

## 认识计算机网络

计算机网络是计算机技术与通信技术相融合的产物。随着计算机网络技术的发展，人们的工作和生活与计算机网络技术联系得越来越紧密。单一的计算机环境已经不能满足社会对信息的需求，于是人们将一台计算机与它周围甚至更远地方的计算机连接在一起，形成计算机网络，实现文件传输和资源共享。本项目主要认识计算机网络的基础知识。

### 知识目标

- 掌握计算机网络的定义及功能
- 掌握计算机网络的组成
- 了解常见计算机网络的分类方法
- 了解计算机网络拓扑结构及其分类

### 能力目标

- 能对计算机网络技术有一个整体上的了解和认识

## 任务一 计算机网络使用调查

### 任务引入

在当今信息社会中，人们不断地依靠计算机网络来处理个人和工作上的事务，而这种趋势也使得计算机网络显示出更强大的功能。每个学生认识和使用计算机网络的情况是如何的呢？

### 任务分析

通过每个学生认真填写计算机网络使用情况调查表，如表 1-1 所示，使学生体会为什么使用计算机网络，计算机网络的主要作用是什么。



## 问卷调查

表 1-1 计算机网络使用情况调查表

1. 是否会使用 IE 浏览器？  
会                      不会
2. 是否会使用电子邮件？  
会                        不会
3. 是否会进行网上资源检索？  
会                        不会
4. 是否会在网上下载或上传文件（如通过迅雷或 FlashGet 等 FTP 软件）？  
会                        不会
5. 是否会使用 QQ、BBS 与他人交流？  
会                        不会
6. 是否会使用博客进行交流？  
会                        不会
7. 是否会使用媒体播放器（如 Mediaplayer、Realplayer 等）播放网络音乐和网络影视？  
会                        不会
8. 目前你平均每周上网时间为多少？  
20 小时以上    10 ~ 20 小时    2 ~ 10 小时    1 小时以下
9. 是否经常会和同学、朋友讨论网络上的趣事和新闻？  
会                        不会
10. 你经常上网的场所有哪些？  
学校机房        网吧                      家中                      亲戚、朋友家  
其他场所
11. 你上网最常做的事情是什么（最多可选 4 个）？  
用 QQ 聊天交友  
讨论热门的话题，BBS、贴吧、博客、微博发帖、跟帖  
看新闻与评论  
看电影、听歌或玩游戏  
搜索，查资料  
收发电子邮件  
下载各类资源  
进行网上电子商务

- 其他
12. 是否知道一些互联网网络基本概念或网络设备（如 IP 地址、DNS 域名、网址、WWW、FTP、E-mail 或网卡、交换机、路由器等）？
- 是                      否
13. 是否使用过网络远程控制软件？
- 用过                      没用过
14. 是否能解决计算机及上网过程中所遇到的问题？
- 能                          不能
15. 你经常使用的计算机操作系统有哪些？
- Novell                   Windows 7               Windows 10
- UNIX                     Linux                     其他
16. 你所用计算机或网络接入互联网线路情况：
- 类型：拨号     ADSL                  宽带                  光纤接入
- DDN     帧中继
- 速率： 512kbit/s                   1Mbit/s                   10Mbit/s
- 100Mbit/s                   其他
- 互联网服务提供商：联通                  电信                  广电
- 移动                  长城                  其他
17. 网络对你的影响主要有哪些方面？
- 开阔了视野，拓展了知识面
- 认识很多朋友，通过与网友的交流，减轻学习或其他方面所造成的心理压力
- 获取网络上丰富的教育资源，学习成绩得到提高
- 花费太多时间上网而使成绩下降
18. 最喜欢的网络游戏是\_\_\_\_\_。
19. 最喜欢的网站是\_\_\_\_\_。
20. 请用尽可能多的词来描述网络给你的感觉或印象。



## 知识链接

### 1. 计算机网络的定义

计算机网络的定义没有统一的标准，根据计算机网络发展的阶段或侧重点的不同，对计算机网络有不同的定义。根据目前计算机网络的特点，侧重资源共享的计算机网络定义则更准确地描述了计算机网络。



计算机网络就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通信线路互连成一个规模大、功能强的系统，从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息，共享硬件、软件、数据信息等资源。简单来说，计算机网络就是由通信线路互相连接的许多自主工作的计算机构成的集合体。

计算机网络和分布式系统在计算机硬件连接、系统拓扑结构和通信控制等方面基本一样。两种系统的差别仅在于组成系统的高层软件：分布式系统强调多个计算机组成系统的整体性，强调各计算机在分布式计算机操作系统协调下自治工作，用户对各计算机的分工和合作是感觉不到的，系统透明性允许用户按名字请求服务（Service）。计算机网络则以共享资源为主要目的，方便用户访问其他计算机所具有的资源，要人为地进行全部网络管理。网络中，计算机之间具有独立自治性。

## 2. 计算机网络的功能

### 1) 数据通信

数据通信是计算机网络最基本的功能，用来快速在计算机与终端、计算机与计算机之间传送各种信息，包括文字信件、新闻消息、咨询信息、图片资料、视频资源、电视电影等。利用这一特点，可将分散在各个地区的单位或部门用计算机网络联系起来，进行统一的调配、控制和管理。

