

## 第五讲 计算机网络与信息系统

### 【教学目的和要求】

1. 讨论了计算机网络与管理信息系统的关系、
2. 描述了计算机网络的功能与分类、网络的拓扑结构、通信介质与网络互联设备、网络协议等；
3. 重点介绍了在管理信息系统中最常用的局域网技术；
4. 给出了几种基于计算机网络的信息系统模式，
5. 探讨了 Internet 对信息系统的作用和影响、基于 Intranet 的 MIS 体系结构。

### 【主要内容】

- 5.1 计算机网络与管理信息系统
  - 5.1.1 计算机网络发展概述
  - 5.1.2 计算机网络与管理信息系统的关系
- 5.2 计算机网络
  - 5.2.1 计算机网络的功能
  - 5.2.2 网络的拓扑结构和分类
  - 5.2.3 网络的类型
  - 5.2.4 网络的传输介质和互联设备
  - 5.2.5 网络协议
- 5.3 基于计算机网络的信息系统模式
  - 5.3.1 单机结构
  - 5.3.2 主从结构
  - 5.3.3 文件服务器/工作站结构
  - 5.3.4 客户机/服务器结构
  - 5.3.5 浏览器/服务器结构
- 5.4 Internet 与信息系统
  - 5.4.1 Internet 对企业组织的作用与影响
  - 5.4.2 Intranet 与信息系统

小结

习题四

### 案例

#### 【电子教案】

参见：第五讲 计算机网络与信息系统

#### 【重点与难点】

1. 管理信息系统中最常用的网络技术
2. 基于计算机网络的信息系统模式。

#### 【教材和参考读物】

《管理信息系统——理论与实践》第四章  
《管理信息系统》甘仞初 第四、五章

## 第 5 讲 计算机网络与信息系统

当今世界网络、通信和信息技术飞速发展，极大地促进了管理信息系统的完善和发展，计算机网络已成为管理信息系统的重要手段和技术基础，使得任何一个组织都必须改变自身的组织结构和运行方式以适应这种全球性的发展和变化。

### 5.1 计算机网络与管理信息系统

#### 5.1.1 计算机网络发展概述

计算机网络是现代通信技术与计算机技术完美结合的产物。在计算机技术发展以前，数据通信技术已经得到了一定程度的研究与应用，如早期的电报、电传就是数据通信技术的初步应用。但是随着微电子技术、电子计算机技术的发展，极大地推动了数据通信技术的进步，从而导致一个全新的领域——计算机网络的出现。

计算机网络的发展大致分为四个阶段，按时间先后顺序分别是面向终端的计算机网络（主从结构）、多个计算机互联的网络、计算机互联网络（Internet）、宽带综合业务数字网。

##### 1. 第一代计算机网络——面向终端的计算机网络

第一代计算机网络是面向终端的计算机网络。这样的系统中除了一台中心计算机（称为主机，Host），其余终端不具备自主处理功能。在这种方式中，主机是网络的中心和控制者，终端分布在各处与主机相连，用户通过本地的终端使用远程的主机。20 世纪 60 年代初美国航空公司与 IBM 公司联合研制的预订飞机票系统，由一个主机和 2000 多个终端组成，是一个典型的面向终端的计算机网络。

##### 2. 第二代计算机网络——多个计算机互联的网络

第二代计算机网络是计算机通信网络。20 世纪 60 年代末出现了多个计算机互联的计算机网络，这种网络将分散在不同地点的计算机经通信线路互联。它由通信子网和资源子网（第一代网络）组成，主机之间没有主从关系，网络中的多个用户通过终端不仅可以共享本主机上的软、硬件资源，还可以共享通信子网中其它主机上的软、硬件资源，故这种计算机网络也称共享系统资源的计算机网络。第二代计算机网络的典型代表是 20 世纪 60 年代美国国防部高级研究计划局的网络 ARPANET（Advanced Research Project Agency Network）。面向终端的计算机网络的特点是网络上用户只能共享一台主机中的软件、硬件资源，而多个计算机互联的计算机网络上的用户可以共享整个资源子网上所有的软件、硬件资源。

