机相互连接,以功能完善的网络软件实现网络中资源共享和信息传递的系统。图 1-1 为计算机网络的示意图。

计算机网络作为计算机与通信技术结合的产物,产生于 20 世纪 50 年代,在近几十年里得到了迅猛的发展和广泛的应用,对人类的生产方式和生活方式产生了巨大影响。

前面的活动中提到的邮政综合计算机网络、中国工商银行的计算机网络、学校的校园网和图书馆的内部网络都是计算机网络。利用它们,邮局可以将电子汇款的信息进行远距离传输;中国工商银行的各个储蓄网点可以共享储户的信息;在图书馆的每一台计算机上都可以查询馆藏图书的信息。大家熟悉的因特网(Internet)也是计算机网络。

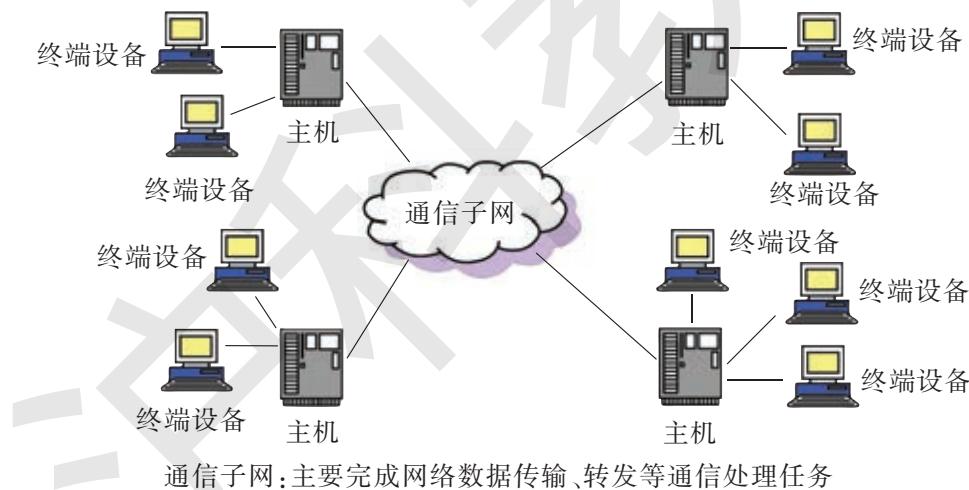


图 1-1

计算机网络的主要功能有四种:数据传送、资源共享、提高计算机的可靠性和可用性、分布处理。

1. 数据传送

数据传送是计算机网络最基本的功能。计算机网络使终端设备与计算机、计算机与计算机之间能够相互传送数据和交换信息。例如,利用邮政综合计算机网络,邮局可以将电子汇款信息进行远距离传输。收款人凭当地邮局打印的电子汇款单就能取到汇款。这既可避免纸质汇款单从汇款地到收款地长途辗转造成遗失或损坏,也便于查询。在现实生活中,电子邮件、IP 电话、视频聊天等新的通信手段越来越普及,它们都利用了计算机网络的数据传输功能。有了计算机网络,真正实现了“天涯若比邻”。

2. 资源共享

资源共享是计算机网络的重要功能,如图 1-2 所示。可共享的资源包括了计算机软件、硬件和数据。用户能在自己的计算机上部分或全部地使用网络中的软件、硬件或数据资源。一些专用的贵重设备供网络中的所有成员共享,可以提高利用率,减少投资。

硬件资源一般包括超大型存储器,特殊的外部设备,以及大型机、巨型机的 CPU 处理能力等,它们是共享其他资源的物质基础;软件资源包括各种语言处理程序、服务程序和应用程序等;数据资源包括各种数据文件、数据库等。例如,由于储户信息和存取款记录在中国工商银行的计算机网络中可以被共享使用,从而使储户能够在同一城市内实现通存通兑;馆藏图书信息资料则是图书馆内部网络的共享数据资源。

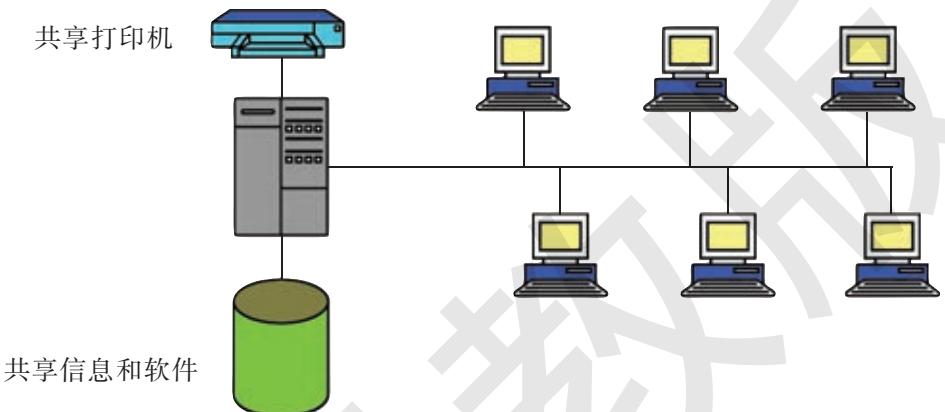


图 1-2

3. 提高计算机的可靠性和可用性

计算机网络的一个十分重要的功能是提高计算机的可靠性和可用性。网络中的每台计算机都可以通过网络相互成为后备机。一旦某台计算机出现故障,它的任务就可以由其他计算机代为完成,从而提高了系统的可靠性。而当网络中的某台计算机负担过重时,网络可以将部分任务交给网络中较空闲的计算机,这样就提高了每台计算机的可用性。

4. 分布处理

分布处理是近年来计算机应用研究领域的重点课题之一。利用分布处理算法和技术,可以将一些原来需要用大中型计算机才能解决的复杂的大型综合性问题,分配给网络中的不同计算机,这些计算机分别完成一部分数据处理任务。通过这种方法,一方面充分利用了网络中计算机的处理能力,另一方面,也比使用同样性能的大中型计算机节省费用。

■ 计算机网络的分类

计算机网络有多种分类标准。一种最常用的分类标准是根据网络范围和计算机之间互联的距离来分类,也称“按网络规模(作用范围)”分类方法。网络规模的不同往往造成网络在许多方面的特性有明显的区别。

1. 局域网

局域网(local area network,简称 LAN)是指小地域范围内、通信线路不长的网络,其作用范围往往局限于一间机房、一幢大楼或一所学校。一般来说,局域网采用专线,如用双绞线或同轴电缆等作为传输介质。这种网络组建便利,传输速率高,出错率低。传统局域网的传输速率为 10~100Mb/s,现在的传输速率可达每秒数百兆、千兆甚至万兆。校园网和图书馆内部的网络通常都是局域网。

2. 城域网

城域网(metropolitan area network,简称 MAN)是指一个城市范围内的计算机网络。它与一个城市的有线电视网络很相似,只是服务性质和覆盖对象不同而已。

城域网主要采用同轴电缆或光纤作为传输介质。它的用途主要包括连接局域网,建立多媒体信息系统的传输通道,提供广域网的网络接口等。城域网的传输速率介于局域网和广域网之间。

3. 广域网

广域网(wide area network,简称 WAN)是一种覆盖和作用范围很广的网络,一般其覆盖范围超过 100 千米,可以跨城市、跨地区,甚至跨国家,形成洲际远程网络。传统的广域网一般使用电信部门的话音通道,或是租用电信部门的线路,传输速率不高;现在的广域网大多采用光纤作为传输介质,传输速率大大提高。我国的邮政综合计算机网就是典型的广域网。

被形象地称为“信息高速公路”的因特网就是一个跨越世界范围的广域网(图 1-3),它是由很多计算机网络组成的一个全球网络。通过因特网,个人计算机、大型机和小型机就能够彼此之间进行通信。因特网也是一个巨大的电子信息库,它几乎包括了所有类别的信息,如电子书籍、公用软件、技术文件、学术期刊、报纸、个人创作的作品、政府报告及交互式多用户游戏等。

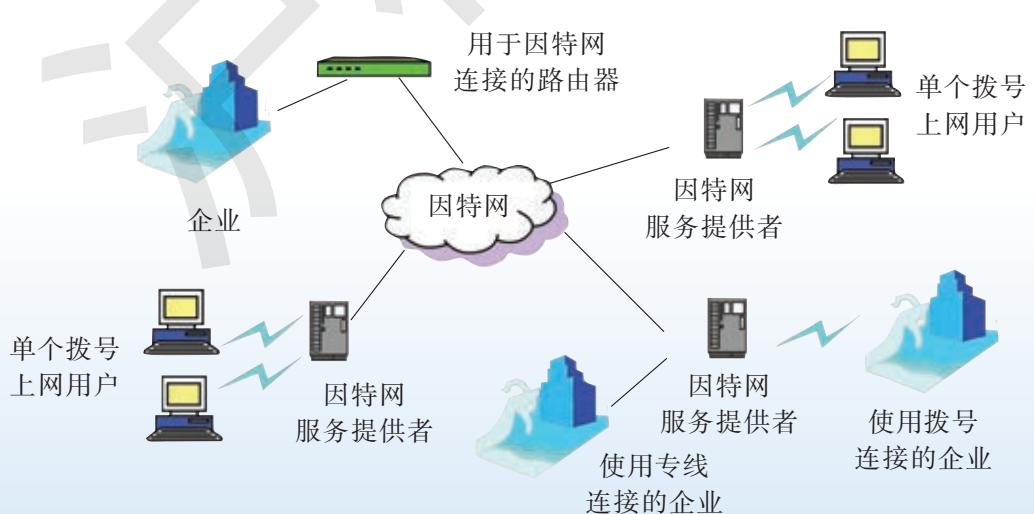


图 1-3

除了以上分类方法外,计算机网络还可以从其他的角度来进行分类,如按通信介质分为

有线网和无线网,按通信速率分为低速网、中速网和高速网,按网络的控制方式分为集中式网络和分布式网络,按数据传输和转接系统的所有者分为公共网和专用网等。



体验活动

1. 访问某银行的网站并仔细浏览,找出该银行利用计算机网络开展了哪些业务,分组讨论这些业务的内容和特点,以及它们利用了计算机网络的什么功能。每个小组将讨论结果整理成文,用电子邮件发给教师。
2. 利用已有的信息检索知识和技巧,查阅相关资料,说明还可以从哪些角度对计算机网络进行分类,详细描述这些分类。

第二节 了解校园网

计算机网络无处不在。与其他同学组成小组,参观学校的网络中心、教学大楼、教师办公楼、多媒体教室、学生机房等有联网计算机的地方,看看校园网使用了哪些硬件设备,这些硬件设备各有什么功能,以及计算机网络的硬件设备是如何连接的。

任务一 了解组成校园网的硬件设备

1. 与小组成员一起,了解学校校园网覆盖的区域。

我校校园网覆盖的区域包括:_____。
_____。

从覆盖的范围大小来看,我校的校园网是: 广域网
 城域网 局域网。

2. 了解组成校园网的硬件设备。

我看到的组成校园网的硬件设备有:_____。
_____。

提 示 板

组成校园网的硬件设备主要分成三大类:计算机设备、传输介质(连接线)、网络连接设备。

计算机设备包括服务器、台式机、笔记本电脑及打印机等;传输介质包括双绞线、同轴电缆、光纤及无线传输介质等,是网络中信息传输的物理通道;网络连接设备是用于网络之间相互连接的中继设备,常见的有集线器、交换机和路由器等。参见学习指引。

任务二 绘制学校计算机教室和校园网的设备连接图

1. 观察计算机教室的网络设备,完成图 1-4 中设备之间的连线。



图 1-4

2. 绘制校园网的连接示意图。

- (1) 双击 Windows 系统桌面上的“网络”图标(图 1-5),打开“网络”窗口,通过它找到教师提供的绘有网络设备图的 Word 文件,将该文件复制到自己使用的计算机的桌面上。



图 1-5

- (2) 根据参观校园网时所见所闻的记录,利用教师提供的网络设备图(图 1-6),用 Word 软件绘制出校园网的连接示意图,并按教师指定的命名规则给文件命名。

- (3) 用网络上的共享打印机将绘制好的校园网的连接示意图打印出来。

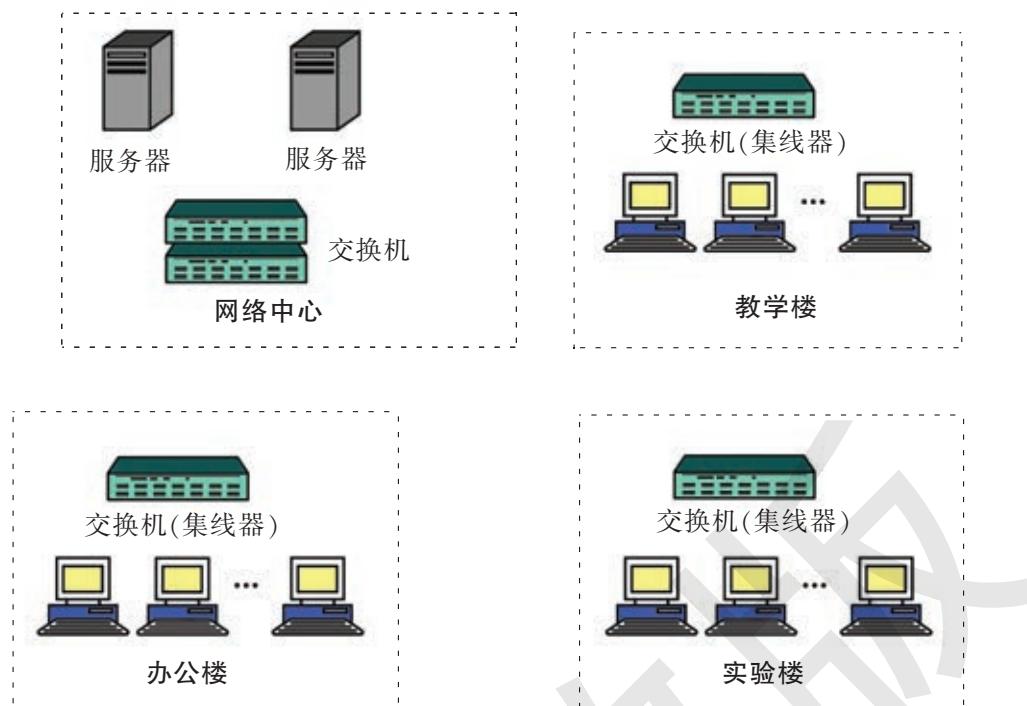


图 1-6



讨论

从网络上获得绘有网络设备图的 Word 文件和使用共享打印机,体现了计算机网络的什么功能?



学习指引

■ 计算机网络的组成

在参观校园网的过程中,可以看到一些网络设备,如路由器、集线器、网络接口卡、线缆和网络服务器等。组成校园网的除了这些有形的网络硬件设备外,还有网络软件,如网络通信软件、网络操作系统及网络应用软件等。计算机网络大家庭可谓成员众多。

1. 网络硬件

(1) 网络接口卡

网络接口卡简称网卡,或称网络适配器(图 1-7),它是计算机与网络线缆直接连接的接口电路板,执行计算机与网络之间的信号传



图 1-7

输的规范。每块网卡都有一个固有的硬件地址,称为 MAC 地址。

(2) 传输介质

传输介质是网络的物理传输通道。传输介质分有线和无线两大类。有线传输介质有双绞线、同轴电缆、光纤等。关于无线传输详见本章学习指引。

● 双绞线:由两根具有绝缘保护层的铜导线绞合而成,是最常用的网络传输介质之一。电话线就是一种双绞线。一对或多对双绞线放在一个绝缘套管中便成了双绞线电缆。双绞线分为非屏蔽双绞线(UTP)和屏蔽双绞线(STP)。屏蔽双绞线电缆的外层由金属屏蔽层包裹,价格相对较高,非屏蔽双绞线电缆则没有,价格较低。在计算机网络中主要使用 3 类线、5 类线等双绞线电缆,及以上等级的非屏蔽双绞线。5 类线由四对双绞线组成,颜色分别是橙白、橙、蓝白、蓝、绿白、绿、棕白和棕,如图 1-8 所示。双绞线使用 RJ-11、RJ-45 连接器,电话线上使用的是 RJ-11 连接器,计算机网络使用 RJ-45 连接器,俗称“水晶头”。

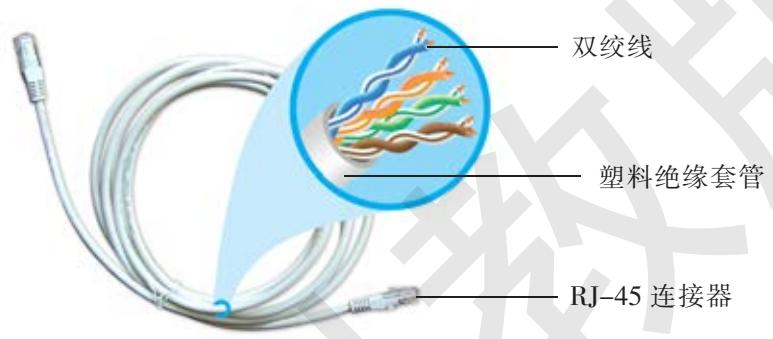


图 1-8

● 同轴电缆:中心是单根铜导线,铜线外包裹一层绝缘材料,绝缘材料外覆盖金属薄膜或金属丝网(金属屏蔽层),最外面是一层保护性塑料。同轴电缆内的金属屏蔽层既阻止了中心导体中的信号辐射能量干扰其他导线,又使中心导体免受外界电磁辐射的干扰。它和双绞线相比,具有更好的屏蔽性和抗干扰性。同轴电缆根据其直径大小可以分为粗同轴电缆与细同轴电缆两种。粗缆使用 AUI 连接器和网络设备连接,细缆使用 BNC 连接器。使用最广泛的同轴电缆有两种类型:一种是阻抗为 50Ω 的同轴电缆,一般用于数字信号的传输;另一种是阻抗为 75Ω 的同轴电缆,一般用于模拟信号的传输。