### 2) 资源共享

充分利用计算机网络中提供的资源（包括硬件、软件和数据等）是计算机网络组网的主要目标之一。例如，某些地区或单位的数据库（如飞机机票、饭店客户等）可供全网的用户使用；某些单位设计的软件可供有偿调用或办理一定手续后调用；一些外部设备如打印机，可面向用户，使不具有这些设备的地方也能使用这些硬件设备。如果不能实现资源共享，各地区都需要一套完整的软件、硬件及数据资源，这会大大地增加全系统的投资费用（Cost）。

### 3) 提高系统的可靠性

在一些用于计算机实时控制和要求高可靠性（Reliability）的场合，通过计算机网络实现备份可以提高计算机系统的可靠性。当某一台计算机出现故障时，可以立即由计算机网络中的另一台计算机来代替其完成所承担的任务。例如，空中交通管理、工业自动化生产线、军事防御系统、电力供应系统等都可以通过计算机网络设置备用或替换的计算机系统，以保证实时性管理和不间断运行系统的安全性和可靠性。

### 4) 分布式网络处理和负载均衡

当某台计算机负担过重，或该计算机正在处理某项工作时，网络可将新任务转交给空闲的计算机来完成，这样处理能均衡各计算机的负载（Load），提高处理问题的实时性；对于

大型综合性问题，可将问题各部分交给不同的计算机分别处理，充分利用网络资源，扩大计算机的处理能力，即增强实用性。解决复杂问题，可将多台计算机联合使用并构成高性能的计算机体系，这种协同工作、并行处理要比单独购置高性能的大型计算机便宜得多。

### 3. 计算机网络的组成

#### 1) 计算机网络的系统组成

从计算机网络各组成部件的功能来看，各部件主要完成两种功能，即网络通信和资源共享。计算机网络中实现网络通信功能的设备及其软件的集合称为网络的通信子网，而网络中实现资源共享功能的设备及其软件的集合称为资源子网。计算机网络的组成如图 1-1 所示。

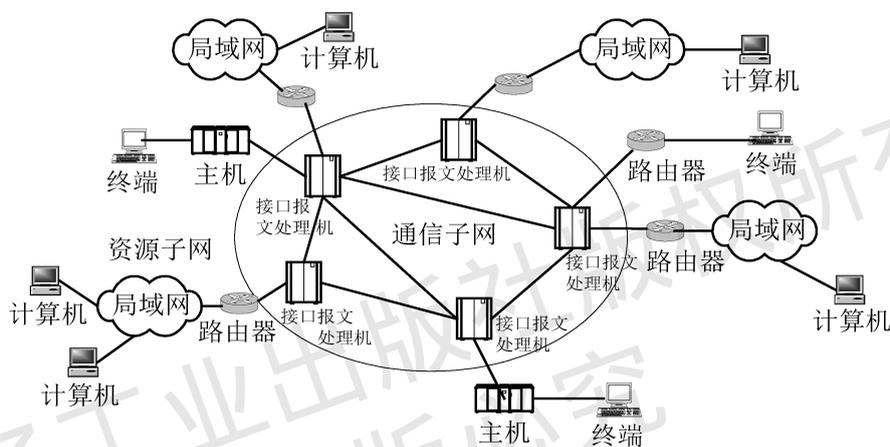


图 1-1 计算机网络的组成

#### (1) 通信子网

通信子网负责计算机间的数据通信，也就是信息的传输。通信子网覆盖的地理范围可能只是很小的局部区域，如一幢大楼或一个房间；也可能是远程的，甚至跨越国界的，可以是一个洲或全球。通信子网除了包括传输信息的物理媒体，还包括诸如转发器、交换机之类的通信设备。信息在通信子网中以某种传输方式从源出发经过若干中间设备的转发或交换最终到达目的地。

#### (2) 资源子网

通过通信子网互连在一起的计算机负责运行对信息进行处理的应用程序，它们是网络中信息流动的源与宿，向网络用户提供可共享的硬件、软件和信息资源，构成资源子网。

资源子网也在不断地变化，早期的资源子网主要是主机(Host)与终端，随着局域网(Local Area Network, LAN)与计算机技术的发展，这种主机与终端应用模式又逐渐地被局域网应用模式所取代。因此，现在的资源子网可以理解为若干个局域网，通信子网完成了在这些局域网之间的数据传输。

就局域网而言，通信子网由网卡、线缆、集线器(Hub)、中继器(Repeater)、网桥、路由器(Router)、交换机等设备和相关软件组成。资源子网由联网的服务器、工作站、共



享的打印机和其他设备及相关软件组成。

在广域网（Wide Area Network, WAN）中，通信子网由一些专用的通信处理机 [接口（Interface）报文处理机（IMP）] 及其运行的软件、交换机等设备和连接这些节点的通信链路组成。资源子网由网络上的所有主机及其外部设备组成。

从用户角度来看，计算机网络是一个透明的数据传输机构，网上的用户可以不必考虑网络的存在而访问网络中的任何资源。

## 2) 计算机网络的软件

网络系统除了包括网络硬件设备，还应该具备网络软件。因为在网络上，每一个用户都可以共享系统中的各种资源，系统该如何控制和分配资源、网络中各种设备以何种规则实现彼此间的通信、网络中的各种设备该如何被管理等，都离不开网络的软件系统。因此，网络软件是实现网络功能必不可少的软环境。通常，网络软件包括以下几种。

(1) 网络协议（Network Protocol）软件：实现网络协议功能，如传输控制协议 / 网际协议（Transmission Control Protocol/Internet Protocol, TCP/IP）、IPX/SPX 等。