##### 3. 第三代计算机网络——网络互联

第三代计算机网络是 Internet，这是网络互联阶段。20 世纪 70 年代局域网诞生并推广使用，例如以太网。IBM 公司于 1974 年研制了 SNA（系统网络体系结构），其它公司也相继推出本公司的网络标准，此时人们开始认识到存在的问题和不足：各个厂商各自开发自己的产品、产品之间不能通

用、各个厂商各自制定自己的标准以及不同的标准之间转换非常困难等。这显然阻碍了计算机网络的普及和发展。

1980年国际标准化组织ISO公布了开放系统互联参考模型(OSI/RM, Open system Interconnection / Reference Model), 成为世界上网络体系的公共标准。它具有统一的网络体系结构, 遵循国际标准化协议。遵循此标准可以很容易地使不同计算机及计算机网络实现网络互联。今天的Internet就是从ARPANET逐步演变过来的, ARPANET使用的是TCP/IP协议, 一直到现在, Internet上运行的仍然是TCP/IP协议。

#### 4. 第四代计算机网络——宽带综合业务数字网

第四代计算机网络是千兆位网络。千兆位网络也叫宽带综合业务数字网, 也就是人们常说的“信息高速公路”。千兆位网络的发展, 使人类真正步入多媒体通信的信息时代。

### 5.1.2 计算机网络与管理信息系统的关系

#### 1. 计算机网络是管理信息系统的技术基础

管理信息系统是以计算机技术为主要技术基础的, 脱离开计算机的人工信息处理系统谈不上现代意义的管理信息系统。换句话说, 计算机是管理信息系统的主要实现和应用工具。随着企业经营管理活动范围的不断扩大, 对信息管理的广域性需求越来越高, 同时, 伴随着数据通信技术和计算机技术的迅猛发展, 使计算机网络成为管理信息系统的技术基础。

计算机走出工程和科学计算的第一个应用领域就是管理领域。早期的计算机事务处理主要是应用于库存管理、工资核算和报表生成等单个项目管理(单机模式); 随着人们对计算机应用于管理领域的认识不断提高, 以及计算机技术进步的推动, 计算机在管理中的应用不断深入, 逐步形成了涉及事务处理、作业控制、管理控制和战略规划多个层次, 包括生产、营销、财会、人事劳资和行政等多个管理职能的面向全面信息综合管理的管理信息系统。这种管理信息系统在企业经营范围局限于一个有限区域的情况下, 发挥了很好的作用, 也取得了很大的发展。到20世纪70、80年代, 企业经营管理走向集团化、国际化, 大型企业往往在世界各地建立分支机构, 这种企业管理的全球化导致管理信息系统也必然在全球范围内应用, 而以往那种基于一台或几台计算机的“信息孤岛”式信息系统已不能满足要求。现代管理信息系统要求, 分散于不同地理位置的信息系统能够彼此互联, 进行信息交换和资源共享, 实现管理控制上的统一与协调。因此物理(地理)上的分散性与逻辑(应用)上的统一性是管理信息系统的重要特征, 逻辑上的统一性使企业决策者能够“运筹帷幄于千里之外”, 物理上的分散性保证企业能够“决胜于千里之内”, 这就使管理信息系统的技术基础从单一的计算机系统(单机模式)向计算机通信网络发展。

技术的发展, 使全球范围内的信息管理成为可能。计算机网络是数据通信技术与计算机技术相结合而发展的产物, 计算机网络就是利用通信设施将若干台相互独立的计算机联结起来, 实现数据通信与交换。在近二十年内, 计算机网络技术以惊人的速度飞速发展, 数据通信手段与通信介质日益多样化, 局域网络通过远程通信设备广域互联, 使信息能够在全球范围内实现及时、准确的交换; 同时由于网络系统对用户的透明性, 用户使用计算机网络资源时, 如同应用一个扩大了了的计算机系统, 不必关心信息的所在和传输途径, 从而操作起来十分简单方便。它使得公司的决策人物能够随时、随地的获得其分布于全球的所有部门和机构的业务进展实时信息, 并辅助他做出决策。因此, 可以说计算机网络为全球范围内的企业经营管理提供了技术保证。