图 1-9

● 光缆:由若干条光导纤维(简称“光纤”)按照一定方式组成的缆芯和塑料保护套构成,用以实现光信号的传输(图 1-10)。光纤用透明度极高的石英玻璃或塑料制成纤芯,外包一层密度比纤芯低的包层。根据光学原理,当光线从高密度的纤芯射向低密度的包层时,折射角大于入射角。当入射角增大到一定程度的时候,光线将沿纤芯不断地全反射(图 1-11)。利用这一原理,控制好光线的入射角,光束就可以在光纤中弯弯曲曲地从一端传到另一端。光缆的特点是:通信容量大,可达每秒 2000 兆位或更高;传输距离长,直接传输的距离可达几十千米;信号不会受电磁干扰及噪声的影响。

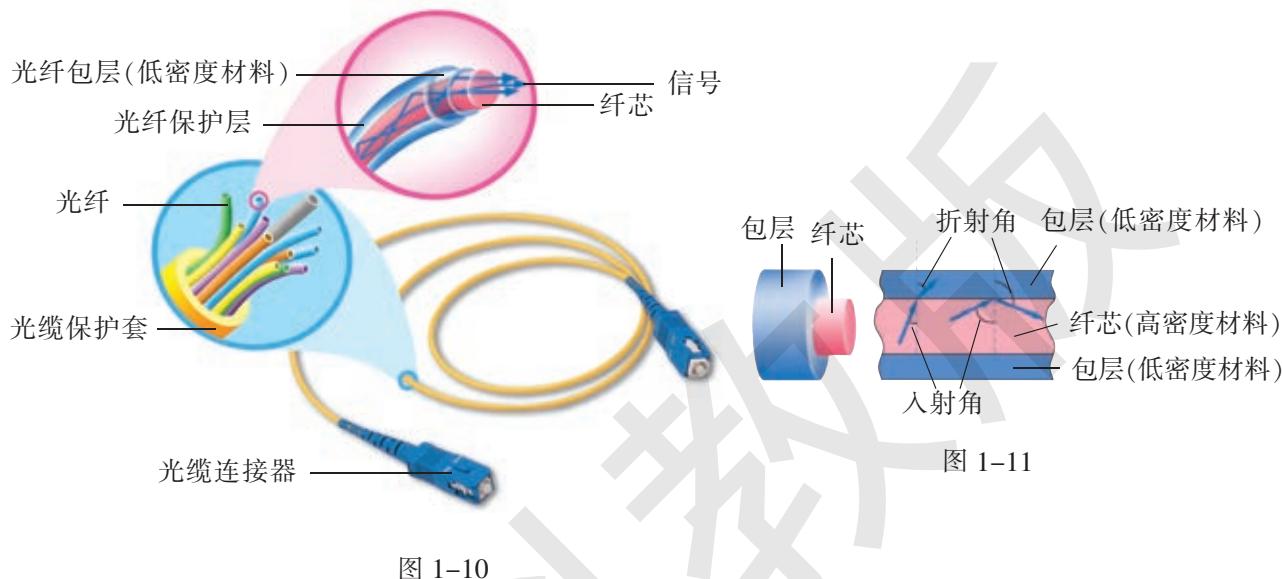


图 1-11

图 1-10

(3) 连接设备

连接设备是把网络中的通信线路连接起来的各种设备的总称,这些设备包括中继器、集线器、交换机和路由器等。

● 中继器(repeater):是一种放大模拟信号或数字信号的网络连接设备,通常具有两个端口。它接收传输介质中的信号,将其复制、调整和放大后再发送出去,从而使信号能传输得更远,延长信号传输的距离。中继器不具备检查和纠正错误信号的功能,它只是转发信号。

● 集线器(hub):是构成局域网的最常用的连接设备之一。集线器是局域网的中央设备,它的每一个端口可以连接一台计算机,局域网中的计算机通过它来交换信息。常用的集线器可通过两端装有 RJ-45 连接器的双绞线与网络中计算机上安装的网卡相连,每个时刻只有两台计算机可以通信。

利用集线器连接的局域网叫共享式局域网。集线器实际上是一个拥有多个网络接口的中继器,不具备信号的定向传送能力。

● 交换机(switch):又称交换式集线器,在网络中用于完成与它相连的线路之间的数据单元的交换,是一种基于 MAC(网卡的硬件地址)识别,完成封装、转发数据包功能的网络设备。在局域网中可以用交换机来代替集线器,其数据交换速度比集线器快得多。这是由于集线器不知道目标地址在何处,只能将数据发送到所有的端口。而交换机中会有一张地址表,通过查找表格中的目标地址,把数据直接发送到指定端口。

利用交换机连接的局域网叫交换式局域网。在用集线器连接的共享式局域网中,信息传

输通道就好比一条没有划出车道的马路,车辆只能在无序的状态下行驶,当数据和用户数量超出一定的限量时,就会发生抢道、占道和交通堵塞的现象。交换式局域网则不同,就好比将上述马路划分为若干车道,保证每辆车能各行其道、互不干扰。交换机为每个用户提供专用的信息通道,除非两个源端口企图同时将信息发往同一个目的端口,否则各个源端口与各自的目的端口之间可同时进行通信而不发生冲突。

除了在工作方式上与集线器不同之外,交换机在连接方式、速度选择等方面与集线器基本相同。



图 1-12

● 路由器(router):路由器是一种连接多个网络或网段的网络设备,它能将不同网络之间的数据信息进行“翻译”,以使它们能够相互“读”懂对方的数据,实现不同网络或网段间的互联互通,从而构成一个更大的网络。目前,路由器已成为各种骨干网络内部之间、骨干网之间以及骨干网和因特网之间连接的枢纽。校园网一般就是通过路由器连接到因特网上的。

路由器的工作方式与交换机不同,交换机利用物理地址(MAC地址)来确定转发数据的目的地址,而路由器则是利用网络地址(IP地址)来确定转发数据的地址。另外,路由器具有数据处理、防火墙及网络管理等功能。

随着无线网络的日益普及,出现了无线交换机(无线AP)、无线路由器等无线网络设备,在用这些设备构建的局域网中,无线网卡、无线AP、无线路由器取代了有线网络中的网卡、网线、集线器、交换机和路由器,给用户带来了极大的方便。关于无线网络的详细介绍参见第2章的参考资料。

(4) 网络服务器

这里的网络服务器是网络中为客户端计算机(常称客户机)提供某种服务功能的计算机。例如,校园网络中心的Web服务器就是一种网络服务器,它可以同时接受多个客户浏览访问网页。因此网络服务器的硬件性能往往比较高。

常规的网络设备连接示意图见图1-13。

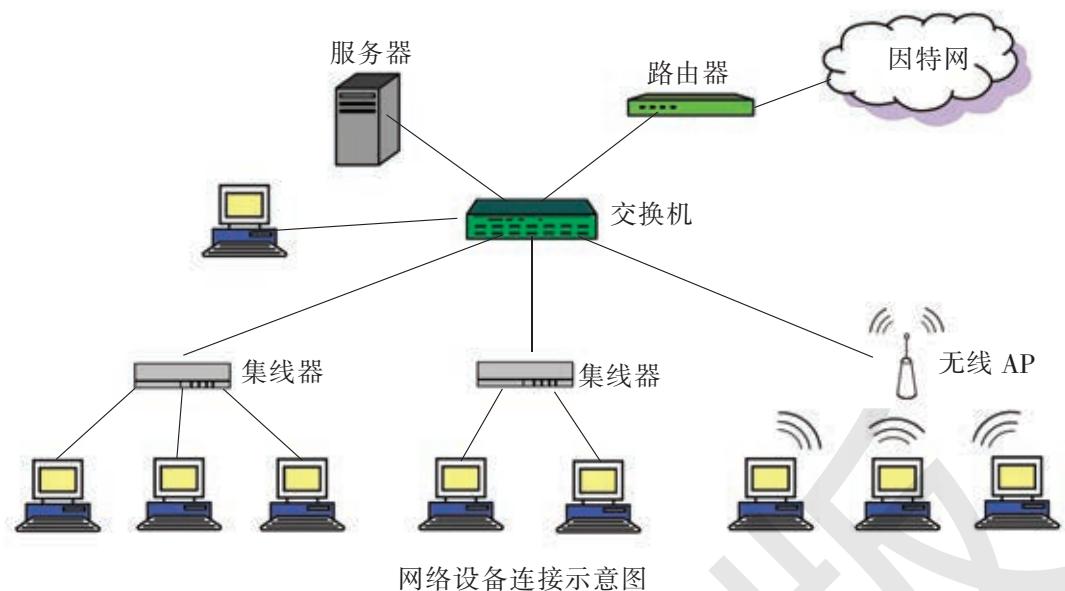


图 1-13

2. 网络软件

网络软件是实现网络功能必不可少的部分。网络软件通常包括网络操作系统、网卡驱动程序、网络通信软件和网络应用软件。

(1) 网络操作系统

网络操作系统是指具有网络功能的操作系统,它的主要功能是实现系统共享资源的管理。计算机网络的许多功能,如数据共享、打印机共享、文件共享等都是在网络操作系统的支持下实现的。例如,Windows NT、Windows 2000 Server、Linux、Unix 等都是网络操作系统。

(2) 网卡驱动程序

网卡驱动程序与网卡一起完成网络数据链路上的数据发送和接收。

(3) 网络通信软件

网络通信软件是执行各种网络通信协议和通信功能的程序,通常操作系统中都带有许多不同的网络通信软件。

(4) 网络应用软件

网络应用软件分为应用软件和管理软件。网络应用软件是为网络用户提供服务,让网络用户用来解决实际问题的软件,如电子邮件软件等。网络管理软件是用来对网络资源进行管理,方便管理员对网络进行维护的软件。

■ 计算机网络的拓扑结构

网络的拓扑结构是指网络中结点(包括计算机和连接设备)间的相互连接关系。前面活动中绘制的计算机教室的网络连接示意图,就反映了计算机教室中的网络采用的拓扑结构。

较常用的网络拓扑结构有星形结构、总线结构和环形结构等。

1. 星形结构

星形结构网络是一种集中式网络,其拓扑结构如图 1-14 所示。中央结点是交换机或主

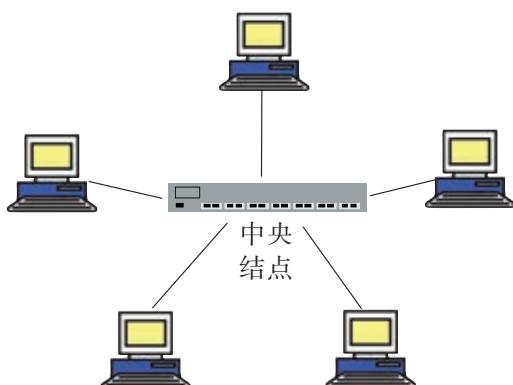


图 1-14

机, 网络中的其他计算机都连接到该中央结点上, 网络中计算机间的信息交换和管理都通过中央结点来实现。星形结构是比较流行的网络拓扑结构, 采用交换机的局域网就属于这种结构。

2. 总线结构

在总线结构中, 网络上所有的计算机都连接在一条公共的传输介质——总线上, 其拓扑结构如图 1-15 所示。在这种结构中, 所有的计算机都利用总线来传输信息, 任何一台计算机发送的信号都沿着总线传输, 而且能被其他所有计算机接收。总线结构的优点是结构简单、成

本低廉、信道利用率较高; 缺点是任何时候都只允许一台计算机发送信息, 当有两台以上的计算机要进行通信时就会发生“冲突”。

3. 环形结构

在环形结构中, 信息沿一个方向在闭合环路电缆中传输, 其拓扑结构如图 1-16 所示。环形结构的传输过程是通过令牌传递的方式来控制的, 只有获得令牌的站点才能发送数据。环形结构的优点主要是局域网传输速率高、距离远, 信息包的长度不受限制, 适合传输数据量大的场合。缺点是环中任何一个结点出现故障都可能造成网络瘫痪; 为保证环的正常工作, 需要较复杂的环维护处理; 结点的加入和撤出过程都比较复杂。

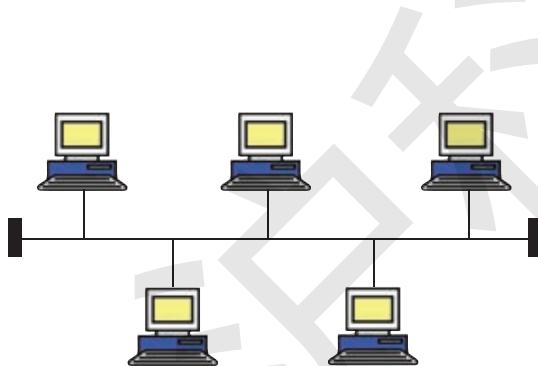


图 1-15

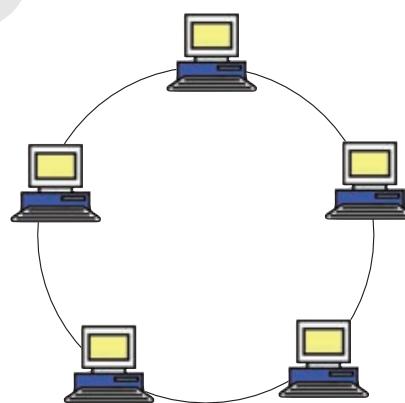


图 1-16



体验活动

- 假设你家里已经有了两台计算机, 请列出要将它们连成网络所需的硬件设备, 并画出该网络的拓扑结构。
- 到当地的计算机配件市场进行实地考察, 了解市场上都有哪些计算机网络设备出售, 它们的售价分别是多少?



后续活动

组成小组。小组成员分头走访父母或亲戚,了解他们的工作单位应用计算机网络的情况及计算机网络所起的作用。最后对各人的调查结果进行分析和汇总。

1. 个人调查

调查人: _____

我调查了:A. 父亲; B. 母亲; C. 其他人: _____

他(或她)的工作单位是: _____

所属的行业: _____

调查内容:

(1) 计算机的使用情况

A. 是否使用计算机: 是 否

B. 单位里拥有计算机的数量: 10台以下 11~50台 51~150台
 151~500台 500台以上

C. 是否使用常用的办公软件: 是 否

(2) 局域网的使用情况

A. 是否建立了局域网: 是 否

B. 何时建立的局域网: _____

C. 连入局域网中的计算机的数量: _____

D. 使用局域网后企业在业务开展、内部管理等方面发生的变化:

序号	业务种类	使用局域网前的运行方式	使用局域网后的运行方式	局域网的使用带来的好处
1				
2				
3				
4				

(3) 因特网的使用情况

A. 是否可以上网浏览: 是 否

B. 是否使用电子邮件: 是 否

C. 是否建立了本单位的网站: 是, 网站地址是: _____ 否

D. 网站起到的作用: _____

2. 小组分析和汇总

小组的名称:_____

小组成员有:_____

根据各小组成员的调查情况,就以下几方面的问题进行分析和汇总:

- (1) 共调查了哪些行业?
- (2) 这些行业中使用计算机的有多少? 使用局域网的有多少? 使用因特网的有多少? 哪些行业的计算机网络使用状况较好? 哪些较差?
- (3) 这些行业利用计算机和网络开展了哪些业务? 效果如何? 主要利用了计算机网络的什么功能? 计算机网络的使用为增强企业的竞争力作了哪些贡献?
- (4) 影响计算机网络进一步普及的因素有哪些?