(2) 网络通信软件：用于实现网络中各种设备之间的通信的软件。

(3) 网络操作系统：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。典型的网络操作系统有 Windows NT/2000/2003/2008、Novell NetWare、UNIX、Linux 等。

(4) 网络管理软件和网络应用软件：网络管理软件是用来对网络资源进行管理，以及对网络进行维护的软件；而网络应用软件是为网络用户提供服务的，是网络用户在网络上解决实际问题的软件。

网络软件最重要的特征是，它研究的重点不是网络中各个独立的计算机本身的功能，而是如何实现网络特有的功能。

## 任务二 了解计算机网络的分类



### 任务引入

自古以来人们就喜欢对事物进行分类，以便从中找到事物的共同特征，进而归纳出其中蕴含的某些规律，使得人们能够更加深刻地看透事物的本质。甚至我们的文字如“树”“根”等都有类别之分，很多时候通过分类能够达到事半功倍的效果，统计学往往用到的就是分类思想。

计算机网络的种类繁多，性能各异，根据不同的分类原则，可以得到不同类型的计算机网络。常见的分类方式有哪些呢？

## 任务分析

计算机网络可按不同的标准分类，如按网络的作用范围、网络的传输技术、网络的使用范围、网络的传输介质、企业和公司管理等。

## 知识链接

### 1. 按网络的作用范围划分

按照网络覆盖的地理范围和计算机之间互连的距离进行划分的标准更能反映网络技术的本质，不同规模的网络将采用不同的技术。通常按此将计算机网络分为三类：局域网、城域网和广域网。

#### 1) 局域网

局域网一般在几十米到几十千米范围内，一个局域网可以容纳几台至上千台计算机。局域网如图 1-2 所示。局域网分布于比较小的地理范围内，因为采用了不同的传输介质，所以不同局域网的传输距离也不同。

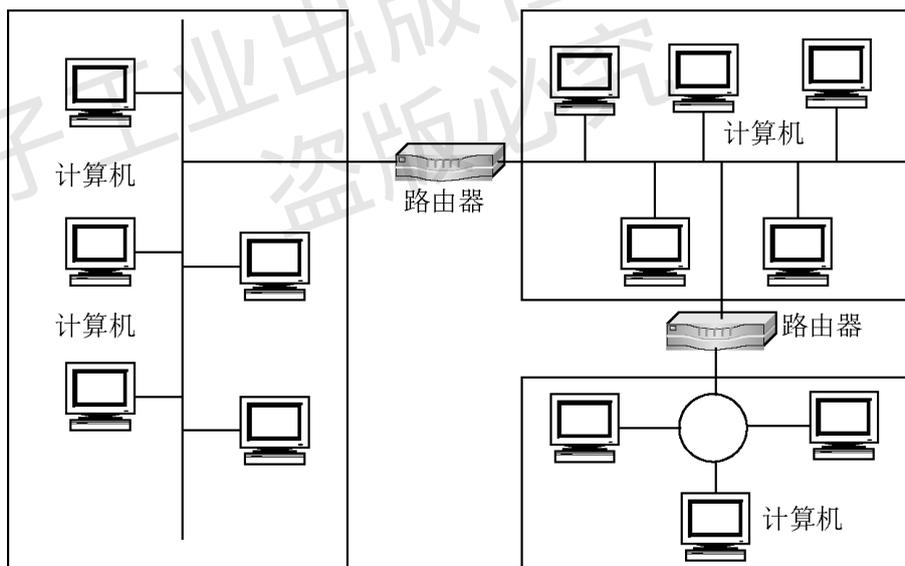


图 1-2 局域网

局域网可以分成许多种类，主要有以太网（Ethernet）、令牌环（Token Ring）网和 FDDI（Fiber Distribute Data Interface）环网等。近年来，以太网发展速度非常快，所以目前所见到的局域网几乎都是以太网。局域网组网方便、价格低廉，技术实现起来比广域网容易，一般用于企业、学校、机关及机构组织等作为内部网络。局域网的优点是距离短、延迟（Delay）小、数据传输速率高和传输可靠。

#### 2) 城域网

城域网（Metropolitan Area Network, MAN）的规模局限在一座城市的范围内，覆盖的



地理范围为几十千米至数百千米。城域网如图 1-3 所示。城域网是对局域网的延伸，用来连接局域网，在传输介质和布线结构方面牵涉范围较广。城域网是一个共同工作的网络集合，在一个城市地区提供接入和服务。例如，在一个城市范围内，企业、学校、机关及机构组织之间通过局域网联网，城域网既可以支持数据和语音传输，又可以与有线电视相连。