#### 2. 计算机网络对企业管理的影响

计算机网络的发展一方面为企业的内部管理信息系统提供了技术支持, 同时也对企业组织产生了重大的影响。

网络改变了企业的竞争方式，体现在：网络改变了企业之间的合同形式，准确及时的信息交流使合同的稳定性增大，企业之间的合同管理更为有序；网络给了消费者更多的消费机会选择，给了企业更多的市场开拓机会选择，而且也提供了更加密切的信息交流场所，从而为企业提供了把握市场和消费者需求的能力；网络激发了企业开发新产品和提供新型服务的活力。使企业决策者及时了解消费者的爱好、需求和购物习惯，使企业开发适销对路的新产品的动机更容易、更直接地受市场和利润的驱使，从而缩短了新品开发周期；网络扩大了企业的竞争领域，从常规的广告、促销、产品设计与包装，扩大到了无形的虚拟市场；网络消除了企业竞争的无形壁垒，主要表现在降低了中小企业进入市场的初始成本。

网络改变了企业的竞争基础，体现在：网络作为信息产业的一个模块，使企业的竞争基础也发生了改变，这种改变首先体现在信息化的程度上。电子商务是以信息为基础的，企业信息化程度的高低首先决定了企业的市场竞争力。信息化的程度越深，竞争力越强；其次网络时企业规模的影响力方式了变化，只有 2 个人管理的在线书店和传统的 200 人管理的书店没有什么区别；再次，网络改变了企业的生产、交易成本，使得产品的价格竞争异常激烈；

网络改变了企业的竞争形象。网络为企业提供了一种全面展示自己产品和服务的虚拟空间，创作良好的网络广告方案有利于提高企业的知名度和商业信誉，塑造强有力的竞争形象。

网络改变了企业的管理模式。网络的普及，使得企业经营管理走向集团化、国际化，使得组织分布的全球化得以顺利实现。网络能将企业分布在世界各地的分支机构连接在一起，保证了企业管理的全球化得以实施，导致管理信息系统也必然在全球范围内应用。

如果说农业社会的基础是耕地的犁和拉犁的牛，工业社会的基础是发动机和燃料，那么信息社会的基础就是计算机和使之互联的计算机网络。信息网络在经济发达国家已经成为十分重要的基础设施，得以优先发展。美国的国家信息基础设施（National Information Infrastructure, NII）即信息高速公路，以及我国的“金关”、“金卡”、“金桥”工程的建设都是面向这一发展趋势的。随着网络技术的发展，网络的应用正在深入国民经济各个部门和社会生活的各个方面，特别是在信息系统管理领域扮演着重要、必不可少的角色。

## 5.2 计算机网络

### 5.2.1 计算机网络的功能

#### 1. 计算机网络的基本概念

对于计算机网络通常是这样描述的：凡将地理位置不同、并具有独立功能的多个计算机系统，通过通信设备和通信线路联接起来，以功能完善的网络软件（包括网络通信协议、数据交换方式及网络操作系统等）实现网络资源共享的系统，称为计算机网络系统。计算机网络系统由主计算机系统（host）、终端设备（terminal）、通信设备和通信线路四大部分构成，主计算机系统是网络的资源，通信设备和通信线路是网络进行数据通信的手段和途径，终端设备是用户应用网络的窗口，是使用者和网络打交道的接口。

计算机网络可以划分资源子网和通信子网两级子网，如图 4-1 所示。资源子网由主机和终端设备组成，负责数据处理，向网络提供可供选用的硬件资源、软件资源和数据资源；通信子网负责整个网络的通信管理与控制，如数据交换、路由选择、差错控制和协议管理等，通信控制与处理设备（如程控交换机）和通信线路属于通信子网。