评价

一级指标	评价内容	评价(★★★、★★、★)		
		自评	互评	教师评
信息技术知识	知道计算机网络的概念,了解计算机网络的发展历史。			
	知道计算机网络具有数据传送、资源共享等功能。			
	了解计算机网络的分类,知道局域网和广域网的概念。			
	了解网卡、双绞线、同轴电缆、光纤、集线器、交换机、路由器等常用的网络硬件设备及其功能、特点。			
	了解网络操作系统、网络驱动程序、网络通信软件、网络应用软件等常用的网络软件。			
	能说出星形结构、总线结构等常用的计算机网络拓扑结构。			
信息技术能力	能列举计算机网络的应用实例,并识别这些实例使用了计算机网络的什么功能。			
	能根据网络的应用覆盖范围辨别不同类型的计算机网络。			
	能识别不同的计算机网络硬件设备。			
	能识别并绘制计算机网络的拓扑结构。			
	能说出组建简单的计算机网络所需的硬件设备和软件,规划网络的拓扑结构。			

(续表)

一级指标	评价内容	评价(★★★、★★、★)		
		自评	互评	教师评
行为	能根据任务的需求,积极地进行调查与思考。			
	能够感知并主动关注现实生活中存在的各种计算机网络及因计算机网络的使用带来的变化。			
	能思考计算机网络技术的发展和现实需求之间的相互关系。			
体会:				



参考资料

计算机网络的发展与演变

1946年,第一台电子计算机问世。在此之后的十多年时间内,计算机的价格都非常昂贵,且数量极少。为了提高计算机资源的利用率,人们试图将计算机终端连接起来,实现计算机之间的通信,从而产生了早期的计算机网络。

1969年,美国国防部高级研究计划署的ARPA网诞生。现代计算机网络的许多概念和方法都来自ARPA网,ARPA网的建成是计算机网络发展的一个里程碑。

20世纪70年代末到80年代初,计算机网络蓬勃发展,各种各样的计算机网络应运而生,如MILNET、USENET、BITNET、CSNET等,而且在网络的规模和数量上都有很大的增长。一系列网络的建设,产生了不同网络之间互联的需求,并最终导致了TCP/IP协议的诞生。1983年,以ARPA网为主干的国际网络改名为Internet(国际互联网,简称互联网),人类进入了互联网时代。

■ 互联网

互联网是覆盖全世界的互联网络,由各种计算机网络相互连接而成。将计算机网络相互连接在一起的方法可称作“网络互联”。

1984年,联入互联网的主机数突破了1000台。1986年,美国国家科学基金委员会(NSF)资助建成了基于TCP/IP技术的主干网NSFNET,连接了美国的若干超级计算中心、主要大学和研究机构。1988年,NSFNET替代ARPA网成为互联网的主干网,并向全世界开放。

1991年,科学家发明网页浏览器及相关协议,网页的出现让互联网得以普及。网络终于从科学家的实验室飞入了寻常百姓家,互联网的发展和应用也出现了新的飞跃。1992年,联入网络的主机数突破了100万台。

1986年,中国开始实施第一个互联网项目CANET。1994年3月,中国加入互联网。

1995年,NSFNET开始商业化运行。1995年以后,互联网用户数量呈指数增长趋势,平均每半年翻一番。2000年,网络用户数量增至4亿。

随着智能手机等移动通信设备的出现,以及网络技术和移动通信技术的发展,人们获得了新的网络接入途径。人们对于网络的需求更为自由、个性、开放,分享也更为便捷。

■ 移动互联网

移动互联网是移动通信和互联网结合起来形成的无线数据网络。通过电信运营商提供的服务,移动互联网密切连接着人们的线上线下生活,用户随时随地可接入互联网,寻求所需的网络服务。2018年,中国移动互联网用户数已经超过11亿。

无线传输

携带信息的电磁波可以通过双绞线、同轴电缆等线缆进行传输,也可以在空间进行无线传输。无线传输使用的电磁波主要是无线电短波、微波和红外线。

■ 无线电短波

无线电短波信号频率一般低于100MHz,它主要靠电离层的反射来实现通信。短波通信设备比较便宜,便于移动,但也易受电磁干扰和地形地貌的影响。另外,电离层的不稳定所产生的衰落现象和电离层反射所产生的多径效应使得短波的通信质量较差。因此,无线电短波一般都是低速传输,最多也只有每秒几千比特。

■ 微波

微波的频率范围为300MHz至300GHz。微波通信有地面微波接力通信(通过中继站)和卫星通信两种主要的方式。微波接力通信可以传输电话、电报、图像、数据等信息,长距离通信需要多个中继站组成微波中继链路。无线局域网(WLAN)使用的就是微波,一般工作在2.4GHz或者5GHz频段。

卫星通信是利用位于36000千米高空的人造同步地球卫星作为中继器的一种微波接力通信。卫星上安装有多个转发装置。地面站以一定的频率范围向卫星发送信号,卫星上的转发装置将接收到的信号放大,并变换到另一个频率范围发给地面接收站。卫星通信特别适合于海上、空中、矿山、油田等经常移动的工作环境。

微波通信具有带宽宽、容量大的特点。但微波信号容易受到电磁干扰,大气层中的雨雪会大量吸收微波信号,在长距离传输时信号可能会衰减到无法接收。

■ 红外线

电视机所使用的遥控器就是通过红外线和电视机进行通信的。红外线的频率很高,波长很短,且不能透过固体物体,因而只能在室内和近距离使用。红外线不需要天线,价格相对便宜,比较适合便携式设备使用。其缺点是传输距离有限,且易受空气状态(如烟雾)的影响。

5G 网络

“5G”实际上指的是一个行业标准,即“第五代移动通信技术标准”。这个标准是由“第三代合作伙伴计划组织”(3rd Generation Partnership Project,简称为3GPP)负责制定的。

2016年,中国主推的极简码方案入选5G标准,这是中国公司首次进入基础通信框架协议领域。此后出台了更多围绕垂直行业的5G标准,以适应5G时代接入的多种设备。按照工信部部署,我国将于2020年实现5G商用。

5G网络主要有三大特点。一是高速率,不仅一秒钟能下载30部电影,而且VR、AR、云技术也将与生活无缝对接;二是高可靠、低时延,让无人驾驶和远程手术不再遥远;三是超大数量终端网络,将形成更广阔更开放的物联网,让智慧家居、智慧城市成为可能。

随着与家电、汽车、医疗、游戏等行业配套的5G标准陆续出台,随着5G技术的不断完善进步,随着一大批5G产品的应运而生,诱人的5G时代像一幅正在搭建的拼图,在人们眼前逐渐呈现。

第2章

网络通信技术与局域网



作为计算机和通信技术相结合的产物,计算机网络的发展和其他事物的发展一样,经历了从简单到复杂、从低级到高级的发展过程:最早是采用远程通信的方式将终端连接到计算机上,然后发展到把多台计算机相互连接起来,现在又发展到通过因特网将全世界的计算机都连接在一起,支持全球范围的信息共享与通信。计算机网络技术已经成为信息时代的核心技术之一。本章将重点介绍计算机网络中的通信技术,计算机网络的一些最基本、最重要的概念,以及局域网的构建和应用。

学习目标

- ★ 了解网络中数据传输的方式,知道网络通信中常用的几种数据交换技术及其适用的业务。
- ★ 了解小型局域网的构建方法,并能通过网络实现资源共享。
- ★ 理解计算机网络协议的作用,知道OSI参考模型与TCP/IP协议的概念,掌握IP地址的格式、分类。
- ★ 知道网络服务器的主要作用与基本原理,通过实际应用理解代理服务器的概念并知道其作用。
- ★ 了解浏览器/服务器模式和客户机/服务器模式的概念与特点。
- ★ 知道域名的概念,了解域名的解释过程。
- ★ 知道因特网IP地址和域名的管理办法及相应的重要管理机构。

第一节 网络中的数据通信

计算机网络拉近了人与人之间的距离,使信息的交互变得前所未有的便捷,这一切首先当归功于现代通信技术的迅猛发展。下面就让我们来看看在计算机网络中的信息是如何传输的。

提 示 板

以往,人们只能以信函、电话、电报等传统的通信方式实现远程通信。计算机网络的出现,使电子邮件、BBS等新兴的通信手段应运而生。计算机网络采用的通信方式称为数据通信。参见学习指引。

提 示 板

信息在计算机中以二进制编码的数据形式表示。数据只有转变成电脉冲、电磁波或光波才能在通信介质上传输,这些电脉冲、电磁波或光波就是信号。参见学习指引。

任务一 了解数据通信

1. 列举你使用过的通过计算机网络实现沟通交流的手段和方法。

电子邮件、

2. 以传递信息“hello”为例,比较下列两种通信方式的异同:

(1) 传统的语音电话;

(2) 在用调制解调器(modem)电话拨号上网的计算机上,发送电子邮件。

比较项目	电话	电子邮件
传递的信息		
信息表达的形式	声波	
处理信息的设备		
信息处理的方法	将声波转变为连续的电信号	将二进制编码转变为离散的电信号
传输介质	电话线路	

提 示 板

网络中的数据交换方式主要有线路交换、报文交换、分组交换等。参见学习指引。

任务二 了解网络中的数据交换方式

1. 观察线路交换过程。

启动配套光盘中的演示程序——数据通信教学演示软件.exe,单击程序主界面上的“线路交换”按钮,打开“线路交换”窗口(图 2-1),观察网络中的线路交换方式。勾选“A→

“B”、“B→E”、“C→D”和“F→A”4个选项,单击“开始传送”按钮,绿色闪烁线表示主机A和主机B正在以“占有”线路方式通信,黄色闪烁线表示其他主机之间暂时无法通信。



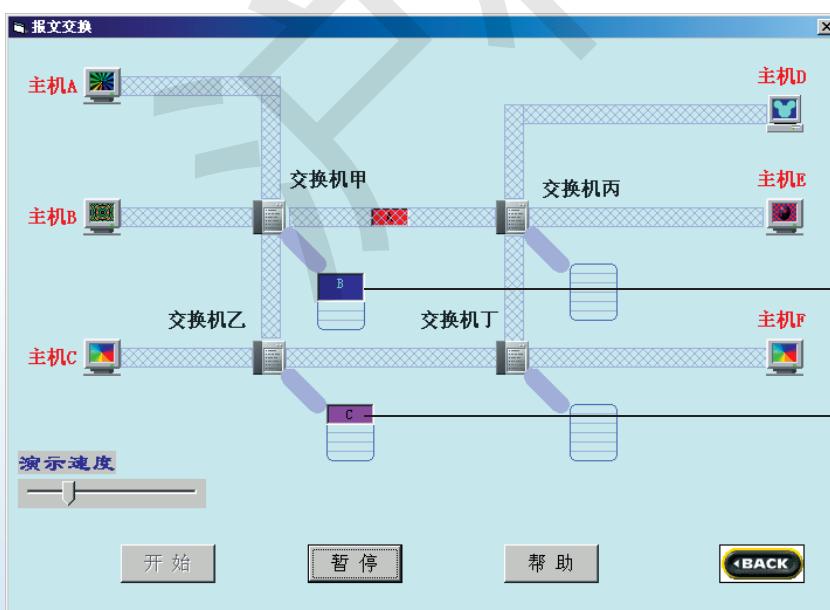
提 示 板

在线路交换中,主机之间要建立专用的通信通道,即建立实际的物理连接。参见学习指引。

图 2-1

2. 观察记录报文交换过程。

单击演示程序主界面中的“报文交换”按钮,根据演示效果(图 2-2)记录下报文交换的过程。



提 示 板

报文就是发送者拟发送的整个数据块,如一个数据文件及控制信息等。在报文交换中,报文作为一个整体以存储转发的方式进行传输。参见学习指引。

存储在交换机甲中的报文 B

存储在交换机乙中的报文 C

图 2-2

实验观察记录

传输过程：

主机 ⇒ 交换机 ⇒ 交换机 ⇒ 交换机 ⇒ 交换机 ⇒ 主机
 报文 停留 停留 停留 停留

主机 ⇒ 交换机 ⇒ 交换机 ⇒ 交换机 ⇒ 交换机 ⇒ 主机
 报文 停留 停留 停留 停留

通过演示实验, 观察到:

(1) 报文是否要经过交换机(中转设备)才能从发送端到达目的地? 是 否

(2) 在 _____情况下, 报文会在交换机上停留。

3. 观察记录分组交换过程。

单击演示程序主界面中的“分组交换”按钮, 观察并记录分组交换的过程(图 2-3)。

提 示 板

在分组交换中, 报文不再作为一个整体发送, 而是被分成一组一组的数据单元进行发送。参见学习指引。

存储在交换机
甲中的报文分
组 A1、A2

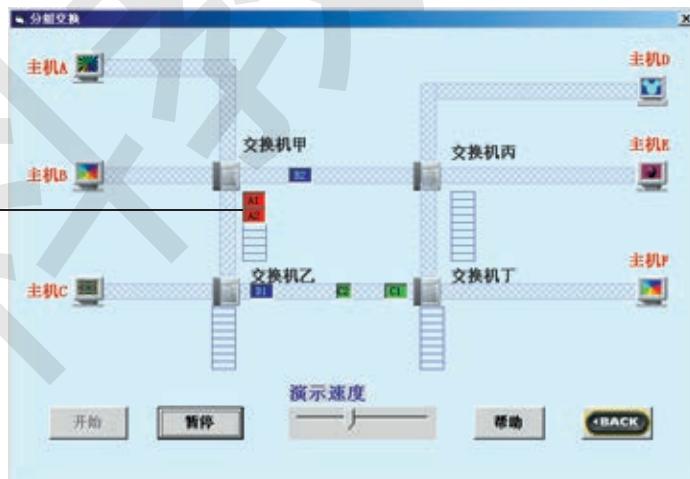


图 2-3

实验观察记录

报文的分组情况及目的地:

主机 A 发出的报文分为: 分组 _____、分组 _____;
目的地: 主机 _____

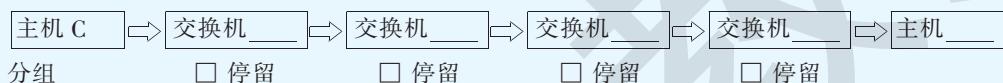
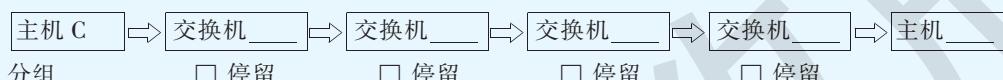
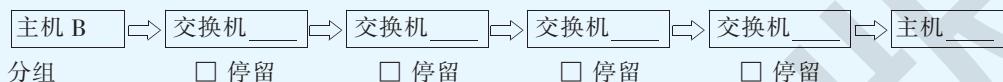
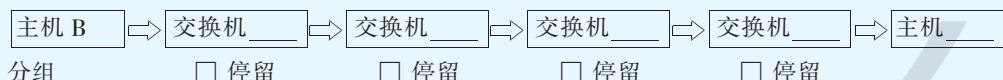
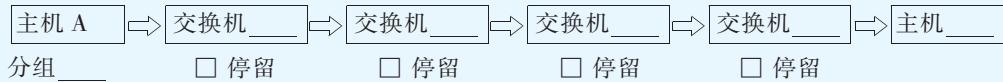
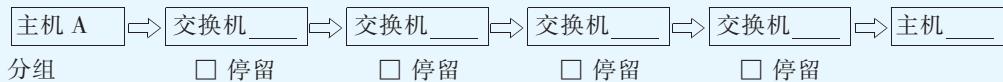
主机 B 发出的报文分为: 分组 _____、分组 _____;
目的地: 主机 _____

主机 C 发出的报文分为: 分组 _____、分组 _____;
目的地: 主机 _____

下页续

> 接上页

传输过程：



通过演示实验,观察到:

(1) 每一个独立分组的传输方式是否和报文交换中的报文的传输方式一样? 是 否

(2) 在 _____情况下,目的地主机才将分组重新组合成报文。



学习指引

电子邮件、BBS、即时通信软件……这些通信手段都是因为有了计算机网络的发明和发展才得以实现。计算机网络采用的通信方式称为数据通信。数据通信是以通信技术和计算机技术为基础的通信方式,它为计算机网络的应用和发展提供了技术支持和通信环境。数据通信主要解决计算机中的二进制数据的传输和处理。

■ 数据与信号

当你给朋友发送电子邮件时,邮件内容本身就是信息,而邮件内容的二进制代码就是数据。数据只有转变成电脉冲、电磁波或光波才能在通信介质上传输,这些电脉冲、电磁波或光波就是信号。

信号分为模拟信号和数字信号。在计算机内部的电路和输入、输出端口中使用的是离散的数字信号,电话机的送话器输出的话音信号是连续的模拟信号。模拟信号和数字信号的波形图如图2-4所示。

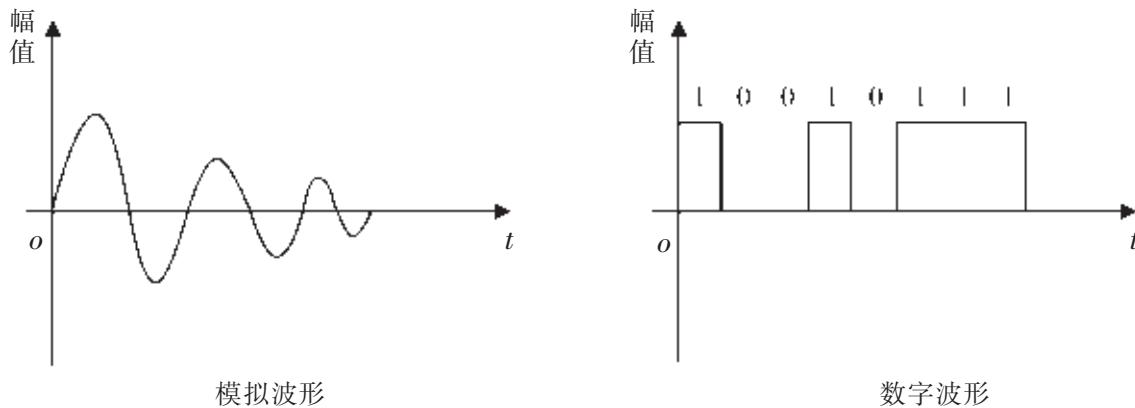


图 2-4

图2-5显示了采用调制解调器通过电话拨号上网时的信息传递过程。计算机在发送信息时,调制解调器将计算机输出的数字信号转变为适合在普通电话线路上传输的电磁波,这一过程称为调制。接收信息时,调制解调器把从公用电话网上接收到电磁波恢复成数字信号,这一过程称为解调。计算机接收到的是解调后的数字信号。



图 2-5

■ 信道与带宽

在一次通信过程中,产生和发送信号的一端叫信源,接收信号的一端叫信宿。信源与信宿之间要有传输信号的通路才能互相通信,传输信号的通路称为信道。

信道由传输介质和通信设备共同构成。使用双绞线、同轴电缆等线缆作为传输介质的信道称为有线信道。以电磁波在空间传播方式传递信息的信道称为无线信道。根据传输信号的类型,信道可分为数字信道(传输数字信号)和模拟信道(传输模拟信号)。