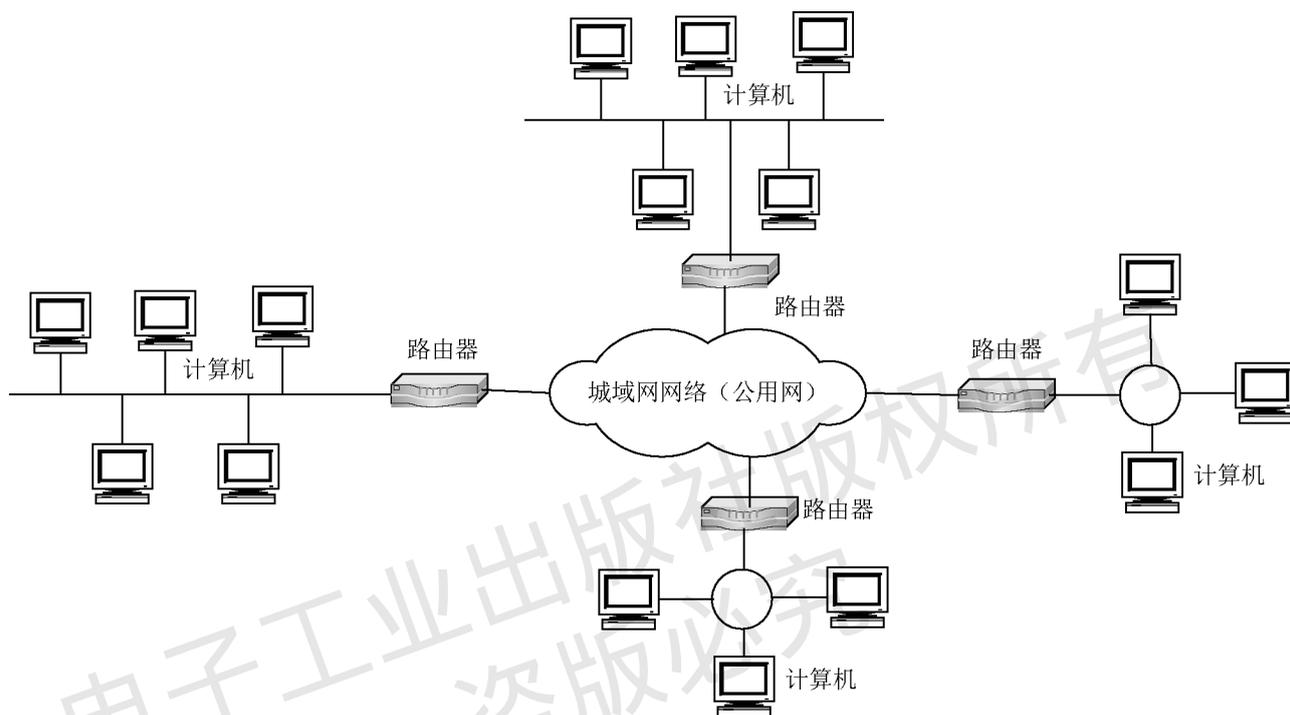


图 1-3 城域网

城域网究竟采用哪种技术没有明确的规定，按照 IEEE 的标准，城域网采用 DQDB 标准。但是近年来，人们在组建城域网时大多数都采用 ATM 网或者更多地采用千兆以太网。所以说，城域网可以理解为一种放大的局域网或缩小的广域网。

### 3) 广域网

广域网是将分布在各地的局域网连接起来的网络，地理范围非常大，从数百千米至数千千米，甚至上万千米，可以跨越国界、洲界，甚至到达全球范围。其目的是让分布较远的不同网络互连。广域网如图 1-4 所示。广域网技术主要有公共交换电话网（Public Switched Telephone Network, PSTN）、综合业务数字网（Integrated Service Digital Network, ISDN）和帧中继（Frame Relay, FR）等。在广域网中，通常利用电信部门提供的各种公用交换网，将分布在不同地区的计算机系统互连起来，达到资源共享的目的。广域网使用的主要技术为存储转发技术。

最后还需指出，由于 10 Gbit/s 以太网和 IP 宽带网的出现，以太网已经可以应用到广域网中，这样广域网、城域网与局域网的界限也就越来越模糊了。



图 1-4 广域网

## 2. 按网络的传输技术划分

### 1) 广播网络

广播网络 (Broadcast Network) 仅有一条通信信道，网络上的所有计算机都共享这个通信信道。当一台计算机在信道上发送分组或数据报时，网络中的每台计算机都会接收到这个分组，并且将自己的地址与分组中的目的地址进行比较，如果相同，则处理该分组，否则将它丢弃。

在广播网络中，若某个分组发出以后，网络上的每一台机器都接收并处理它，则称这种方式为广播 (Broadcasting)；若分组是发送给网络中的某些计算机，则称为多点播送或组播 (Multicast)；若分组只发送给网络中的某一台计算机，则称为单播 (Unicast)。无线网和总线型网络一般采用广播传输方式。

### 2) 点到点网络

点到点网络 (Point-to-Point Network) 是由机器之间的多条连线组成的，从源到目的地的分组传输过程可能要经过多个中间机器，而且可能存在多条传输路径，因此点到点网络中的路由算法十分重要。星形网、环形网、网状网一般采用点到点的方式来传输数据。

一般来讲，小的网络采用广播方式，而大的网络则采用点到点的方式。

## 3. 按网络的使用范围划分

### 1) 公用网

公用网由电信部门或其他提供通信服务的经营部门组建、管理和控制，网络内的传输和转换装置可提供 (如租用) 给任何部门和个人使用，因此公用网也称为公众网。公用网常用于广域网的构造，支持用户的远程通信。

### 2) 专用网

专用网是由用户部门组建经营的网络，不允许其他用户或部门使用。由于投资的因素，专用网常为局域网或者是通过租借电信部门的线路而组建的广域网，如由学校组建的校园网、由企业组建的企业网等。专用网也可以使用自己铺设的线路，但成本非常高。



#### 4. 按网络的传输介质划分

##### 1) 有线网

有线网是指采用双绞线、同轴电缆（Coaxial Cable）、光纤连接的计算机网络。有线网的传输介质包括如下几种。

(1) 双绞线：双绞线网是目前最常见的联网方式之一，它比较经济，安装方便，传输速率和抗干扰能力一般，广泛应用于局域网中。它还可以通过电话线上网，通过现有电力网导线建网。