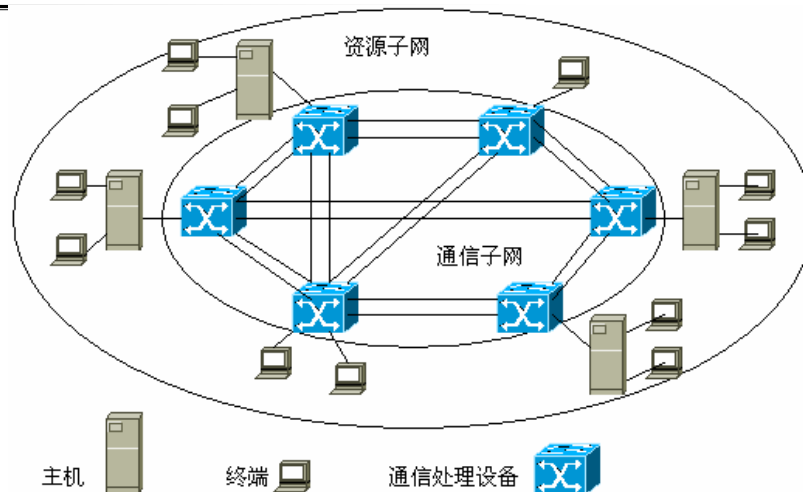


图 4-1 计算机网络中的资源子网和通信子网

## 2. 计算机网络的功能

计算机网络的主要功能有：

### (1) 资源共享

这是计算机网络所提供的最主要的功能。计算机系统中的许多资源十分昂贵，如大型计算机、大容量存储设备、特殊 I/O 设备、大型系统软件与应用软件等，特别是存储大量数据信息的数据库和其他信息存储媒介，都是网络中可共享的资源。用户通过网络可以共享这些分散于不同地点的资源。

### (2) 均衡负荷及分布处理

当网络中某台主机的负荷过重时，可将作业通过网络送至其他主机处理，使网络上的多台主机协同进行分布式处理，提高设备利用率。

### (3) 信息的快速传输与集中处理

通过网络可实现方便、快速及低成本的信息传输，以便于数据的分散采集、集中处理。

### (4) 网络用户的通信与合作

利用网络所提供的电子邮件、公告板、可视电话、视频会议等功能，使网络用户可以进行跨越地区的交流与合作。

### (5) 综合信息服务

通过网络向全社会提供多种网络增值服务，如信息查询，咨询服务。综合业务数字网（ISDN）可将计算机、电话、传真、有限电视等多种手段组合，提供数字、文本、语音、图形、图像等多种媒体的信息服务。

## 5.2.2 网络的拓扑结构和分类

### 1. 网络的拓扑结构

连接在网络上的计算机、大容量磁盘、高速打印机等部件，均可看作是网络上的一个结点，又称工作站。所谓网络的拓扑结构(topology)是指各结点在网络上的连接形式。计算机网络中常见的拓扑结构有总线型、星型、环型、树型和混合型等。

#### • 总线结构

在总线结构中，各个工作站或称结点均与一根总线相连，如图 4-2 所示。每个结点采用广播式发送信息，信号沿着总线向两侧传播，并可以被其他所有结点收到。整个网络上的通信处理分布在多个结点上，减轻了网络管理控制的负担。这种结构的优点是：工作站连入网络十分方便；两工作站



之间的通信通过总线进行，与其他工作站无关；系统中某工作站出现故障不会影响其他工作站之间的通信。因此，这种结构的系统可靠性比较高，是局域网中普遍采用的形式。但是，如果总线出现故障，整个网络将瘫痪。

- 星型结构

星型结构布局是将所有的工作站都直接连接到一中央结点上，如图 4-3 所示。当一个工作站要传输数据到另一个工作站时，都需要通过中央结点，它负责管理和控制所有的通信。中央结点执行集中式通信控制策略，相邻结点通信也要通过中央结点，因而星型结构是目前小型局域网中使用较为普遍的一种拓扑结构。优点是增加新的工作站时成本低，一个工作站出现故障不会影响到其他工作站的正常工作。缺点是中央结点不能出现故障，必须具有较高的可靠性，一旦中央结点出现故障，整个网络也会瘫痪。基于交换机的网络普遍采用星型结构，以程控交换机为中央结点，其他结点通过交换机进行通信。

- 环型结构

环型结构中各结点通过中继器连接到闭环上，多个设备共享一个环，如图 4-4 所示。任意两个结点间都要通过环路互相通信，可以单向或双向通信。环型网的特点是：信息在网络中沿固定方向流动，两个结点间仅有唯一的通路，大大简化了路径选择的控制；某个结点发生故障时，可以自动旁路，可靠性高，时间固定，实时性强。缺点是由于环路封闭故扩充不方便，另外由于信息是串行穿过多个站点环路接口，当结点过多时，影响传输效率，使网络响应时间变长。环型网也是局域网常用的拓扑结构之一，适合于信息处理系统和工厂自动化系统。