通信信道的传输容量称为带宽。模拟信道中,带宽等于信道能通过的最高频率与最低频率之差,通常用赫兹(Hz)表示。数字信道的带宽是指单位时间内信道所能传输的最大比特数,用比特率(bps)表示。带宽越大,信道的数据传输容量越高,信号的传输率越高。事实上,任何信道的带宽都是有限的。

宽带网是指传输速率很高(可达1Mbps以上的线路系统),能够在短时间内传输大量数据的计算机网络。利用宽带传输系统(如ADSL、Cable Modem)可以实现声音、文字、图像的一体化传输。

■ 信息交换技术

在通信系统中,实现两个远距离终端之间相互通信的最简单的方法就是建立专线,即建

立点对点通信。但是,随着通信设备数量的增加,需要建立的专线数量就会大大增加。采用这种连接方式既浪费通信资源,也会导致成本过高。为了解决这一问题,人们在传统的电话通信系统中引入了中转的结点,两个电话用户之间的通话必须经由中转结点的转接,这种技术我们称之为交换技术。

通信系统中主要的信息交换技术有:线路交换、报文交换、分组交换等。

(1) 线路交换

传统的电话网络采用的就是线路交换,电话局的电话交换机起着信号中转的作用。当用户A呼叫用户B时,电话网通过交换机在两个用户之间寻找并建立一条临时的物理通路,这条通路一直维持到用户挂断电话为止。通话期间,这条通路是专用的,不允许其他用户使用整个路径中的任何一段。因此,打电话时如果呼叫的对方在通话就会出现“忙音”。线路交换技术传输的延时短,但线路的利用效率较低。

(2) 报文交换

报文交换与通过邮局发送信件的过程相似。信息以报文为单位被发送,中转结点先将其存储起来,等信道空闲时再把它转发给下一个结点,报文依次在一个一个的中转结点上被存储和转发,直到它被送到目标结点为止。

报文交换不需要在信源到信宿之间建立专门的传输线路,一条线路可以供多个报文在不同的时刻共享使用,线路利用率高。但是,“存储—发送”的数据传输方式导致了传输的延时比较大,它只适用于数字信号传输。

(3) 分组交换

采用报文交换时,如果报文太长、包含的信息量较多,在信道不理想时,易产生较高的传输差错,影响传输效率。为了克服这一弱点,开发出了分组交换技术。其方法就是把报文分割成一段段较小的单元——分组,并附上包括目的地址、分组序号、源地址及其他控制信息的分组头。每个分组以存储转发的方式独立地在网络中传输。同一报文的所有分组都到达目的地后,接收方按分组序号的顺序将它们装配成完整的报文。形象地说,分组交换就好像把一封信拆成了几个部分,给每个部分套上信封,并在信封上注明发信人和收信人的相关信息、本信是第几部分等,这些信可以分别通过不同的途径(如铁路、航空)寄达目的地,收信人收到所有的部分以后,将它们拼起来恢复成一封完整的信件。

分组交换延时短,线路利用率高,是计算机网络以及因特网上应用最广的交换技术。IP电话就是分组交换的一个典型应用。一般情况下,IP电话不会出现十分明显的通话延时。

三种交换技术的比较见下表。

交换方式	数据单元	通路使用方式	结点存储	延时	适用的业务
线路交换	报文	专用	不要求	很小,几乎没有	实时业务
报文交换	报文	共享	存储报文	报文存储转发时间	不要求实时的业务
分组交换	分组	共享	存储分组	分组存储转发时间	实时要求不高的业务



体验活动

1. 分别画出模拟信号和数字信号的波形图。
2. 说说在远距离传输中主要采用的数据传输方式。
3. 解释什么是线路交换、报文交换和分组交换。
4. 尝试在图 2-6 中画出打电话时的信号传输线路。

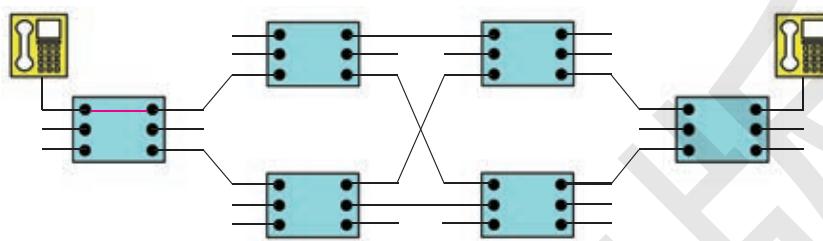


图 2-6

第二节 局域网的构建

局域网是组建城域网和广域网的基础，在现实生活与生产的各个领域都得到了广泛应用。企事业单位用它来连接办公室里的个人计算机，实现信息的交换和资源的共享，并使用基于局域网的企业管理信息系统来管理内部业务；图书馆用它实现图书的查询、外借等功能；学校则通过它（校园网）实现教学资源的共享及学校的内部管理。随着技术的进步和社会的发展，局域网的应用也越来越普及，甚至可以说达到了无处不在的程度。那么，怎样才能将计算机连接起来构成网络呢？下面就让我们一起来看看简单局域网的构建方法。

任务一 准备与安装硬件

1. 确定使用的网络硬件设备。

观察实验所需的硬件设备的种类与数量，并把它们记录下来。

设备名称	是否采用	采用设备的详细参数、数量和用途
网卡		
带 RJ-45 插头的双绞线		
光纤		
集线器		
交换机		
路由器		
计算机		

2. 连接硬件。

用带 RJ-45 插头(俗称“水晶头”)的双绞线和网络集线器把计算机连接起来(图 2-7)。

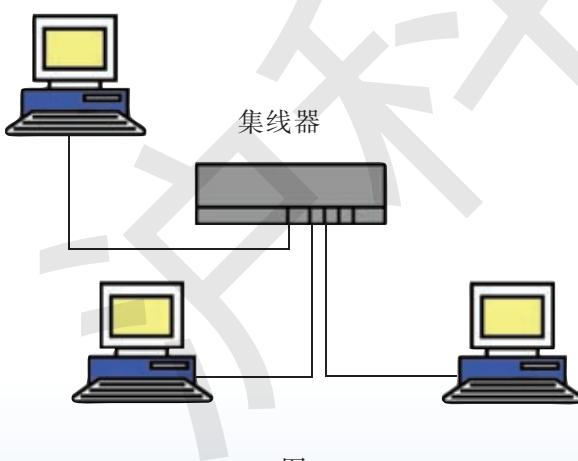


图 2-7

3. 检查网卡是否已经正确安装。

要让计算机之间能够进行通信,首先要在计算机上安装网卡,并正确安装网卡驱动程序。通过单击“开始/设置/控制面板/系统”,打开“系统属性”窗口中的“设备管理器”选项卡(图 2-8),可以检查网卡是否存在并且已经正确安装(图 2-9)。如果网卡驱动程序没有正确安装,请重新进行安装。

这里采用的是什么类型的拓扑结构?

提 示 板

驱动程序是计算机的硬件设备和操作系统之间的接口程序,通过它可以让操作系统识别和控制相应的硬件设备。安装或连接好一件硬件设备后,如果不安装驱动程序,该设备是无法工作的。驱动程序一般由硬件厂商提供给用户,如果需要升级,一般的途径是到因特网相关网站上下载。

这里显示已安装的网卡。如果网卡工作不正常，将会出现黄色惊叹号

选中上述网卡，单击“属性”按钮，可以查看该网卡的相关属性，如是否正常工作及所使用的驱动程序等



图 2-8

如果正确安装了网卡，则会在“设备状态”栏里显示“此设备当前工作正常。”

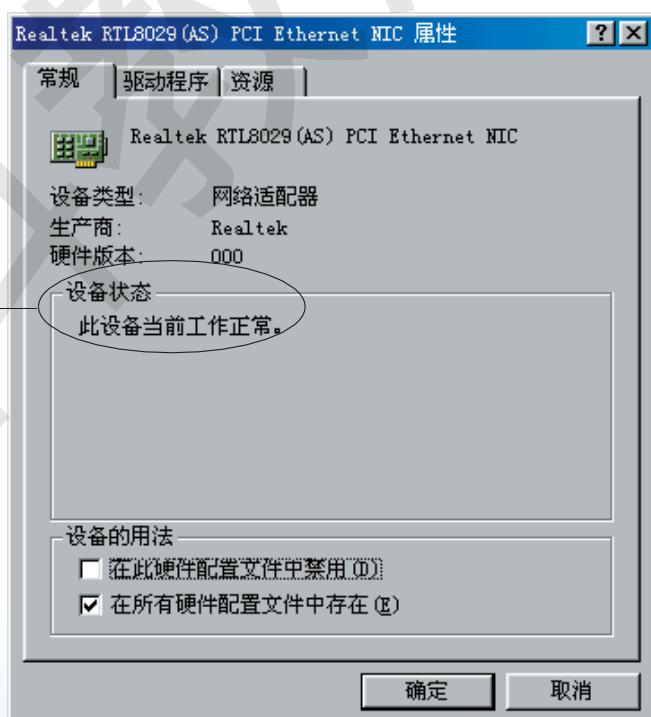


图 2-9

讨论

现在所有的硬件都已正确安装和连接，那么网络是不是已经可以使用了呢？

任务二 安装网络通信软件与设置参数

任务一中介绍了建立简单的局域网所需的硬件，并完成了硬件的连接，但是仅仅将硬件连接起来是不够的，如果要实现计算机之间的通信，还需要安装相应的网络通信软件，并对相关参数进行设置。

1. 安装协议。

提 示 板

协议是计算机通过网络进行通信时所使用的“语言”。只有使用相同的协议，计算机之间才能彼此通信。参见学习指引。

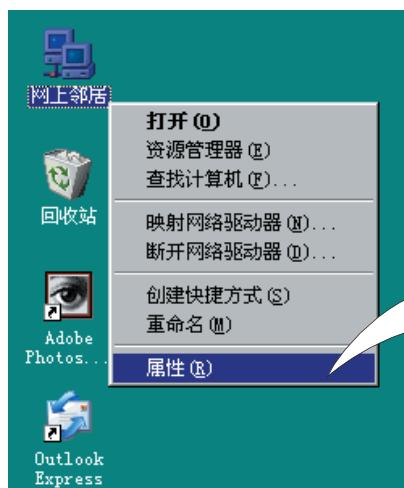


图 2-10

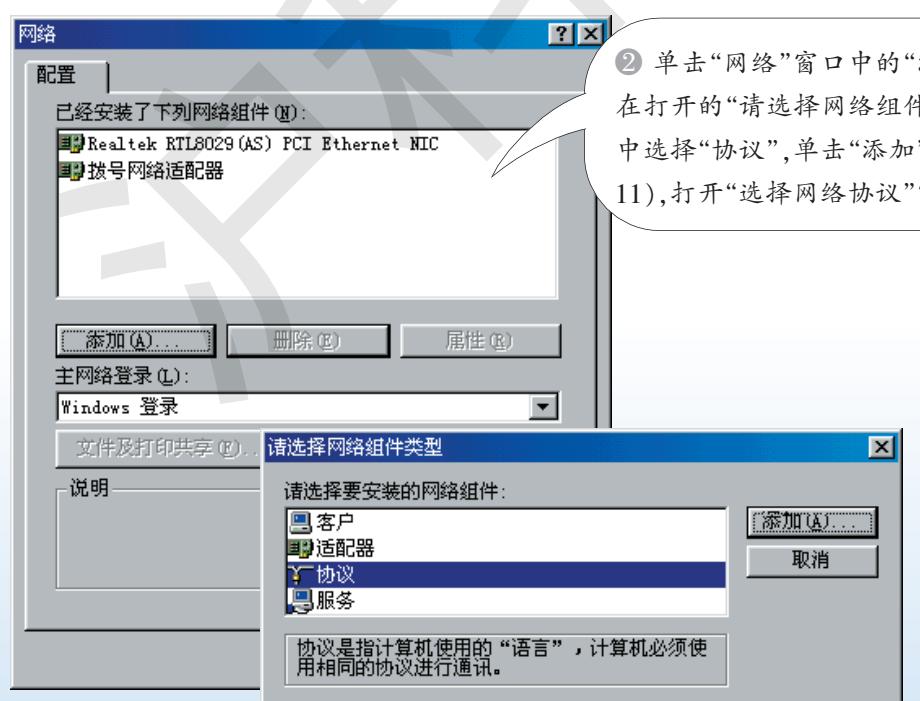


图 2-11

- ③ 在“选择网络协议”窗口的“厂商”列表框中选择“Microsoft”，在“网络协议”列表框中选择“TCP/IP”，单击“确定”按钮，安装TCP/IP协议。然后，在“网络”窗口“配置”选项卡的“已经安装了下列网络组件”列表框中会增加3项。其中“Microsoft网络用户”用于连接到其他使用Windows系统的计算机和服务器上，并使用其中的共享文件和打印机。

提 示 板

TCP/IP协议是目前最开放的协议。随着因特网的日益普及，它已经成为事实上的标准。参见学习指引。

提 示 板

在采用TCP/IP协议的网络中，每台主机都有一个唯一的32位逻辑地址，以便彼此识别。该地址就是IP地址。参见学习指引。

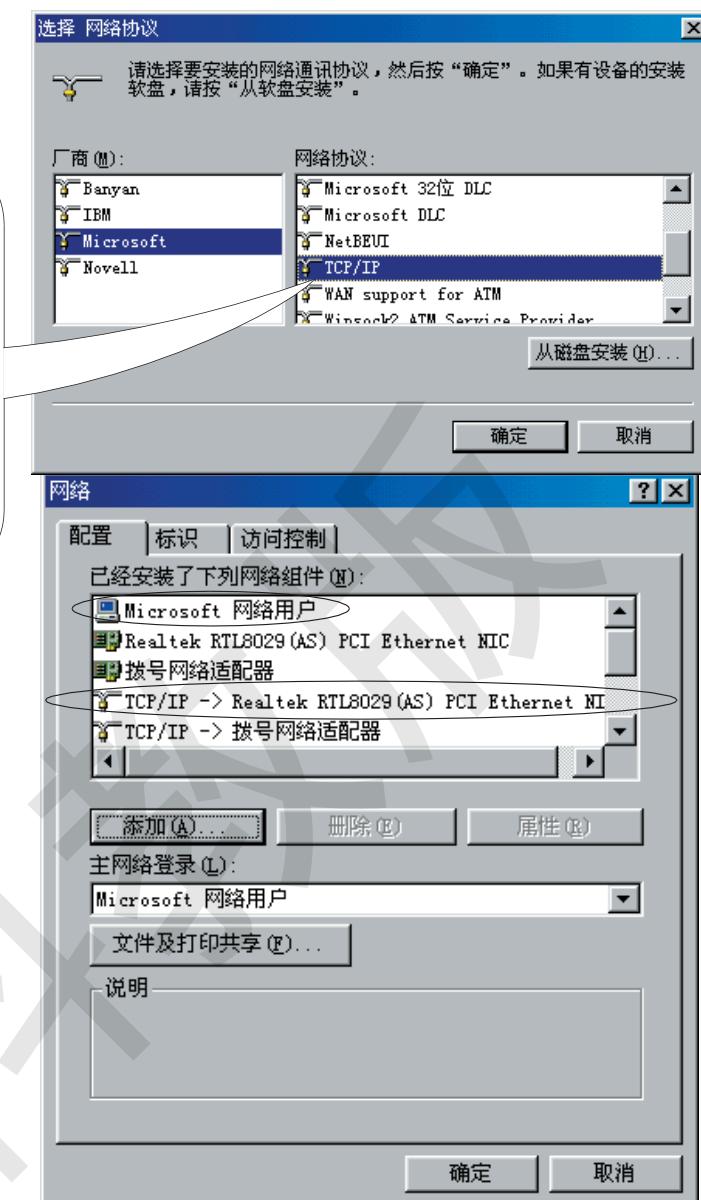


图 2-12

2. 设置IP地址。

在打开的“网络”窗口中(图 2-12)，选中“配置”选项卡。选择“TCP/IP->Realtek RTL8029(AS) PCI Ethernet NIC”项，其中“TCP/IP->”后面的一长串字母为所使用的网卡的名称及型号，对于不同的计算机来说可能并不相同；单击“属性”按钮，在弹出的“TCP/IP 属性”窗口(图 2-13)中选择“IP地址”选项卡。选中“指定 IP 地址”选项，并在“IP 地址”栏中输入一个事先定好的 IP 地址，如“192.168.1.1”；在“子网掩码”栏中输入“255.255.255.0”。单击“确定”按钮。

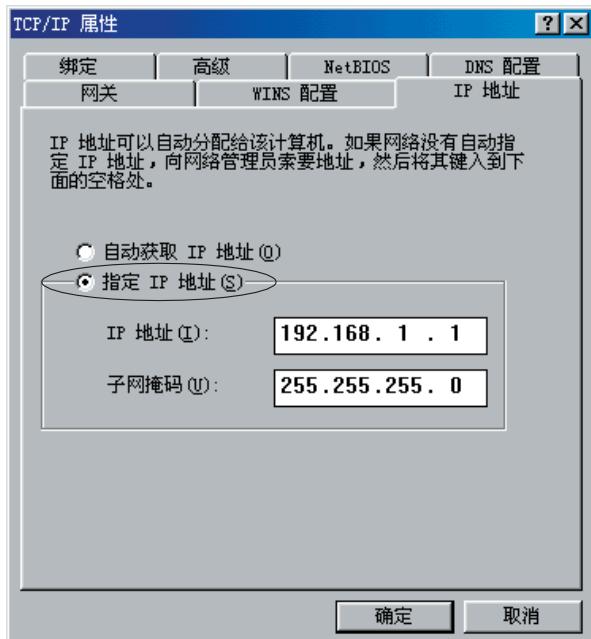


图 2-13

在对局域网中的其他计算机做这一步操作时,IP 地址可设为“192.168.1.2”、“192.168.1.3”……子网掩码均为“255.255.255.0”。



讨论

在对局域网中的其他计算机进行 IP 地址的设置时,如果地址重复了,会出现什么情况?