(2) 同轴电缆：同轴电缆网可以通过专用的粗电缆或细电缆组网。此外，它还可通过有线电视电缆，使用电缆调制解调器（Cable Modem）上网。

(3) 光纤：光纤网采用光导纤维作为传输介质。光纤传输距离长，传输速率高，可达每秒数千兆比特，抗干扰性强，不易受到电子监听设备的监听，是高安全性网络的理想选择。

##### 2) 无线网

无线网使用电磁波传送数据，它可以传送无线电波和卫星信号，由于无线网络的联网方式灵活方便，因此是一种很有前途的组网方式。目前，不少大学和公司已经在使用无线网络了。无线网包括如下几种。

(1) 无线电话：通过手机上网已成为新的热点。目前，无线电话联网费用相对较高，但由于联网方式灵活方便，所以它是一种很有发展前景的联网方式。

(2) 无线电视网：普及率高，但无法在一个频道上和用户进行实时交互。

(3) 微波通信网：通信保密性和安全性较好。

(4) 卫星通信网：能进行远距离通信，但价格昂贵。

#### 5. 按企业和公司管理划分

##### 1) 内联网

内联网（Intranet）是指企业的内部网，是由企业内部原有的各种网络环境和软件平台组成的，例如，传统的客户机/服务器模式，逐步改造、过渡、统一到像互联网（Internet）那样使用方便，即使用互联网上的浏览器/服务器模式。内部网络采用通用的TCP/IP作为通信协议，利用互联网的WWW技术，以Web模型作为标准平台。一般内联网具备自己的Intranet Web服务器和安全防护系统，为企业内部提供服务。

##### 2) 外联网

外联网（Extranet）相对于企业内部网，泛指企业之外，需要扩展连接到与自己相关的其他企业网，采用互联网技术，又有自己的WWW服务器，但不一定与互联网直接进行连接的网络。同时，必须建立防火墙（Firewall）把内联网与互联网隔离开，以确保企业内部

信息的安全。

### 3) 因特网

因特网是目前最流行的一种国际互联网。WWW 将位于全世界因特网上不同网址的相关数据信息有机地组织在一起, 通过浏览器提供一种友好的查询界面, 用户仅需要提出查询要求, 而不必关心到什么地方去查询及如何查询, 这些均由 WWW 自动完成。WWW 为用户带来的是世界范围的超文本服务, 用户可以通过因特网调用希望得到的文本、图像和声音等信息。另外, WWW 仍可提供远程登录 (Telnet) 协议、文件传输协议 (File Transfer Protocol, FTP)、电子邮件 (E-mail) 等传统的因特网服务。通过使用浏览器, 一个不熟悉网络的人可以很快成为使用因特网的“行家”。

## 任务三 了解校园网的典型网络拓扑结构



### 任务引入

“司空见惯”和“不明所以”往往用来形容一个人对某个事物的认知, 看似对立的两种观点很多时候却在同一事物上同时体现出来, 比如, 我们经常看到某个东西但并不了解它, 就像我们经常使用的校园网, 你是否真的了解呢?

参观学校的网络中心和计算机教室, 了解整个校园网络的整体状况, 总结出校园网的网络拓扑结构。



### 任务分析

随着教育信息化的快速推进, 各个学校正以前所未有的速度向信息化和网络化发展。校园网有什么功能? 如何建设? 建成什么样? 下面就来一一分析。

(1) 校园网是以现代网络技术、多媒体技术及互联网技术等为基础建立起来的计算机网络, 是为学校教职工和广大学生提供教学、科研、管理、宣传和其他信息交流的服务平台。校园网由硬件和软件两部分组成, 软硬件的充分结合是校园网发挥作用的前提。

(2) 校园网可以实现的功能有网络化多媒体教学、图书馆多媒体访问、多媒体电子阅览、互联网的访问、远程教育、视频会议、学籍管理、行政管理、无纸化办公、对外交流与宣传等。

(3) 校园网的典型网络拓扑结构如图 1-5 所示。整个网络系统采用了“主干千兆、支干千兆、百兆交换到桌面”的以太网技术, 校园网的核心和各个节点用光纤连接, 充分满足了应用发展对主干带宽 (Bandwidth) 的需求, 并能顺利过渡到万兆以太网; 在网络出口部署