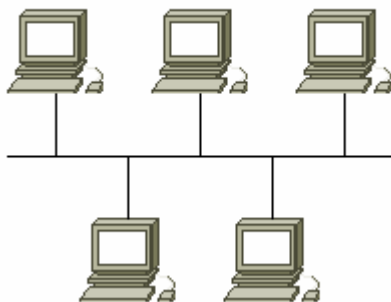


图 4-2 总线结构

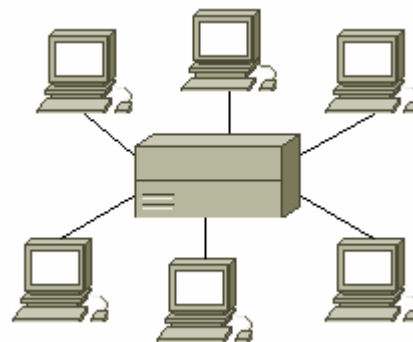


图 4-3 星型结构

- 树型结构

树型结构是天然的分级结构。主结点和非主结点可以是交换机或集线器，叶子结点（终端结点）是主机或打印机等外设，主机和交换机之间用双绞线（类似电话线）连在一起。树型结构的特点是：与星型相比通信线路总长度短，成本较低，结点扩充灵活，寻径比较方便；但除叶子结点及其相连的线路外，非主结点或其相连的线路故障都会使网络局部受到影响，且一旦主结点发生故障会导致整个网络瘫痪。该结构适用于分级控制系统。

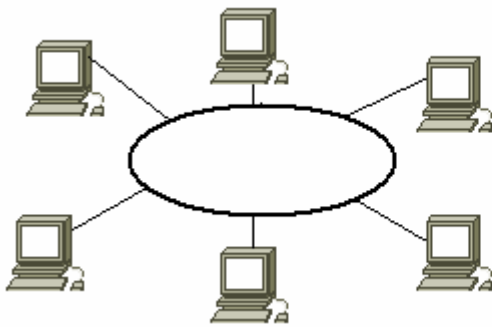


图 4-4 环型结构

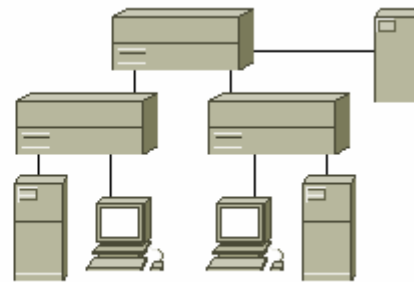


图 4-5 多个交换机构成的树型结构

• 混合结构

混合结构是将多种拓扑结构的局域网连在一起而形成的，如图 4-6 所示。混合拓扑结构的网络兼顾了不同拓扑结构的优点。

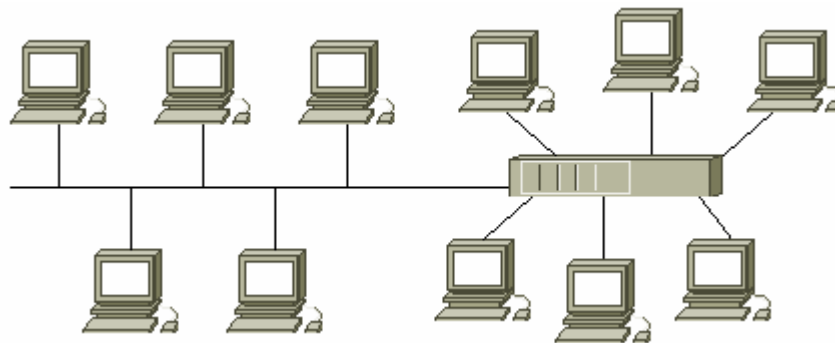


图 4-6 混合型结构

一般来说，拓扑结构会影响传输介质的选择和控制方法的确定，因而会影响网络上结点的运行速度和网络软、硬件接口的复杂程度。网络的拓扑结构和介质访问控制方法是影响网络性能的最重要因素，因此应根据实际情况选择最合适的拓扑结构，选用相应的网络适配器和传输介质，确保组建的网络具有较高的性能。