3. 添加文件及打印共享组件。

单击“网络”窗口中的“文件及打印共享”按钮,在弹出的“文件及打印共享”窗口(图 2-14)中选中“允许其他用户访问我的文件”和“允许其他计算机使用我的打印机”选项,单击“确定”按钮。

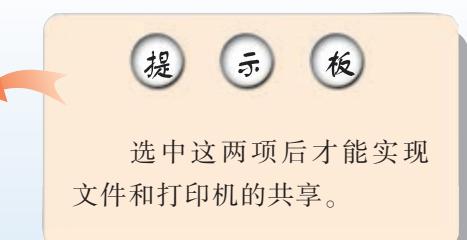
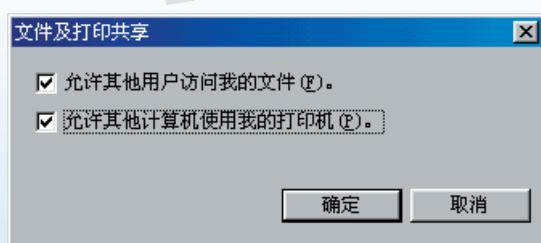


图 2-14

4. 标识计算机。

选中“网络”窗口中的“标识”选项卡(图 2-15),在“计算

机名”文本框中输入本机的计算机名称,如 student01;在“工作组”文本框中输入本局域网的工作组名,如cr1。

在“网上邻居”中看到
的就是这里设置的计
算机名

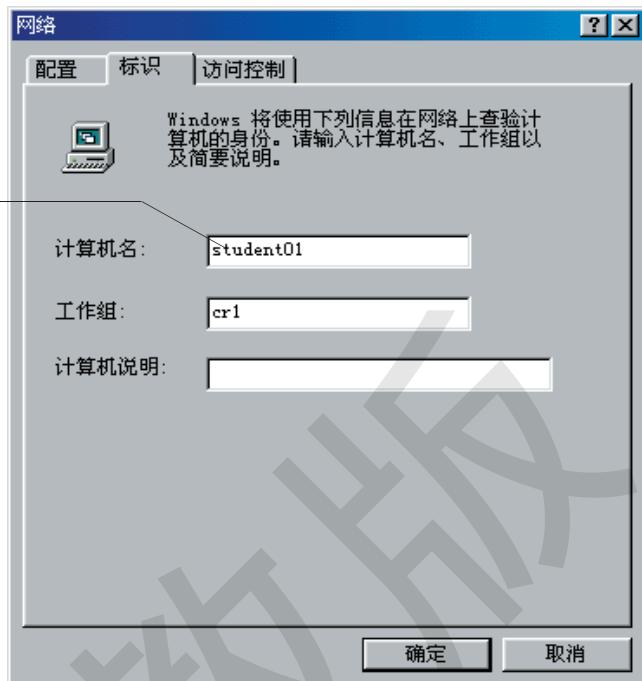


图 2-15

5. 设置访问控制方式。

在“网络”窗口的“访问控制”选项卡(图 2-16)中选择对共享资源的访问控制方式。

“共享级访问控制”通过单独给某个资源设置密码来保护计算机上的共享网络资源;“用户级访问控制”则通过验证用户的用户名及密码来控制对共享资源的访问。



图 2-16

6. 让以上所有的设置生效。

单击“网络”窗口中的“确定”按钮,按照提示依次执行相

应的操作。在 Windows 系统中,要让以上所有的设置生效,需要重新启动计算机。

7. 在其他计算机上进行软件安装和参数设置。

依次对局域网中的其他计算机执行以上各步操作,分别设置不同的用户名和IP地址。

任务三 检查网络是否连通

1. 查看硬件。

(1) 网络连接设备(如集线器)的指示灯:

- 不亮
- 亮,颜色是:_____

(2) 计算机上的网卡指示灯:

- 不亮
- 亮,颜色是:_____

2. 查找其他计算机。

打开“网络”,查看有没有其他的联网计算机。如果知道要访问的计算机名,可以使用“开始”菜单中的“查找/计算机”寻找并访问该计算机。

3. 使用 ping 命令进行测试。

Windows 系统自带了一个 ping 命令,可以快速地检测目标计算机是不是可以连通,以及自己的计算机与网络的连通情况。单击“开始”在搜索框中输入“CMD”,打开命令窗口,在提示符下键入“ping 192.168.1.2”(局域网中另一台计算机的 IP 地址),通过显示的信息即可判断网络是否连通(图 2-17)。

提 示 板

如果指示灯不亮或显示为红色,则表示物理连接有问题或网络设备有故障,比如网卡损坏或网线有问题等,需要对设备逐一进行检查、调试。

```
C:\>ping 192.168.1.2
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=33ms TTL=250
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=212ms TTL=250
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=141ms TTL=250
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=142ms TTL=250
Ping statistics for 192.168.1.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 33ms, Maximum = 212ms, Average = 132ms
C:\>
```

正常连通时的显示

```
C:\>ping 192.168.1.3
Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\>
```

连接失败时的显示

图 2-17

任务四 实现资源的共享

打开“我的电脑”，选中要共享的资源，比如图 2-18 中的硬盘“Programs (H:)”。单击鼠标右键，在弹出的菜单中选中“共享”，在弹出的“Programs (H:) 属性”窗口中设置相关的参数，如“共享名”和“访问类型”等。设置完成后单击“确定”按钮，这时在该资源的图标下将出现一只手，表示该资源已被共享。操作完成以后，网络上的其他计算机就可以通过“网上邻居”看到并访问该资源了。

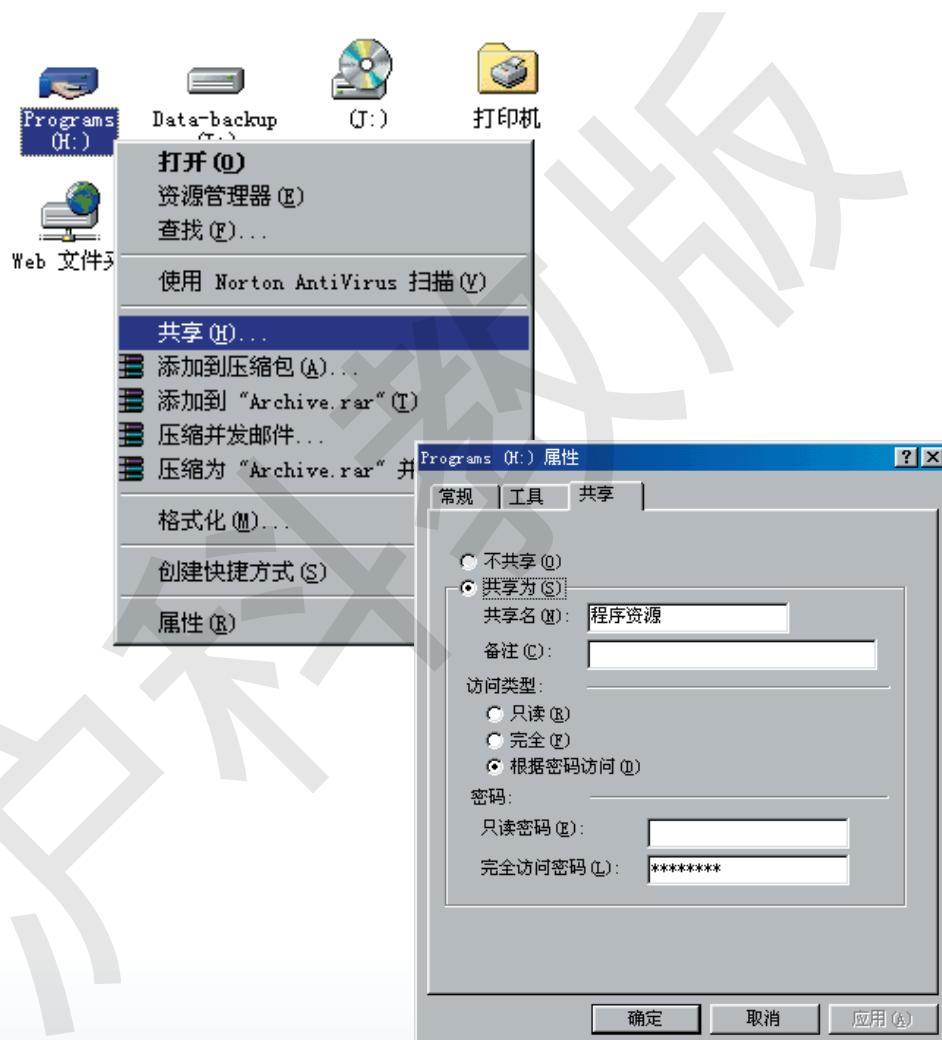


图 2-18



如何把打印机共享出来？



学习指引

构建了简单的局域网后,网络中的各台计算机就可实现资源共享了。那么,计算机网络是怎样实现相互之间的通信和资源共享的呢?要掌握这方面的知识,首先应该了解网络技术中的一些最基本、最重要的概念。

■ 协议——网络世界的规则

在构建局域网活动的任务二中,第一步就是安装协议(protocol),那么协议到底是什么呢?它可以解决网络互联过程中的什么问题呢?

任何形式的通信,都要有一套通信规则的保证才能正常进行。当你拿起电话机话筒和远方的朋友通话时,实际上就有一些规则(常称规范)在确保通话能够成功,撇开由电话局执行的电话交换与接入的规则不谈,打电话的过程就执行着如下的规则:

摘机 \Rightarrow 听到拨号音 \Rightarrow 拨号 \Rightarrow 等振铃音和对方的应答 \Rightarrow 自报姓名
 \Rightarrow 确认听话人 \Rightarrow 开始交谈 \Rightarrow 交谈结束后挂机

在计算机网络中,要实现相互之间的信息交换,也必须执行一系列被称为协议的通信规则。在前面构建局域网的活动中,使用的“网卡”是用于执行网络通信协议的专用硬件;而一系列的设置,则是安装执行网络通信协议的软件。

正确地安装并设置了执行网络通信协议的硬件和软件,连上因特网,并安装好电子邮件软件后,当你在计算机上打好一份给远在他乡的同学的电子邮件,按下“发送”键时,这份电子邮件才会被正确地送到目的地。在电子邮件发送过程中,计算机网络协议解决了这样一些问题:

- (1) 如何在“茫茫网海”中找到你同学接收电子邮件的那台计算机;
- (2) 两地之间路途遥远,通信线路繁杂,需要经过很多交换机和服务器的中转,如何保证发到你同学计算机屏幕上的内容能“只字不差”;
- (3) 你同学的计算机和你的计算机,从操作系统到机器型号都可能不同,怎样使它们“相互理解”,正常收发邮件。

因特网上有那么多的计算机,通信线路又是那么错综复杂,如果没有完善的通信规则,你的电子邮件要想如愿到达是不可能的。那些支撑网络运行的通信规则,就是协议。因特网就是一个由各种各样的协议支撑的覆盖全球的庞大网络。

■ OSI 参考模型——计算机网络的互联标准

早在几十年前,当人们要把两台计算机连接起来交换信息时,计算机通信协议就已应运而生了。当时不同计算机厂商采用的计算机标准各不相同,互联起来困难重重。为了使不同的计算机都能方便地互联互通,国际标准化组织提出了一种名为“开放系统互联参考模型”(open systems interconnection reference model)的计算机网络互联标准,简称 OSI 参考模型。这个标准把从计算机硬件的连接接口开始,到人们在屏幕上看到的应用信息为止的一系列网络与通信功能,按层次加以划分,构建了一个 7 层的模型。这 7 层分别为:物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。每一层协议执行网络信息交换过程中的一

些特定功能,上一层协议的功能建立在下一层协议的基础之上。

OSI 参考模型及其数据传输过程如图 2-19 所示。

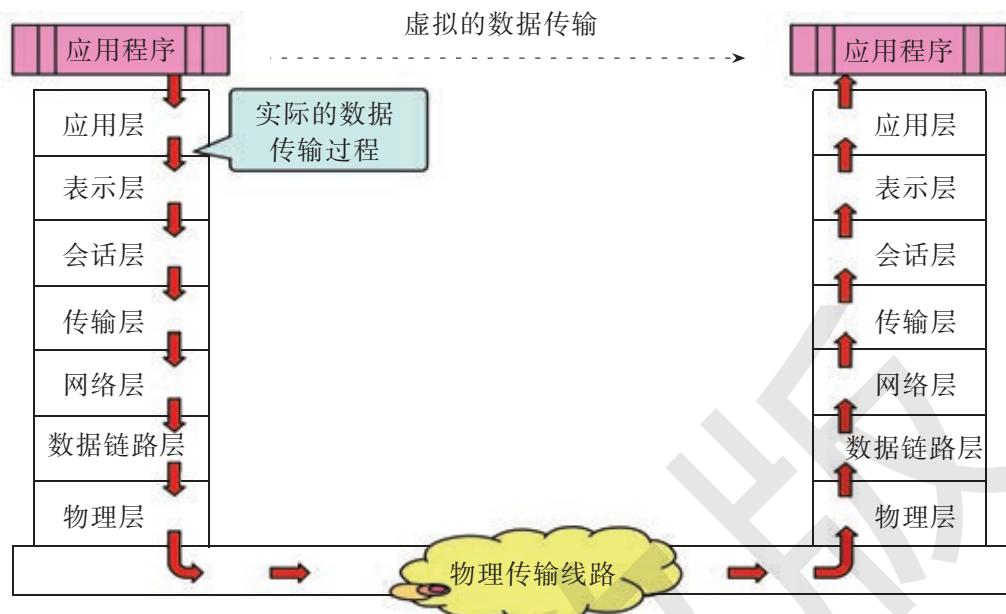


图 2-19

下面就对 OSI 参考模型的各层作一简单介绍。

1. 物理层

物理层处于整个模型的最底层,它直接与传输线路打交道。物理层协议定义了硬件接口的标准,如代表数字信号的“1”和“0”的电压值、接口插头的机械尺寸、接口的接线头的意义等。在构建局域网的实验中,用于连接两台计算机的电缆插头型号(如 RJ-45 插头)及传输的信号规范都是物理层协议规定的内容。在物理层看来,通信线路中传输的是一串以二进制的位为单位的电信号,它不管这些二进制电信号的意义及正确与否。

2. 数据链路层

数据链路层在物理层的基础上,为两个相邻的网络实体(如计算机、路由器、交换机等)建立一条可靠的数据链路。该层传输的不是以二进制的位为单位的信号串,而是以一组数据(称为帧)为单位的数据块。在帧的收发过程中有应答关系,每帧数据都经过校验,错误的数据通过重发加以纠正。

网卡的功能就是执行物理层与数据链路层协议。每块网卡在出厂时都有一个固定的硬件地址,即 MAC 地址,用于通信双方相互识别。

3. 网络层

数据链路层解决的是相邻两个网络实体之间的通信连接问题,网络层协议则要解决“跨”网络的数据通信问题。网络中的数据从源计算机到目的计算机要经过多段线路的传输和多级网络连接设备(如交换机、路由器等)的中继。网络层协议解决的是网络中传输路由(可以理解为路径)的选择、传输数据流量的控制和差错的检测等问题。

4. 传输层

传输层在源计算机与目的计算机之间,提供了一个从“端”到“端”的可靠的数据传输通道。有了传输层,上层的应用程序就不用关心通信网络的细节。这如同你委托运输公司把一箱书从学校送回家,你不必关心运输公司的汽车走什么路线一样。运输公司的作用就相当于传输层。

5. 会话层

会话层是指网络中用户之间的一次完整的信息交互过程,就如同打一次电话的过程。会话层协议维持两台计算机上的两个应用实体(执行中的程序)之间的交互过程。

6. 表示层

表示层是对通信双方计算机系统之间交换数据的“表示方式”加以约定。例如,用什么样的二进制数表示 A、B、C 等字母,一个 8 位的数字“20031213”是代表日期还是代表电话号码等,这些都是表示层协议要解决的问题。为了传输安全,对传输信息的加密和解密也由表示层协议解决。

7. 应用层

应用层是 OSI 参考模型的最高层,直接面向用户,负责两个应用进程(如应用程序)之间的通信。它是用户使用 OSI 功能的唯一窗口。

如图 2-19 所示,有了 OSI 参考模型,应用程序之间好比有了一条直接的虚拟数据传输通道,应用程序不用去关心实际数据传输过程中的细节,这一切已全部交给执行这些协议的通信软件去处理了。

■ TCP/IP 协议——因特网的互联基础

在本节活动中构建的局域网中的计算机,除了能相互通信、共享打印机和文件等资源外,是不是还可以上因特网浏览呢?回答是肯定的。只要你的计算机能执行传输控制协议/国际协议(transmission control protocol/internet protocol,简称 TCP/IP 协议),并有一个 IP 地址,就可以成为因特网中的一员。