了路由器用以连接互联网；并且为了充分保证网络的安全性及可靠性，在网络入口处部署了防火墙。

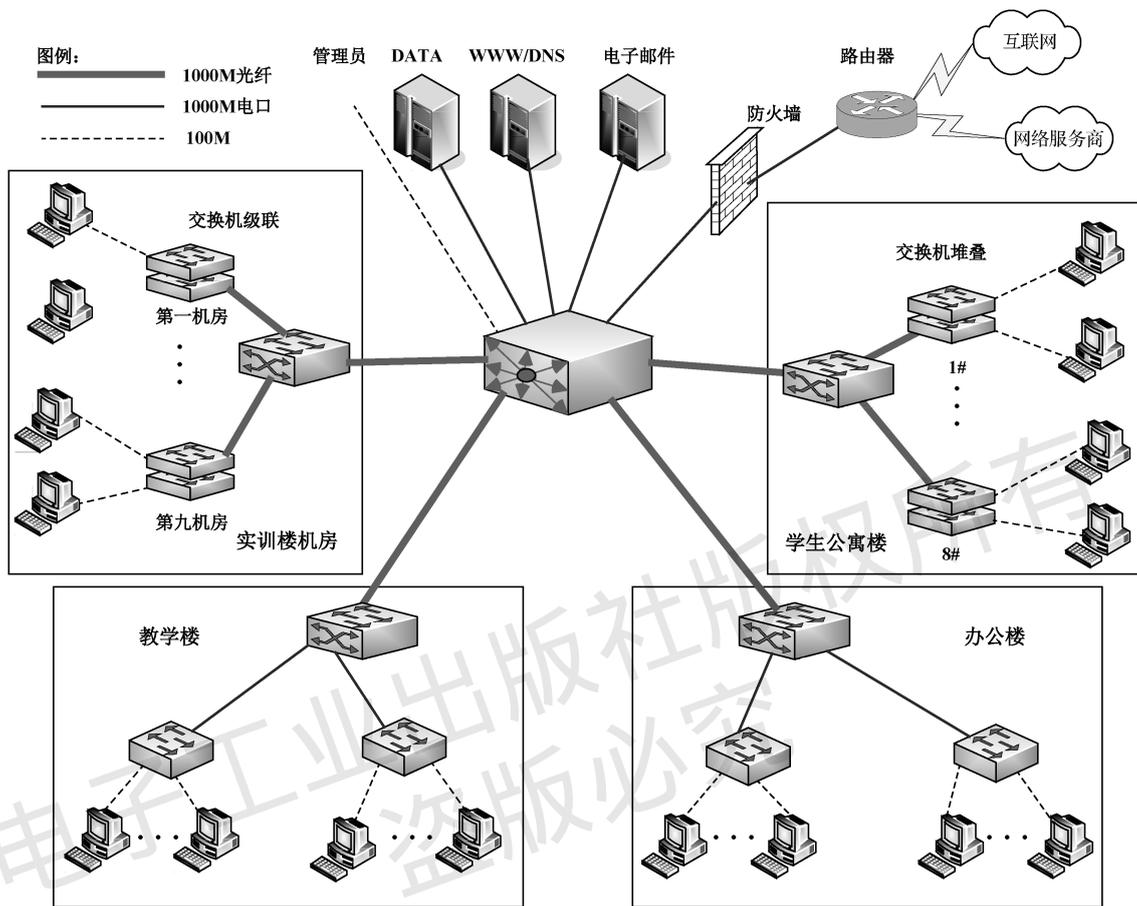


图 1-5 校园网的典型网络拓扑结构

(4) 校园网硬件系统包括服务器、交换机、路由器、防火墙、机柜、终端设备等。

(5) 校园网软件系统包括：系统软件，如 Windows Sever 2003 等；应用软件，如办公自动化系统、教育教学管理系统、图书管理与阅览系统、校园一卡通系统、网上教学与 VOD 系统、校园网站信息管理系统、教学资源及教师备课系统、校园网络安全系统等。

### 知识链接

在拓扑学中，事物被抽象成节点，事物间的关系被抽象成连线组成的图形，这称为拓扑。在网络中，节点就是计算机，连线就是通信介质，所以网络拓扑就是用拓扑学的方法研究计算机之间如何连接构成网络。按照拓扑结构分类，基本上可以分成两大类：一类是有规则的拓扑，这种拓扑结构的图形一般是有规则的和对称的，又分成星形拓扑、树形拓扑、总线型拓扑和环形拓扑；还有一类是无规则的拓扑，这种拓扑结构只有网状图形，称为网状拓扑。计算机网络的拓扑结构如图 1-6 所示。

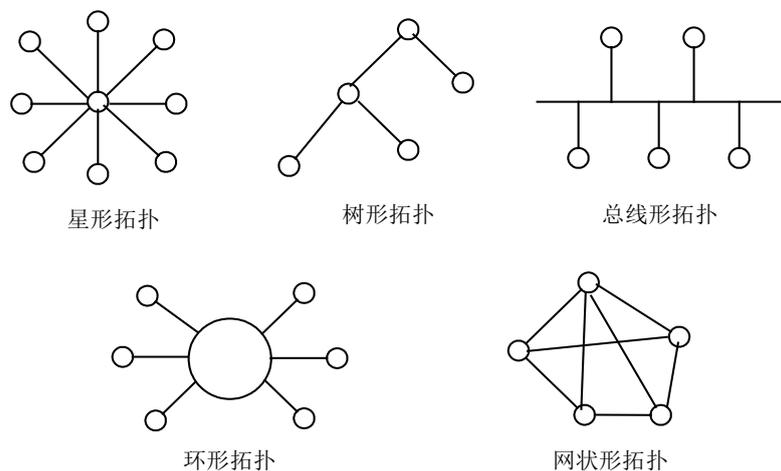


图 1-6 计算机网络的拓扑结构

### 1. 星形拓扑结构

多个节点连接在一个中心节点上构成星形拓扑结构。单个联机系统是典型的星形结构，其中心节点既要负责数据处理，又要负责数据交换，是网络的控制中心，一旦出现故障容易引起全网瘫痪，故可靠性差。近年来，大多数以太网都采用这种星形结构，但中心节点不是一台主机，而是一个集线器或交换机，很容易在网络中增加新的节点。这类设备由于采用大规模集成电路技术，因此可靠性非常高，是一种非常可靠的组网形式。