从网络拓扑结构角度分析，我们进一步认识到计算机网络在结构上包括两个部分。一部分是联结于网络上的供网络用户使用的计算机的集合，这些主机（host）或称结点，用来运行用户的应用程序，为用户提供资源和服务（资源子网）。另一部分是用来把主机联结在一起并在主机之间传送信息的设施，称为通信子网。通信子网由传输线路和转接部件构成。传输线路是实现信息实际传送的通道。转接部件是处理信息如何传送的处理机。这种处理机或者是专门用来选择线路和传送信息的专用计算机，或者就是借用的主机。从逻辑上看，网络是结点之间通过通道相联的一个连通域。网络的通信方式可以采取点对点信道通信，或者广播信道通信。例如，在点对点通信方式下，可以取星型、环型等；在广播通信方式下则可用总线连接、卫星连接、无线电连接等。

2. 计算机网络的分类

计算机网络是由各自独立的计算机（大型机、小型机、微机）用通信媒体互联起来的系统。对计算机网络可以从不同的角度进行分类。

(1)从网络的物理结构按传输技术可分为点对点式网络和广播式网络。点对点式网络拓扑结构又分为星型、环型、树型、完全互联型、相交环型和不规则型；广播式网络又分为总线型、环型和卫星网。

(2)从网络的作用范围可分为局域网、城域网、广域网。局域网(Local Area Network, LAN)是指用高速通信线路将某建筑区域或单位内的计算机联在一起的专用网络,其作用范围一般只有几公里,工作速率大于10Mbps,甚至1Gbps。城域网(Metropolitan Area Network, MAN)可以认为是一种大型的LAN,其作用范围在100公里左右,能覆盖一个城市,其主干的工作速率可达数百Mbps。广域网(Wide Area Network, WAN)又称为远程网,它的作用范围通常是几十到几千公里,其工作速率可从1.2Kbps到上百个Mbps。

(3)按网络的使用范围可分为公用网和专用网。例如,中国的ChinaNet为公用网;而中国教育科研网Cernet就是专用网。

(4)按传输介质可分为有线网和无线网。有线网是通过电缆或光缆将主机连接在一起的,无线网是通过自然空间的电磁波连接在一起的。例如在一个展览厅或交易厅可用蜂窝式无线电话组成一个计算机网络,距离在200~300米传输速率在1M~2Mbps;在轮船或火车上可使用便携式计算机通过蜂窝式无线电话与Internet通信;另外,通过卫星和地面站也可组成无限广域网。

### 5.2.3 网络的类型

从网络应用的角度来说,我们通常按照网络的作用范围来讨论网络的类型,在本节所涉及到的网络类型有局域网、城域网、广域网和互联网,主要介绍这几种网络的构成及特点,其中重点介绍局域网。

#### 1. 计算机局域网

##### (1) 计算机局域网的概念与特点

计算机局域网,简称LAN(Local Area Network),是在小范围内将许多数据通信设备以高速线路互联,进行数据通信的计算机网络。被连接的数据通信设备可以是微型机、小型机或大中型计算机,也可以是终端、打印机、大容量外存储器等外围设备。一般来说局域网是一种提供较高数据传输速率和较低误码率的数据通信。局域网的主要特点有:

- 覆盖地理范围比较小,如一栋楼、一个院落、一个社区,范围一般在几十公里以内。
- 通信速率较高,一般为Mbps(每秒兆位)数量级,如光纤网可达100Mbps,因而可以支持计算机之间的高速通信。
- 通常从应用角度属于一个部门所有,由于其小范围分布和高速传输,使它很适合于一个部门内部的数据管理。
- 成本低,便于安装和维护,可靠性高。特别是在微机局域网中,采用微型机作为网络工作站,以双绞线或同轴电缆作为传输介质,具有很高的性能价格比。

##### (2) 介质访问控制方式

介质访问控制方式指网络中多结点之间信息传输的基本控制方式。由于局域网中不



采用存储转发方式，而是以广播发送方式在一定的拓扑结构中进行传送，因此介质访问控制方式是局域网的通信协议和控制的基础。在局域网中应用比较广泛的介质访问控制方式有以下几种：

- 带有冲突检测的载波侦听多路存取（CSMA/CD）方式

此方式是网络中各结点以竞争为基础随机访问传输介质的方法，原理类似于多个学生通过举手或按抢答器争取发言的机会。其基本控制原则是各结点通过抢占传输介质，取得发送信息的权利。各结点在发送信息前，监听信道是否被占用，只要信道空闲，就可以抢先占用信道发送数据；发送数据的同时，通过检测机制检测是否同时有其他结点正在占用信道发送数据，如果没有，则抢占成功，继续发送数据，如果有，则说明发生了碰撞，本次抢占失败，停止发送数据，等待下次机会。