TCP/IP 协议是因特网中最基本的网络通信协议族,它和 OSI 参考模型的分层思想一致,整个协议结构分成应用层、TCP 协议层和 IP 协议层三层。其中 IP 协议层和 OSI 参考模型中的网络层相当;TCP 协议层和 OSI 参考模型中的传输层相当。

TCP/IP 协议没有定义数据链路层和物理层,它可以建构在不同的数据链路上面。

TCP/IP 协议的结构可以参考图 2-20。

在构建局域网的活动中,使用的 Windows 操作系统带有执行 TCP/IP 协议的软件,所以在网络配置中设定了 TCP/IP 协议后,操作系统就会装入执行 TCP/IP 协议的软件,使计算机可以与因特网连接。

1. 应用层协议

我们常用的简单邮件传送协议(simple mail transfer protocol,简称 SMTP)、文件传送协议(file transfer protocol,简称 FTP)和浏览网页的超文本传送协议(hypertext transfer protocol,简称 HTTP)都是应用层协议,这些应用层协议直接支持应用程序对网络通信的要求。

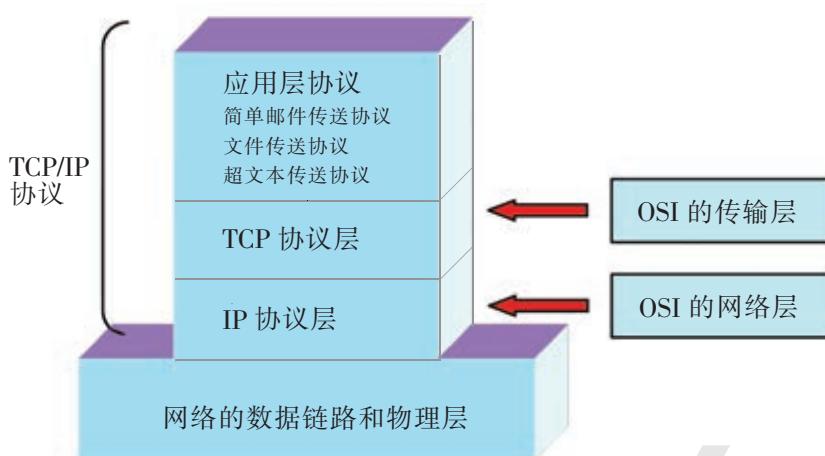


图 2-20

2. TCP 协议层

TCP 协议层主要为上层的应用层提供“端”到“端”的通信服务。如果同一台计算机上要同时进行网上浏览和收发电子邮件,该层的 TCP 协议就分别维持着到网站服务器和邮件服务器的两条数据传输通道,由该协议负责把收到的数据分送给相应的应用程序,如图 2-21 所示。

TCP 协议层还执行数据的差错校验等功能。

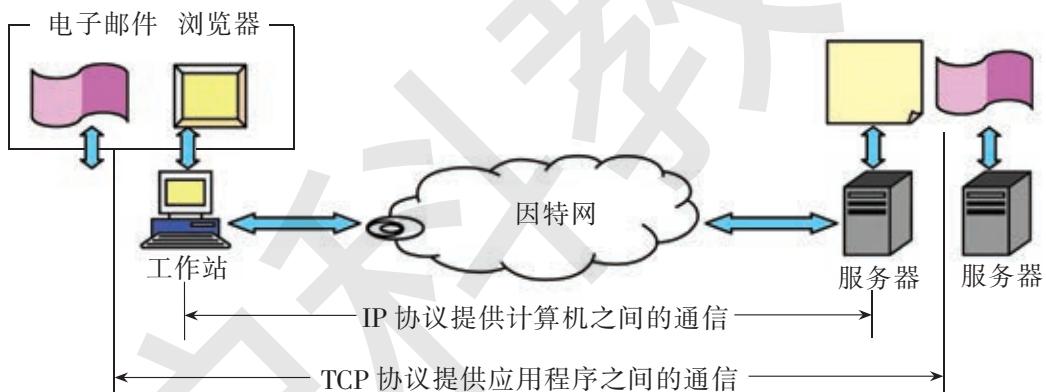


图 2-21

3. IP 协议层

IP 协议层主要保证网络中计算机到计算机的数据通信。它的主要功能有:

(1) IP 地址的转换。尽管 IP 地址是因特网中每台计算机的唯一标识,但在通信链路上使用的不是 IP 地址,而是前面已经提到的硬件地址,如网卡的 MAC 地址。IP 协议层通过“询问”的方式获得对方的 MAC 地址,并动态地维持着一张通信各方的 IP 地址和硬件地址的对照表。

(2) 数据传输路由选择。IP 协议层还负责按照目的 IP 地址,确定传输的路由,也就是下一个路由器或计算机的 IP 地址。

IP 协议层还具有数据流量控制、传输差错报告等方面的功能。

■ IP 地址及其获取

1. IP 地址

在构建局域网的活动中,我们已经知道了 IP 地址是因特网上每台独立的计算机的唯一识别标志。TCP/IP 协议是按照 IP 地址来识别计算机并传输数据的。IPv4 每个 IP 地址由 32 位二进

制数组成。在日常使用中为了方便起见,就将 IP 地址表示为 4 段十进制数字,每段数字间用下圆点“.”分隔,即:hhh.hhh.hhh.hhh。每段数字的取值只允许在 0~255 之间,如 202.127.18.45、128.56.156.16 等。由于计算机网络中实际使用的是二进制数字格式,因此,IP 地址的 4 段实际上对应于二进制数的 4 个字节,例如,IP 地址 202.127.18.45 对应的二进制表示为 11001010.01111111.00010010.00101101。

按照国际互联网组织的规定,IP 地址的 4 段分成主机地址区域和主机所在的网络地址区域两部分。为了适应不同规模网络的需要,地址的两个标识区域又分为 A 类、B 类、C 类、D 类、E 类等 5 种地址格式。A、B、C、D、E 五类 IP 地址的格式如图 2-22 所示。

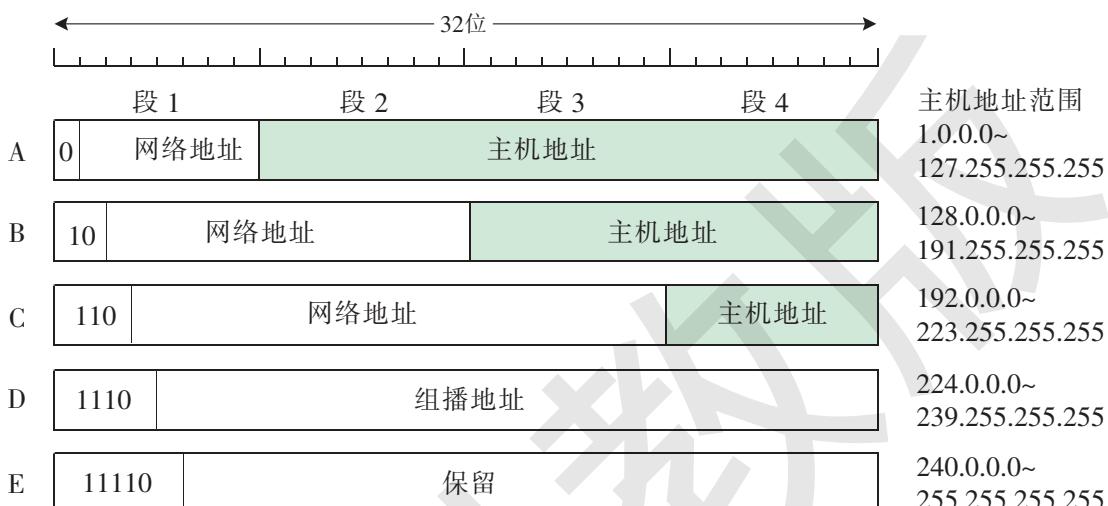


图 2-22

A 类 IP 地址的段 1 取值范围为 1~127,是表示网络地址,其余 3 段数字一起表示主机地址。A 类地址适用于大型计算机网络,有很多地址可用于标识主机。

B 类 IP 地址的段 1 取值范围为 128~191,地址中前两段数字合起来表示网络地址,后两段表示主机地址。B 类地址可用于中型计算机网络。

C 类 IP 地址的段 1 取值范围为 192~223,地址中第一到第三段数字合在一起表示网络地址,第四段为主机地址。C 类地址可用于计算机数量少的小型网络。

D 类 IP 地址的段 1 取最高四位为 1110,地址范围为 224.0.0.0~239.255.255.255。此类地址是组播地址,用于多点广播。

E 类 IP 地址的段 1 取最高五位为 11110,地址范围为 240.0.0.0~255.255.255.255。此类地址属于因特网保留地址。

在给计算机分配 IP 地址时,需要特别注意其网络地址和主机地址部分中的全“0”和全“1”,如 B 类地址的 140.252.0.0(主机地址部分为全“0”)或 140.252.255.255(主机地址部分为全“1”)是保留地址不作为主机地址;另外,127.0.0.0~127.255.255.255 也作为保留范围不分配给主机使用。

在实际应用中,为了使网络更便于管理,可以把一个 A 类、B 类或 C 类网络进一步分成若干个子网。划分的方法是把 IP 地址中表示主机地址的部分划分为两个部分:子网地址和主机地址,这样 IP 地址就由网络地址、子网地址和主机地址三部分组成。例如,一个 B 类网络的网络地址是 140.252,在剩下的 16 位中,取 7 位为子网地址,剩下 9 位为主机地址,其格式如图 2-23

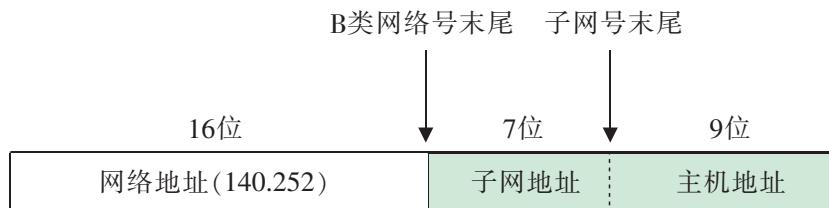


图 2-23

所示。IP 地址 140.252.4.5 就表示 140.252 网络中子网地址为 4、主机地址为 5 的计算机。

要识别 140.252.4.5 这样的一个 IP 地址就必须使用子网掩码。子网掩码由 32 位二进制数组成,不同类型的网络对应不同的子网掩码。未划分子网的 A 类、B 类、C 类网络的子网掩码分别为 255.0.0.0、255.255.0.0 和 255.255.255.0。划分了子网的子网掩码的格式是:将子网掩码中与网络地址和子网地址相对应的所有的位都设为二进制的 1,与主机地址相对应的位都设为二进制的 0。以图 2-23 所示的网络为例,其子网掩码为 11111111.11111111.11111110.00000000,换算成十进制可表示为 255.255.254.0。

2. IP 地址的获取

为了保证因特网中每台主机的 IP 地址的唯一性,IP 地址不允许随便定义,但不与因特网直接连接的计算机除外(如不连入因特网的局域网中的计算机)。因特网上主机的 IP 地址必须向因特网域名与地址管理机构(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers,简称 ICANN)提出申请才能取得。因特网的域名与 IP 地址都归 ICANN 管理。我国的域名管理机构为中国互联网络信息中心。国内也有许多申请 IP 地址的代理机构。



体验活动

1. OSI 参考模型分为几层结构? 网络层的功能是什么?

2. TCP/IP 协议分为几层? 各层的功能和特点是什么?

3. 说出下列 IP 地址分别属于哪一类。

IP 地址	类别
199.122.55.6	
165.72.1.15	
10.1.1.1	

4. 如果你的学校需要一个固定的 IP 地址,那么请帮助教师找一找国内有哪些申请 IP 地址的代理机构,应该怎样做才能申请到,大致的费用是多少?

第三节 通过校园网访问因特网

在第二节的活动中我们构建了一个简单的局域网，校园网中的每一台计算机就是以这样的方式连接在一起的。通过校园网，我们可以访问网络上的教学资源，还可以访问因特网。下面就让我们通过使用计算机教室的计算机访问因特网、收发电子邮件，了解域名、因特网的接入方式等相关知识。

任务一 了解计算机教室中的计算机访问因特网的方式

1. 尝试用计算机教室中的计算机上因特网。

打开IE浏览器窗口，在地址栏内输入一个常用的网址，如新浪网网址，看能否打开网页。然后再换几个网址试试。

输入的网址	能否打开网页

提 示 板

网址称为域名，它是因特网上识别和定位计算机的层次式结构的字符标识，与该计算机的IP地址相对应。参见学习指引。

2. 了解计算机教室中的计算机以何种方式访问因特网。

(1) 通过网关访问因特网。

在Windows系统的桌面上选中“网络”图标，单击鼠标右键，在打开的菜单中选择“属性”；在弹出的“网络”窗口的“配置”选项卡上选中本机网卡，单击“属性”按钮；再在弹出的“TCP/IP属性”窗口中选择“网关”选项卡，看一下“已安装的网关”栏内是否有内容(图2-24)。

提 示 板

网关又称协议转换器,是将两个使用不同协议的网络段连接在一起的设备。它的作用就是在两种不同类型的协议体系中转换数据,通常工作在 OSI 参考模型的传输层或更高层。

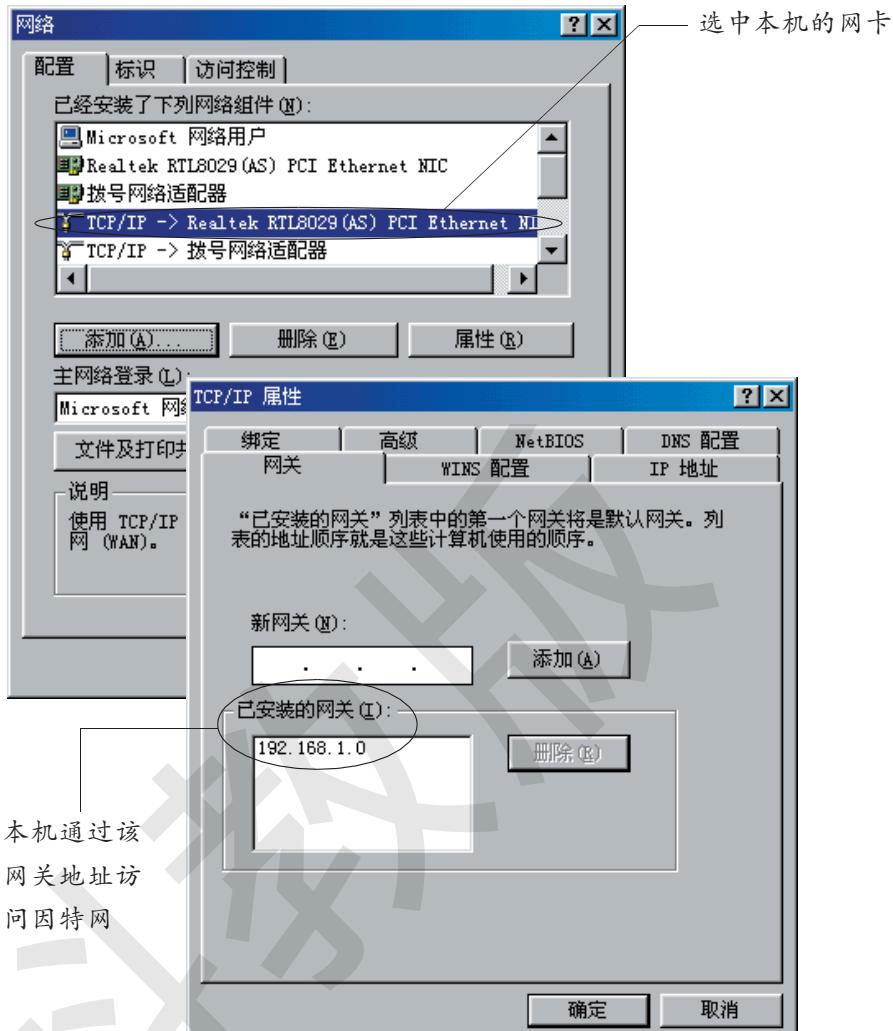


图 2-24

提 示 板

HTTP 代理服务器将局域网用户的 HTTP 请求发送给因特网上的远程服务器,再把获得的信息返回给用户。关于代理与代理服务器的知识参见学习指引。

我所使用的计算机 使用了网关,网关地址是: _____

没有使用网关

(2) 使用 HTTP 代理服务器访问因特网。

如果所使用的计算机是通过网关访问因特网的,那么打开第一步中的“网关”选项卡,删除网关设置。然后打开 IE 浏览器窗口,在地址栏中输入一个网址,看看是否还能上网。

打开 IE 浏览器窗口的“工具”菜单,选择“Internet 选项”,打开“Internet 选项”窗口,如图 2-25 所示;单击“连接”选项卡中的“局域网设置”按钮,打开“局域网(LAN)设置”窗口;在“为 LAN 使用代理服务器”选项前打勾,并输入教师提供的代理服务器的 IP 地址和端口号;在“对于本地地址不使用代理服务器”选项前也打勾;然后单击“确定”按钮。设置完成以后,再次访问第一步中访问过的网站。