### 2. 树形拓扑结构

在树形拓扑结构中，网络中的各节点形成了一个层次化的结构，树中的各个节点都为计算机。树中低层计算机的功能和应用有关，一般都具有明确定义的专业化很强的任务，如数据的采集和变换等；而高层计算机具备通用功能，以便协调系统工作，如数据处理、命令执行和综合处理等。一般来说，层次结构的层不宜过多，以免转接开销过大，使高层节点的负荷过重。

若树形拓扑结构只有两层，就变成了星形拓扑结构，因此，树形拓扑结构可以看成星形拓扑结构的扩展。

### 3. 总线型拓扑结构

在总线型拓扑结构中，所有节点共享一条数据通道，一个节点发出的信息可以被网络上的多个节点接收，所以又称为广播方式的网络（广播方式的网络还包括星形和环形拓扑结构）。广播方式的机理比较简单，但是容易发生信息间的碰撞导致数据传输速率下降。早期的以太网采用这种方式，网络结构非常简单，组网方便，价格便宜。但是近年来，这种网络结构已经不多见了。

### 4. 环形拓扑结构

在环形拓扑网络中，节点通过点到点通信线路连接成闭合环路。环中数据将沿一个方向



逐站传送。环形拓扑网络结构简单，传输延时确定，但是环中每个节点与连接节点之间的通信线路都会成为网络可靠性的屏障。环中节点出现故障，有可能造成网络瘫痪。另外，对于环形网络，网络节点的加入、退出及环路的维护、管理都比较复杂。

## 5. 网状拓扑结构

网状拓扑结构分为全连接网状和不完全连接网状两种形式。在全连接网状拓扑结构中，每一个节点和网中其他节点均有链路连接。在不完全连接网状拓扑结构中，两节点之间不一定有直接链路连接，它们之间的通信可以依靠其他节点转接。网状拓扑结构的容错（Fault Tolerant）性最强，在这种拓扑结构中，网络的每个节点都能连接到其他节点上。

网状拓扑结构的最大优点是单一节点或者电缆区段的故障不会引起网络崩溃。当某个电缆区段出现故障时，数据能够通过其他节点重新确定路线，并到达最终目的地，因而这种拓扑结构具有较强的容错能力。

但是，网状拓扑结构实现的成本非常高，布线也很麻烦。一般仅用于大型网络系统，广域网基本上采用网状拓扑结构。

### 阅读材料

计算机网络自 20 世纪 60 年代开始发展至今，已形成从小型局域网到全球性的大型广域网的规模，计算机网络对现代人类的生产、经济、生活等各个方面都产生了巨大的影响。处理和传输信息的计算机网络已经成为信息社会的命脉和发展知识经济的重要基础，不论是企事业单位、社会团体或个人，生产效率和工作效率都由于使用计算机和计算机网络技术而有了质的飞跃。在当今的信息社会中，人们频繁地依靠计算机网络来处理个人和工作上的事务，而这种趋势也使得计算机和计算机网络显示出更强大的功能。计算机网络的形成大致分为以下几个阶段。

#### 1. 以单计算机为中心的联机系统

20 世纪 50 年代，一种称为收发器的终端被研制成功，它可以把数据通过电话线发送到远程主机，后来发明的电传打字机可以在主机与终端之间实现交互，用户在办公室内的终端输入程序，通过通信线路传送到中央计算机进行信息处理，处理完后将结果再通过通信线路送到用户终端显示或打印。人们把这种以单个中央计算机为中心连接大量在地理上处于分散位置的终端的系统，称为联机终端系统，也称为“面向终端的计算机通信网络”。

#### 2. 分组交换网的诞生

20 世纪 60 年代中后期，人们将主机与主机通过通信处理机和通信线路连接起来，于是就出现了通信子网。通信子网负责主机间的通信任务，主机和远程终端也通过通信处理机通信。于是，相继出现了各种专用的网络体系结构，如美国国防部高级研究计划局开发

的分组交换网 ARPANET, 分组交换网以通信子网为中心, 主机和终端构成了用户资源子网, 由此诞生了第二代计算机网络。

### 3. 网络体系结构与协议标准化

20 世纪 80 年代, 国际标准化组织 (ISO) 提出了开放式系统互连参考模型 (Open System Interconnection/Referenced Model, OSI/RM), 简称 OSI。OSI 的提出及其标准的制定推动了第三代计算机网络的发展, 标准的概念和开放的思想已经深入人心。但是由于两个原因使得 OSI 标准至今不能得到执行。第一, 在 OSI 标准推出之前, 许多公司和机构都发布了各自的体系结构和标准; 第二, ISO 为了兼顾各方的利益, 使得制定的标准集过于庞大, 并且至今没有推出成熟的产品。而有些协议虽然不是标准却已经实现了产品化, 成了事实上的工业标准, 如 TCP/IP。今后, OSI 的任务就是协调这些标准与 OSI 的关系。

同一时期, IEEE 802 局域网标准出台。局域网的发展不同于广域网, 局域网厂商从一开始就按照标准化、互相兼容的方式展开竞争, 它们大多进入了专业化的成熟时期。而这种统一的、标准化的产品互相竞争市场, 也给局域网技术的发展带来了更大的繁荣。今天, 在一个用户的局域网中, 工作站可能是 HP 的, 服务器可能是 IBM 的, 网卡可能是 Intel 的, 交换机可能是 Cisco 的, 而网络上运行的软件则可能是 Red Hat 公司的 Linux 或是 Microsoft 公司的 Windows NT/2000/2003。