- 令牌访问控制方式

原理类似于多个学生通过击鼓传花的方式轮流获得发言机会。一个被称为令牌的标志信息在各结点中轮流传递，依次给每个结点在接到令牌时获得发送数据的机会。令牌有“闲”、“忙”两个状态，“闲”表示信道中没有信息发送，获得令牌的结点可以发送数据，“忙”表示信道中正在传输信息，获得令牌的结点不能发送数据。

- FDDI 光纤介质访问控制方式

FDDI (Fiber Distributed Data Interface) 指光纤分布数据接口，是用于以光纤为传输介质的高速局域网的介质访问控制方式。该方式在原理上与令牌访问控制方式相似，只是由于采用光纤传输介质，有较高的数据传输速率要求，而进行了一些修改和调整。基于 FDDI 的高性能光纤令牌环网，速率可达 100Mbps，传输距离可达上百公里，可联接上千个结点，是具有很高性能的计算机局域网。

### (3) 局域网的组成

局域网一般由传输介质、网络适配器、网络服务器、网络（用户）工作站和网络软件等组成。

局域网使用的传输介质主要是双绞线、同轴电缆和光纤；此外还有一些传输介质附属设备，主要指将传输介质与传输介质、通信设备进行连接的网络配件，如线缆接头、T 型接头、终端适配器等。

网络适配器是网络系统中的通信控制器，通过网络适配器将网络工作站连接到网络上。微机局域网中的网络适配器通常是一块集成电路板，安装在微机主机的扩展槽内，通过网络配件与传输介质相连。因此网络适配器也称为网卡。

网络服务器是网络的运行和资源管理中心，通过网络操作系统对网络进行统一管理，支持用户对大容量硬盘、共享打印机、系统软件、应用软件和数据信息等资源的存取和访问，网络的功能都是通过网络服务器来实现的。网络服务器可以是高性能微机、工作站、小型机或中大型机，一般具有通信处理、快速访问和安全容错等能力。

网络工作站是网络的应用前端，用户通过网络工作站进行网络通信、共享网络资源和接受各种网络服务。网络工作站一般采用微机，除了进行网络通信外，工作站本身也

具有一定的数据处理能力。

网络软件包括网络协议软件、通信软件和网络操作系统。网络软件功能的强弱直接影响到整个网络的性能。协议软件主要用于实现物理层和数据链路层的某些功能，如网卡中的驱动程序。通信软件用于管理多工作站的信息传输。网络操作系统管理整个网络范围内的任务管理和资源的管理与分配，监控网络的运行状态，对网络用户进行管理，并为网络用户提供各种网络服务。

网络功能主要是通过网络软件特别是网络操作系统而体现的，目前应用最为广泛的局域网软件有 Novell 公司的 NetWare 和 Microsoft 公司的 Windows NT Server。

## 2. 局域网中计算机的相对地位

局域网中按计算机的相对地位分为对等式和客户机/服务器两种基本形式。

### (1) 对等网络模式

在对等网络模式中，没有设置专门为客户机访问的文件服务器，连在网上的计算机既是客户机又是服务器，网上的每一台计算机以相同的地位访问其它计算机和处理数据，如图 4-7 所示。在一个不多于 20 台计算机的小公司和小机关可采取此方式，但速度较慢，保密性差，维护困难。

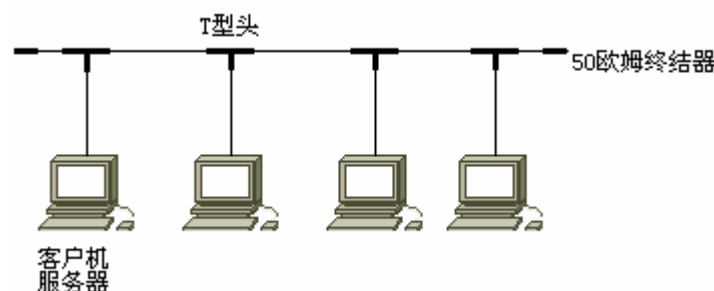


图 4-7 对等网络模式

### (2) 客户机 / 服务器网络模式

现在大多数局域网采取客户机 / 服务器模式，它是由一台或多台单独的、高性能和大容量的微机或大、中、小型计算机作为中心服务器，另外与多台客户机以一种拓扑结构相连。图 4-8 是一个星型客户机 / 服务器网络模式示意图。