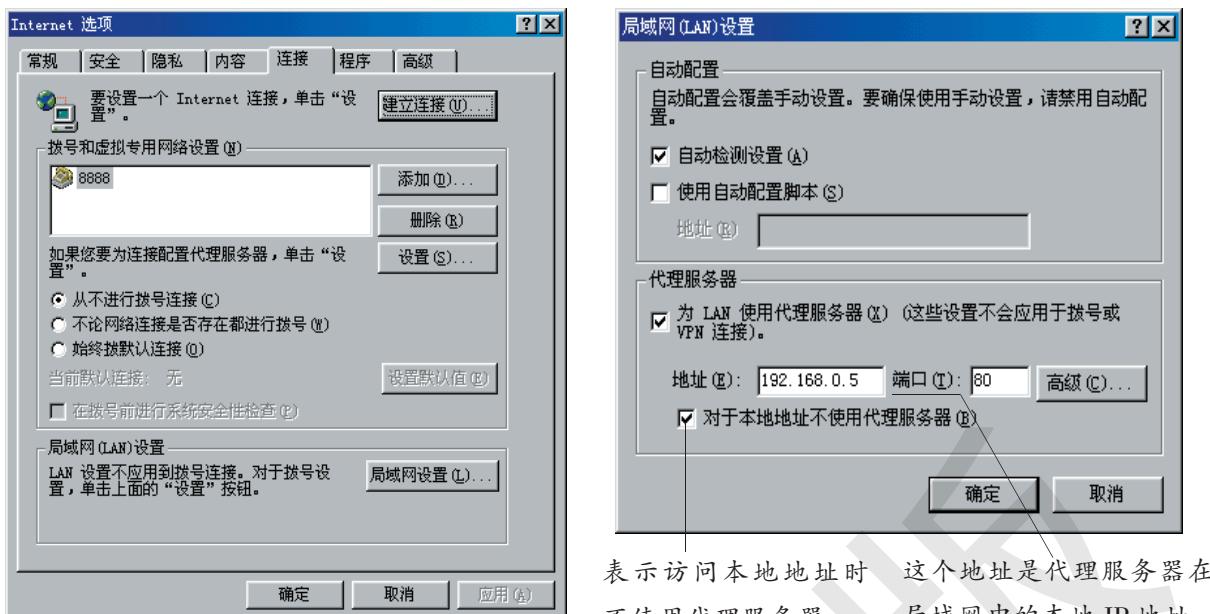


图 2-25

结果是：

能打开网页 不能打开网页

(3) 通过调查，了解校园网网络中心作为网关的服务器或代理服务器接入因特网的方式。

学校校园网网络中心的服务器接入因特网的方式是：

任务二 了解学校的网站建设和网络教学资源建设情况

1. 通过调查与使用，了解学校的网站建设情况。

(1) 学校是否建有自己的网站？

有，网站的域名是：_____

没有

(2) 在学校以外的地方(如家里)，能访问到自己学校的网站吗？

能

不能

2. 学校有关于某些学科(如语文、地理、历史等)的主题网站或网络教学资源吗？如果有，尝试访问其内容。

学科	主题网站或网络教学资源	主要内容

提 示 板

常用的因特网接入方式有：电话拨号接入、ISDN 接入、ADSL 接入、Cable Modem 接入等。各种接入方式的连接方法、费用和速率都不相同，要根据实际的需要进行选择。参见学习指引。

任务三 感受客户机/服务器模式与浏览器/服务器模式

1. 打开Microsoft Outlook, 设置好电子邮件账户(图2-26), 并尝试收发电子邮件。



图 2-26

2. 登录网易163免费邮, 使用Web浏览器方式收发电子邮件。



图 2-27

这种通过Web浏览器收发电子邮件的方式采用的是浏览器/服务器模式, 参见学习指引。

提 示 板

使用电子邮件软件收发邮件的方式采用的是客户机/服务器模式, Microsoft Outlook 便是客户端软件。参见学习指引。



■ 域名系统、域名的解析过程及管理机构

1. 域名系统

域名系统(domain name system,简称 DNS)是指因特网的命名方案。域名系统的本质是发明了一种基于域的分级命名方案和一个用于执行该方案的分布式数据库系统。采用这种命名方案的因特网上的主机名称就是域名。每台计算机的域名由一系列用下圆点分隔开的字符串组成,如新华网的某台主机的域名是 www.xinhuanet.com。

域名是有层次之分的,最左边的段是单台计算机的名字,其他段则标识了拥有该域名的组织等。例如,域名 cx.xinhuanet.com 中的 xinhuanet 就表示该域名的拥有者是新华网,计算机名字为 cx。

域名系统规定了最重要的域,即顶层域的值。顶层域允许两种完全不同的命名分级方式:地理的和组织的。按地理划分就是把全世界的计算机按国家(或地区)来划分,如“cn”代表中国、“uk”代表英国等。按组织划分主要有 com(商业组织)、edu(教育机构)、gov(政府机构)、mil(军事组织)、net(网络机构)、org(非盈利的组织、团体)和 int(国际组织)等。

对于很多顶层域是地理域的域名来说,域名的第二层代表机构的类型。如新华网的域名 cx.xinhuanet.com,其第二层 com 就表示它是商业组织。

2. 域名的解析过程

在采用 TCP/IP 协议的网络中,每一个结点都用一个唯一的 IP 地址作为标识,每一个 IP 地址由一连串的数字组成,如 180.153.126.84,网络总是以 IP 地址为基础进行连接的。因此,当用户在客户机上输入域名时,需要由系统把域名翻译为对应的 IP 地址,这个翻译的过程称为域名解析。

域名解析的工作主要由域名服务器完成。域名服务器上存放有 IP 地址与主机名转换的数据。

在因特网上有很多域名服务器,它们一起构成了一个分布式数据库系统。

图 2-28 说明了某客户机向域名服务器查询 www.xinhuanet.com 的 IP 地址的过程。步骤如下:

(1) 客户机向本地域名服务器发出查询域名 www.xinhuanet.com 的 IP 地址的请求;

(2) 本地域名服务器查询区域数据库文件以确定是否存在 www.xinhuanet.com 所对应的 IP 地址。如果没有,就将该查询请求传送到 DNS 的一个根域名服务器;

(3) 根域名服务器返回一个 com 域名服务器的信息;

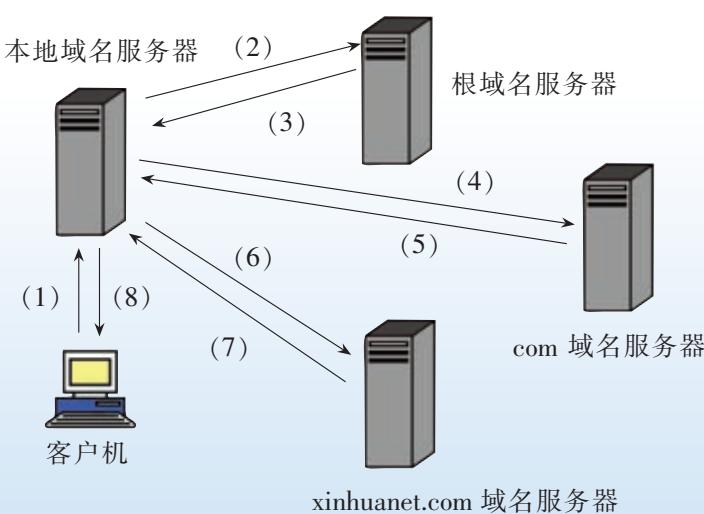


图 2-28

- (4) 本地域名服务器向 com 域名服务器发出查询请求；
- (5) com 域名服务器回应有关 xinhuanet.com 域名服务器的信息；
- (6) 本地域名服务器向 xinhuanet.com 域名服务器发出查询请求；
- (7) xinhuanet.com 域名服务器接收到请求，将 www.xinhuanet.com 的 IP 地址返回给本地域名服务器；
- (8) 本地域名服务器将 www.xinhuanet.com 的 IP 地址发送给客户机。

3. 域名的管理机构

为了便于区分，因特网上的域名不能重复。因此，当一个组织需要在因特网上拥有自己的域名时，必须向因特网管理机构登记、申请。

国际性的因特网组织有因特网协会(Internet Society，简称 ISOC)、因特网域名与地址管理机构等，它们都是非盈利性的因特网管理与服务机构。中国互联网络信息中心是中国国内的域名管理机构，它的主要任务包括注册服务、目录数据库服务、信息服务和网站访问流量认证等。

■ 代理和代理服务器

在仅能获得少数 IP 地址的情况下，为了使局域网中的每台计算机都能访问因特网，也为了减少因计算机与因特网直接连接而带来的安全问题，人们想出了一种称为代理(proxy)的方法。代理服务器(proxy server)就是安装在局域网中某一台计算机上的具有代理功能的软件。该计算机位于网络中的客户机与服务器之间，与因特网直接连接，拥有正式的 IP 地址。它的作用是代理局域网中的其他用户，实现对因特网的访问。

对于远程服务器而言，代理服务器是客户机，它向服务器提出各种服务请求；对于客户机而言，代理服务器则是服务器，它接受客户机提出的请求并提供相应的服务。也就是说，客户机访问因特网时所发出的请求不再直接发送到远程服务器，而是被送到了代理服务器上，代理服务器再向远程服务器提出相应的请求，接收远程服务器提供的数据并保存在自己的存储器上，然后用这些数据为客户机提供相应的服务。代理服务器的工作原理如图 2-29 所示。

代理服务器的作用有以下几点：

(1) 提高访问速度。由于客户要求的数据存储在代理服务器的硬盘中，因此下次该客户或其他客户访问相同目的站点时，数据会直接从代理服务器的硬盘中读取。代理服务器起到了缓存的作用。

(2) 代理服务器可以起到防火墙的作用。因为所有使用代理服务器的用户都必须通过

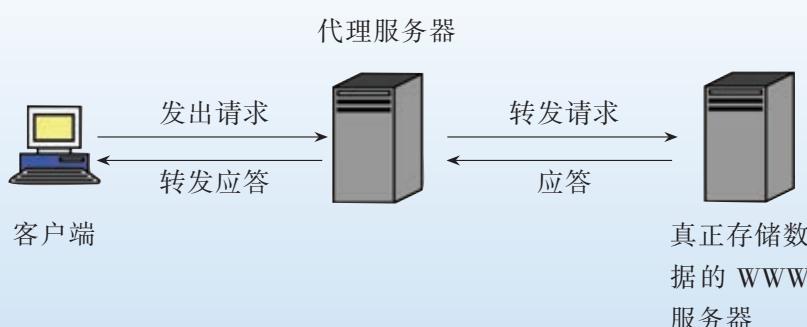


图 2-29

代理服务器访问远程站点，因此在代理服务器上就可以设置相应的限制，以过滤或屏蔽掉某些信息。这是局域网网络管理人员最常用的限制局域网用户访问范围的办法，也是局域网用户为什么

不能浏览某些网站的原因。拨号用户如果使用代理服务器,同样必须服从代理服务器的访问限制,除非你不使用这个代理服务器。

(3) 安全性得到提高。使用了代理服务器后,无论是上聊天室还是浏览网站,都不会暴露你的真实 IP 地址,从而提高了安全性。

按照功能的不同,代理服务器可分为 HTTP 代理服务器、FTP 代理服务器、Telnet 代理服务器等。例如,在前面的活动中设置的代理服务器就是 HTTP 代理服务器,它只能满足客户端浏览网页的请求,即 HTTP 请求,而无法满足客户机的 FTP、Telnet 等其他请求。

■ 因特网服务组织

要使用电话,就必须到电信局去申请,因为电信局是电话服务的提供者。此外,铁路局、航空公司是交通服务的提供者;邮局或快递公司是递送服务的提供者。那么,因特网的接入服务是由谁来提供的呢?

因特网的接入服务由因特网服务提供者(Internet service provider,简称 ISP)提供,它是随着因特网的发展出现的一种新型企业,其主要业务是为用户提供因特网的接入服务,所以又称因特网接入服务商。我国有许多提供因特网接入服务的 ISP,如中国电信、中国联通等。除了接入服务,ISP 往往还提供诸如域名服务、服务器托管、存储空间租用等与因特网相关的服务。

随着因特网的普及,在 20 世纪 90 年代末期,出现了一种被称为应用服务提供者(application service provider,简称 ASP)的商业机构,又称应用服务提供商。ASP 提供软件租赁服务,并负责软件的管理和维护,租用者通过因特网便可以使用软件。企业用户可以直接租用 ASP 的计算机及软件系统,如电子商务、电子邮件、网络会议、信息安全管理等软件,进行自己的业务管理,从而节省用于购买 IT 产品和技术的资金,节约运行和维护成本。

ISP 和 ASP 都属于因特网服务组织。常见的因特网服务组织还有因特网内容提供者(Internet content provider,简称 ICP),它主要是在因特网上以网站的形式提供内容及信息,像雅虎、搜狐等都属于此类组织。

■ 因特网的接入方式

通过前面的活动我们看到,计算机教室的计算机可以通过网关或代理服务器访问因特网,这是教室里的每台计算机都可以通过局域网接入因特网的缘故。计算机接入因特网的方式主要有以下几种:采用普通电话线拨号接入方式、专线接入方式、局域网接入方式和无线接入方式。

1. 采用普通电话线拨号接入方式

(1) 使用调制解调器拨号接入:使用调制解调器,通过拨打 ISP 提供的接入号码(如 16900),建立与 ISP 的服务器间的连接,并通过该服务器获得因特网的各种服务。拨号上网时,ISP 需要用户提供用户名和密码。调制解调器的连接速率有 14.4Kbps、28.8Kbps、33.6Kbps 和 56Kbps 几个标准,其上网速率慢,对电话线的传输质量要求很高。

(2) ISDN 接入:ISDN 的中文名称是综合业务数字网,俗称“一线通”。ISDN 采用普通电话线路,可以在一根电话线上提供电话、传真、数字通信等业务,用户在上网的同时可以打电话或收发传真。ISDN 的最高传输速率为 128Kbps,所有的信号都以数字的形式进行传输。

(3) ADSL 接入:ADSL 的中文名称是“非对称数字用户线路”,这是一种利用普通电话线路实现宽带上网的方式,也是目前使用最广泛的宽带上网接入方式之一。ADSL 提供上、下行非对称的传输速率(带宽)。上行为低速传输,下行则为高速传输。利用这种技术,用户只需要在普通电话线上加装话音分离器和 ADSL 调制解调器,便可以在一条普通的电话线上同时“通话”和“上网”,而且互不干扰。ADSL 的上行速率为 512Kbps~1Mbps,下行速率为 1Mbps~8Mbps,有效传输距离在 3~5 千米范围以内,是一种宽带上网接入方式。

ADSL 是 DSL(数字用户线路,DigitalSubscriberLine)技术中的一种。DSL 是以铜质电话线为传输介质的传输技术组合,它包括 HDSL、SDSL、VDSL、ADSL 和 RADSL 等,一般称之为 xDSL。它们主要的区别体现在信号传输速度和距离的不同及上行速率和下行速率对称性的不同这两个方面。

2. 专线接入方式

(1) Cable Modem 接入:Cable Modem 即电缆调制解调器,是一种利用专用电缆或有线电视网(CATV)进行数据传输的接入技术,用户在上网时不影响收看有线电视节目。Cable Modem 的传输速率最高已达 10Mbps,是一种宽带上网接入方式。

(2) DDN 专线接入:DDN 是数字数据网(Digital Data Network)的简称,它是利用光纤、微波或卫星等数字信道,以传输数据信号为主的信号网络。其显著特点是数字专线,传输速率高、质量好,时延小。DDN 专线接入的速率范围为 200bps~2Mbps,其主要用户是企业,广泛应用于银行、证券等领域。

(3) 光纤接入:即 FTTX+LAN 方式,是一种宽带接入方式。它利用数字宽带技术,将千兆光纤直接接到小区或大楼的中心交换机,中心交换机和楼道交换机以百兆光纤或双绞线相连,再通过双绞线连接到各个用户。用户的计算机是小区或大楼局域网中的一员。光纤接入方式采用专线接入,无需拨号,客户端只需在计算机上安装一块网卡即可。

3. 局域网接入方式

在局域网中,将已通过 DDN 专线、ADSL 等某种方式接入因特网的计算机或路由器设置为网关或代理服务器,网络中的其他用户则通过该网关或代理服务器来访问因特网。这种接入方式可以满足学校、企业、机构中多用户上网的需求。

4. 无线接入方式

目前常用的无线接入方式有 WCDMA、CDMA2000、TD-SCDMA 为主要制式的 3G (第三代移动通信技术),能够传输图像、音乐、视频等信息,以及提供网页浏览、电话会议、电子商务等多种信息服务;以 TD-LTE、FDD-LTE 和 LTE Advanced 为主要制式的 4G(第四代移动通信技术),4G 的发展使移动数据计算及移动多媒体成为可能。

而随之到来的下一代移动通信技术 5G,将为我们带来一个具有更大带宽和更高数据传输速率的移动通信网络,其传输速度比 4G 网络的传输速度快数百倍。

5. 几种有线接入方式比较

几种有线接入方式的比较见下表。

比较项目 接入方式	传输介质	传输速率
电话拨号 (56K modem)	普通电话线	最大下行速率 56Kbps, 最大上行速率 33.6Kbps
ISDN	普通电话线	最大下行、上行速率均为 128Kbps
ADSL	普通电话线	下行速率最高为 8Mbps, 上行速率最高为 1Mbps
Cable Modem	有线电视同轴电缆	采用共享带宽方式, 下行速率最高为 36Mbps, 上行速率最高为 10Mbps
DDN 专线	光纤、数字微波或卫星	最高为 2Mbps
光纤	光纤	采用独享或共享带宽方式, 最高为 10Gbps