### 4. 高速计算机网络

计算机网络经过第一代、第二代和第三代的发展, 表现出了巨大的使用价值和良好的应用前景。进入 20 世纪 90 年代以来, 微电子技术、大规模集成电路技术、光通信技术和计算机技术不断发展, 为网络技术的发展提供了有力的支持。第四代高速计算机网络也迅速朝着高速化、实时化、智能化、综合化和多媒体化的方向发展。

高速化是指网络具有宽频带和低时延。采用光缆作为传输介质, 可实现宽带化 (或称为高传输速率); 低时延则要求用快速交换技术作为保证。目前, 高速网络的传输速率可超过 1000Mbit/s。

综合化是指将语音、视频、图像、数据等多种业务综合到一个网络中去。过去, 不同业务有不同的网络作为支持, 如传送语音使用电话网、传送计算机数据使用分组交换网等。现在, 人们可以将各种业务 (如语音、视频、图像、数据等业务) 以二进制代码的数据形式综合到一个网络中, 而不必按照不同的业务建造不同的网络。此外, 综合化的实现离不开多媒体技术。多媒体技术是指能够综合处理两种以上的数字、声音、图形和图像等信息媒体的技术, 是实现综合化信息处理技术的基础。

计算机网络的进一步发展, 将具有以下几个特点。



(1) 开放式的网络体系结构。这种结构可以使不同软硬件环境、不同网络协议的网络互连，真正达到资源共享、数据通信和分布处理的目标。

(2) 高性能。随着多媒体技术的发展，提供文本、声音、图像等综合性服务的计算机网络需要高速、高可靠和高安全性的高性能网络技术支撑。

(3) 智能化。计算机网络智能化提高了网络的性能和综合的多功能服务，并更加合理地进行各种网络业务的管理，真正以分布和开放的形式面向用户提供服务。

### 5. 移动互联网

高速计算机网络的持续发展为计算机网络的普及奠定了坚实的基础。与此同时，随着智能手机、平板电脑、笔记本等移动终端设备的广泛使用，计算机网络逐渐呈现出“移动化”特征，计算机网络开始迈入第五个阶段——移动互联网。

移动互联网技术是近些年新兴的一种技术，它将移动通信和互联网融合为一体，通过移动终端连接各种无线网络进行数据交换，它继承了移动通信随时、随地、随身和互联网共享、开放、互动的优点，是整合二者优势的“升级版”。移动互联网于2G（第二代移动通信技术）时代得到初步应用。3G（第三代移动通信技术）网络使得移动互联网走上了快速发展的道路，以智能手机为代表的移动上网设备如雨后春笋般开始涌现。4G（第四代移动通信技术）时代的开启及移动智能设备的普遍使用为移动互联网的发展注入了巨大的能量，移动互联网迎来了前所未有的飞跃，进而促使电信运营商、互联网企业、传统行业等纷纷转型升级，同时催生了许多新的商业模式。5G（第五代移动通信技术）网络峰值理论传输速率可达20Gbit/s，合2.5GB/s，比4G网络的传输速率快10倍以上。一部1GB大小的电影可在4秒之内下载完成。随着5G技术的诞生，用智能终端分享3D电影、游戏及超高清（UHD）节目的时代正向我们走来。

## 项目总结

本项目介绍有关计算机网络的基本概念，主要内容包括计算机网络的作用，计算机网络的定义、功能及网络组成，网络的不同分类方法，计算机网络的拓扑结构，特别是对校园网络典型网络拓扑结构的了解，有助于后续项目的学习；最后通过阅读材料介绍了网络的形成与发展。

通过本项目的学习，可以使读者对计算机网络技术有一个整体上的了解与认识。

## 实训与练习 1

### 一、选择题

1. 计算机网络是计算机技术与\_\_\_\_\_相结合的产物。  
A. 电话            B. 线路            C. 各种协议        D. 通信技术
2. 计算机网络的目标是实现\_\_\_\_\_。  
A. 数据处理                            B. 信息传输与数据处理  
C. 文献查询                            D. 资源共享与数据传输
3. 计算机网络的功能主要有\_\_\_\_\_。  
A. 数据通信  
B. 资源共享  
C. 提高系统的可靠性  
D. 分布式网络处理和负载均衡数据通信

### 二、填空题

1. 从计算机网络组成的角度看，计算机网络可分为\_\_\_\_\_子网和\_\_\_\_\_子网。
2. 计算机网络按距离划分可分为三类，分别是局域网、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。按通信介质划分，将网络划分为有线网和\_\_\_\_\_。
3. 计算机网络的拓扑结构有\_\_\_\_\_、树形、\_\_\_\_\_、环形和网状。

### 三、简答题

1. 什么是计算机网络？计算机网络的主要功能是什么？
2. 简述计算机网络与分布式系统的区别。
3. 计算机网络拓扑结构的定义是什么？按照拓扑结构来分，计算机网络分为哪几种？

### 四、实训题

1. 通过填写“计算机网络使用情况调查表”，你认为学习计算机网络技术能提高你的专业技能和学习效率吗？为什么？
2. 参观学校的计算机教室，判断其属于哪一类的局域网并画出网络拓扑结构图。
3. 参观学校的网络中心，了解网络的硬件系统和应用软件系统，并画出校园网络拓扑结构图，分析其应用系统的功能。