*上行:指从用户端向服务器端传送信息。

*下行:指从服务器端向用户端传送信息。

■ 客户机/服务器模式和浏览器/服务器模式

在本节的任务三中,我们采用了两种方式收发电子邮件,其中通过 Microsoft Outlook 收发电子邮件的方式称为客户机/服务器(client/server,简称 C/S)模式,通过 Web 浏览器收发邮件的方式称为浏览器/服务器(browser/server,简称 B/S)模式。

1. C/S 模式

C/S 模式将一个复杂的任务从功能上分割成几个不同的部分,在前端客户机上运行以事务处理为主的应用程序,而后端服务器则专门负责数据处理。在后端服务器上运行的往往是大型数据库系统,如 Sybase、Oracle 等。C/S 模式显著地减少了网络上传输的数据量,提高了整个系统的运行性能。它还具有开放的体系结构和良好的可扩充性等优点。但是,这种模式需要开发专用的客户端软件,无论是安装、配置还是升级软件都需要在所有的客户机上实施,系统维护比较麻烦。而且,它将应用程序和服务信息分布在整个计算环境中,病毒容易入侵网络,网络内的数据和资料也容易被盗用,导致其安全性能较差。另外,当网络流量很大或数据库连接过多时,易造成数据库访问瓶颈,影响数据库的响应速度,降低系统性能。

任务三中使用的电子邮件软件 Microsoft Outlook 便是客户端程序,它直接和邮件服务器进行交互,图 2-30 显示了在用该软件收取电子邮件时客户端和服务器端的交互过程。

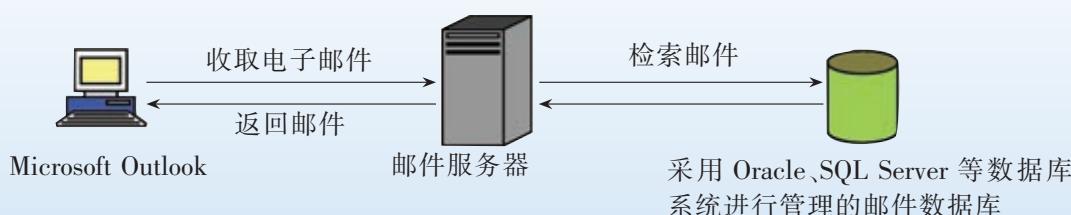


图 2-30

2. B/S 模式

B/S 模式属于较为先进的网络计算模式,目前已得到了广泛应用。它以 TCP/IP 技术为基础,构成了逻辑上的“浏览器/Web 服务器/数据库服务器”3 层结构。

任务三中的使用 Web 浏览器方式收发电子邮件就是典型的 B/S 模式。在收取邮件的过程中,用户通过浏览器提出收信请求,服务器端的 Web 服务器接受该请求,并将其转化成数据库请求发送给邮件服务器,邮件服务器检索出符合要求的信件,将其返回给 Web 服务器,Web 服务器再将其转换成标准的 HTML 页面返回给浏览器。图 2-31 显示了这一过程。

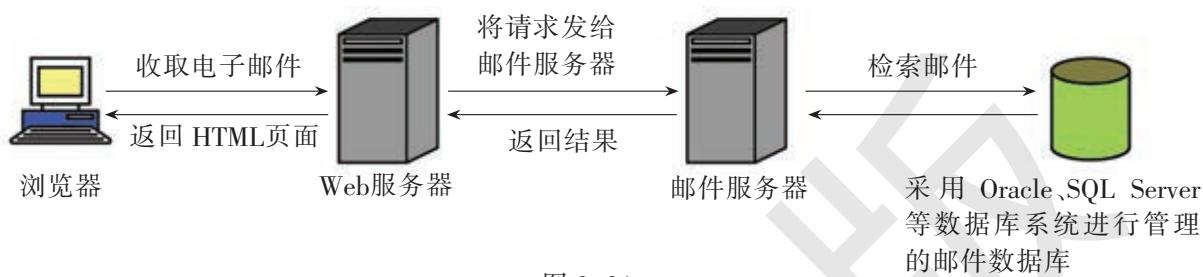


图 2-31

B/S 模式的客户端只需安装单一的浏览器软件,而且采用标准的 TCP/IP 协议和 HTTP 协议,具有维护成本低,扩展性好的优点。然而,也正因为 B/S 模式建立在广域网的基础上,面对的是不可知的用户群,和 C/S 模式相比,系统对安全的控制能力较弱。

体验活动

1. 调查所在学校的校园网网络中心,了解有多少台计算机是作为网络服务器使用的,它们的硬件性能如何?每台服务器分别提供了哪些服务?
2. 了解所在城市有哪些 ISP,它们分别提供了哪些类型的接入服务,这些接入服务的特点和收费情况如何?
3. 说出代理服务器的概念并解释其作用。
4. 描述客户机/服务器模式和浏览器/服务器模式的特点。
5. 如果某用户在本地计算机的浏览器地址栏中输入新浪网的域名,请解释该域名的解析过程。
6. 顶层域为 cn 的域名是由什么机构管理的,如何才能申请到?



后续活动

1. 通过普通的电话拨号接入因特网是一种常用的因特网接入方式。请在家里尝试利用电话线和调制解调器将自己的计算机连上因特网。
2. 目前计算机硬件的更新速度非常快,有的同学家里已经购置了第二台甚至第三台计

算机。那些旧计算机并没有损坏,只是CPU的运行速度相对于新计算机来说比较慢,但仍能正常启动并运行大部分应用程序。将这些旧计算机弃之不用非常可惜,请购买网卡等网络设备,将它们连接成简单的网络,并实现文件和打印机的共享。

活动提示:

(1) 搭建局域网之前首先要准备好需要的硬件,如:网卡、带 RJ-45 插头的双绞线、集线器等,并规划好局域网的拓扑结构。参见第 1 章第二节的学习指引。

(2) 局域网通信软件的安装和参数设置参见本章第二节。

3. 为一个学生活动室设计计算机网络。

该活动室最多能容纳 10 位学生同时上网查找资料,进行文件共享等操作。活动室提供一个电话线插座(通过电话线可以连入因特网)和若干个电源插座。请在图 2-32 的学生活动室平面图中画出要添加的设备和设备之间的连接方式,并描述如何操作才能实现 10 位学生同时上网和查找资料。

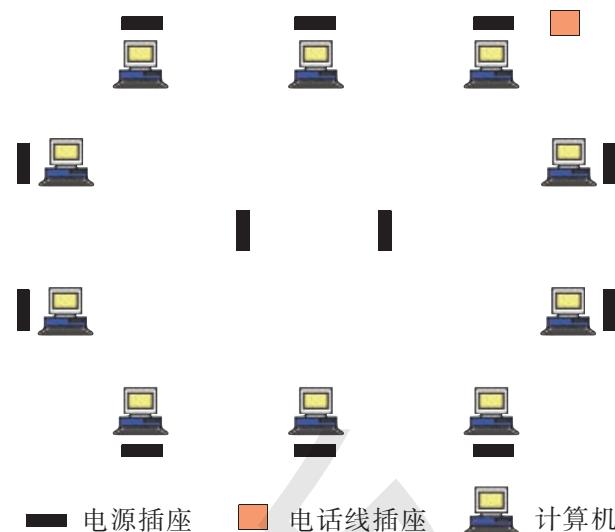


图 2-32

评价

一级指标	评价内容	评价(★★★、★★、★)		
		自评	互评	教师评
信息技术知识	理解线路交换、分组交换等网络通信中常用的信息交换技术。			
	理解网络协议的基本概念和作用。能描述 OSI 参考模型的基本思想,以及 TCP/IP 协议的基本概念、思想与功能。			
	理解 IP 地址的格式、分类、管理办法和重要管理机构。			
	了解客户机/服务器模式与浏览器/服务器模式的概念和特点。知道网络服务器的主要作用与基本原理。			
	能说出代理服务器的概念及作用。			
	了解因特网服务组织 ISP 和 ASP 提供的服务与服务特点。			
	知道域名的概念、管理办法和相应的重要管理机构,以及域名解释的基本过程。			

(续表)

一级指标	评价内容	评价(★★★、★★、★)		
		自评	互评	教师评
信息技术知识	能说出 IP 电话和传统电话分别采用了哪种信息交换方式,解释它们的信息传输过程。			
信息技术能力	能为家庭设计小型局域网的构建方案。			
	掌握 Windows 操作系统中 TCP/IP 协议的安装方法和 IP 地址等参数的设置方法。			
	能够在 Window 操作系统下实现资源的共享,掌握查找和使用网络上已有共享资源的方法。			
	能根据实际情况,选择恰当的接入方式连入因特网。			
行为	能仔细观察网络通信技术演示实验的现象,并进行正确的记录和积极的思考。			
	能思考在网络技术的发展过程中 OSI 参考模型等技术标准所起的作用。			
	会主动思考与分析在现实生活中计算机网络的使用效率及改进方法。			
体会:				



参考资料

新一代因特网技术——IPv6

目前的因特网系统中使用的网际协议规范的版本号为 4,称为 IPv4。IP 地址的取值为 4 段范围在 0~255 之间的十进制数,相当于 32 位(4 字节)的二进制数值。实际上,IPv4 真正可以有效标识的地址大约有 1 亿个。随着各种智能设备、无线网络设备的出现,因特网用户的数量在爆炸性地增长,IP 地址将会出现短缺。另外,IPv4 还有其他不足的地方,如很难从 IPv4 的 IP 地址去确定该主机所处的物理位置或网络上的拓扑位置,使得数据在网络中传输的路由选择开销很大。由此就出现了下一代网际协议规范 IPv6,即 internet protocol version 6。它的地址长度是现在的 4 倍,即 128 位二进制数,理论上可以标识 3.8×10^{38} 个地址。它的表示形式是 X:X:X:X:X:X:X,这里的 X 是一个 4 位 16 进制数,X 之间用冒号隔开,如 7C7C:6B66:FACB:7432:C78B:96EF:6772:1245。另外,IPv6 把地址和主机在网络上的拓扑位置联系起来,大大方便了传输过程中的路由选择。

IP 电话

IP 电话是国际互联网电话 (Internet phone) 的简称,又称 IP PHONE 或 VOIP (voice over internet

protocol, 基于 IP 协议的语音通信), 是一种借助于计算机和因特网传送语音信息的新型通信方式。IP 电话从出现至今, 经历了三个阶段: PC 与 PC 通话, PC 与普通电话通话, 普通电话与普通电话通话。

■ IP 电话的基本原理、组成和工作过程

IP 电话是建立在 IP 技术上的分组化、数字化传输技术, 其基本原理是: 发送方对语音信号进行数字化和压缩编码处理, 然后按 TCP/IP 标准进行打包, 经过网络把数据包发送到接收方; 接收方把这些语音数据包串起来, 进行解码解压缩处理, 将其恢复成原来的语音信号, 从而达到通过因特网传送语音的目的。

IP 电话系统最典型的基本组成如图 2-33 所示, 一般由三部分组成: 电话(Phone)、网关(Gateway)和关守(Gatekeeper)。

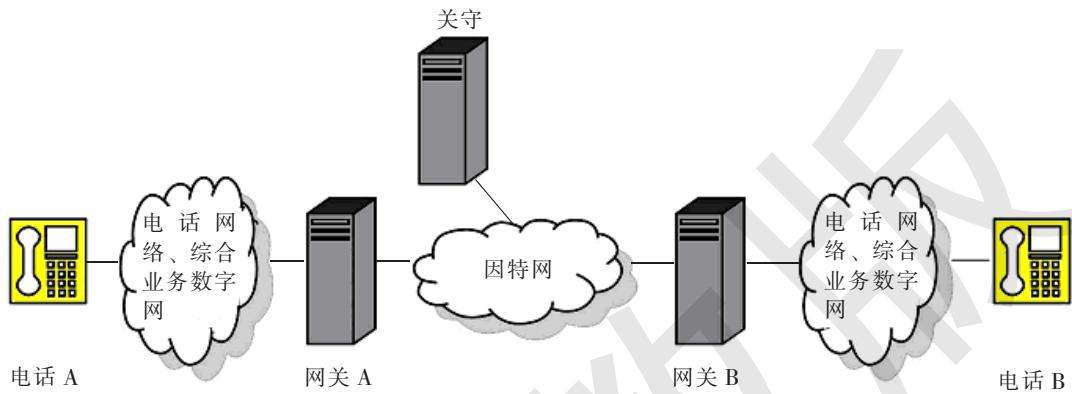


图 2-33

电话就是可以通过电话网络(PSTN)或综合业务数字网(ISDN)连接到本地网关的电话终端。网关是通过 IP 网络实现电话到电话之间的语音通信的关键设备, 即因特网与电话网络、综合业务数字网之间的接口设备。关守是 IP 电话系统中的服务平台, 负责系统的管理、配置和维护, 其主要功能包括用户认证、地址解析、带宽控制、计费管理等。一个关守可以管理多个网关。

下面, 我们以用户 A 拨打用户 B 为例, 看看 IP 电话的工作过程。

1. 首先, 用户 A 拨打 IP 电话的接入服务号码(如中国联通的接入服务号码为 17910)到网关 A(A 端的 IP 电话网关);
2. 通过身份验证后, A 再拨用户 B 的电话号码;
3. 网关 A 向关守发出查询信息, 关守根据 B 的电话号码查到网关 B(B 端的 IP 电话网关)的 IP 地址, 通过因特网使网关 A 与网关 B 建立连接;
4. 网关 A 告诉网关 B 用户 B 的电话号码, 网关 B 根据该号码呼叫用户 B;
5. 如果 B 用户摘机, 则电话接通。

■ IP 电话与传统电话的比较

IP 电话与传统电话相比, 有许多不同之处:

1. 语音传输的媒介完全不同。IP 电话的传输媒介为因特网, 传统电话为公共电话交换网。
 2. 交换方式完全不同。IP 电话采用分组交换技术, 传统电话采用电路交换技术。
 3. 从占用信道或带宽上讲, IP 电话有信息才传送, 反之不传送, 语音信息不占用固定信道, 允许多个用户共用同一带宽资源。使用传统电话, 只要处于通话状态, 就始终占用一条固定的信道。
 4. 从费用上讲, 由于技术和市场的推动, 将语音转化成 IP 包的技术已变得更为实用、便宜, 同时, IP 电话的核心元件之一——数字信号处理器的价格在下降, 从而使电话费用大大降低, 这一点在国际电话通信费用上尤为明显, 这也是 IP 电话迅速发展的重要原因。
 5. 从话音质量上讲, IP 电话较传统电话的语音质量要差, 尤其在网络拥塞时, 通话质量可能难以保证。
- IP 电话以其独特的优势, 在未来的社会发展中, 必然有更快更好的发展, 更好地为人类和社会服务。

无线局域网

无线局域网(WLAN)是利用无线电微波作为信息传输媒介,使用无线网卡、无线AP等无线网络设备构建的局域网。它无需线缆介质,是对有线连网方式的一种补充和扩展。无线局域网使用户能在没有铺设线缆的地方实现网络连接,给用户带来极大的便利。

■ 无线网络设备

1. 无线网卡

无线网卡的作用类似于有线网络中的网卡,用来实现与无线网络的连接。根据接口类型的不同,无线网卡主要分为三种类型:PCMCIA 无线网卡、PCI 无线网卡和 USB 无线网卡,如图 2-34 所示。PCMCIA 无线网卡仅适用于笔记本电脑,支持带电插拔(称为热插拔),也就是插拔网卡时不必先关闭计算机,可以非常方便地实现移动式无线接入。PCI 无线网卡是在 PCI 转接卡上插入了一块普通的 PCMCIA 无线网卡,适用于普通的台式计算机。USB 无线网卡适用于笔记本电脑和台式机,和 PCMCIA 网卡一样支持热插拔。



图 2-34

2. 无线 AP 与无线路由器

无线 AP 是用于无线网络的无线交换机,用来实现有线网络和无线网络之间的转接,它是无线网络的核心,如图 2-35 所示。无线 AP 是无线站进入有线网络的接入点,主要用于宽带家庭、大楼内部以及园区内部,典型覆盖距离从几十米至上百米。大多数无线 AP 还带有接入点客户端模式(AP client),在该模式下的无线 AP 可以和其他 AP 进行无线连接,延展网络的覆盖范围。在使用无线 AP 构建无线局域网时,需要有一台 PC 机作为连接因特网的网络共享服务器。

无线路由器本身内置无线 AP 的功能,通常还带有 10M/100M 自适应网线接口,也可以兼做有线网关。利用无线路由器的这些功能可以方便地构建一个“无线/有线双模式简单局域网”。使用无线路由器构建局域网时,不需要专门的 PC 机器作为连接因特网的网络共享服务器,它本身就具有虚拟服务器的功能,在连接了 ADSL 调制解调器后它可实现自动智能拨号。



图 2-35

■ 构建简单的家庭无线局域网

使用无线网络设备我们可以构建简单的家庭无线局域网。设备的连接方式如图 2-36 所示。图中,用于充当网络共享服务器的计算机上需要安装两块网卡,一块网卡通过网线连接到 ADSL 调制解调器上;另一块网卡连接到一个无线 AP。无线 AP 相当于有线网络的交换机或集线器。在无线 AP 可以覆盖的区域内,对另一台装有无线网卡的计算机进行适当的设置,就可以实现无线上网了。



图 2-36