客户机 / 服务器网络模式中的主要组成部分如下：

- 服务器

服务器有文件服务器和通信服务器。现在流行软服务器的说法，象 WWW 服务器和电子邮件服务器等。这些软服务器都是基于硬服务器之上的，因此，我们这里讲的服务器是指硬服务器。一般用高档微机做为服务器。服务器是局域网中的核心设备，它有大容量的内存和硬盘以及高速 CPU。服务器上装有网络操作系统（如 UNIX，Windows NT，Netware，Linux）用户共享软件以及用户的软件资源。它是网上的软件共享资源，也是互联网上的有源结点。有时服务器还兼做互联网中的路由器。为了服务器中的资源不被破坏，一般要有专人对服务器进行管理。

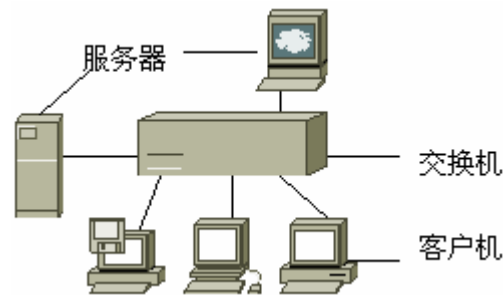


图 4-8 星型客户机 / 服务器网络模式

- 客户机

客户机包括 PC 机、图形工作站、小型机等。客户机也称为网络工作站，是局域网的主要组成部分，用户通过它访问服务器上的软件资源以及共享网上的邮件资源。工作站和终端的主要区别是，终端只包括显示器和键盘，无数据处理和存储能力；而工作站本身就是一台独立的微机，它具有数据存储和处理的能力。为了网络安全或节省经费，可使用无盘工作站。客户机除安装 PC 机的操作系统外，还要装上与本地服务器通信的软件。

- 网卡

网卡即网络适配器，是客户机/服务器模式必需的设备。它是服务器和工作站与传输媒体相连的设备，要插在服务器和工作站的扩展槽内。服务器和工作站使用的网卡性能指标不一定相同，选择网卡首先要考虑速度，然后才是价格。

### 3. 计算机广域网

所谓广域网 WAN ( Wide Area Network ) 是指能够将地理位置相距较远的多个计算机系统通过通信线路连接起来实现数据通信的计算机网络，也可以说是将分散于各地的局域网或城域网互联而形成的跨越地区的大型网络。比如中国教育科研网就是广域网。广域网的根本特点是网络中的计算机分布范围很广，从数十公里到数千公里，针对这个特点，单独为每个系统建造一个广域网是极其昂贵和不现实的，因此只能采用公共的网络数据线路来实现。最初的广域网络通信就是采用传统的公共电话网实现，但对于大量数据传输来讲，这种方式性能差、效率低，速率最高不超过 64Kbps，并且误码率很高。随着计算机远程通信需求的不断提高和通信技术的发展，广域网大多采用以分组交换为基础的数据通信网实现。广泛应用的广域网络技术有：

- 数字程控交换机 CBX ( Computerized Branch Exchange )

最早的电话交换机 PBX ( Private Branch Exchange ) 是由接线员在开关板上以手工操作完成线路的物理连接。随后由于采用了机电控制技术，形成了无需接线员干预的自动交换机 PABX ( Private Automatic Branch Exchange )，在这种交换机上交换的是模拟信号，用以进行语音信息的交换，也可以通过调制解调器进行数字信息的交换。早期的计算机远程通信就是在公共电话网上借助自动交换机，以线路交换方式进行数据交换的。随着微电子技术和计算机技术的发展，出现了数字化的交换机即数字程控交换机 CBX，它不仅可以直接处理数字信号，也可以采用线路交换、报文交换和分组交换等多种数据交换方式，通过存储转发和多路复用技术可以获得较高的线路带宽和传输速率，提供语音信息和数字信息一体化的综合服务。用数字程控交换机既可以构造局域网，也可以构造广域网，是计算机网络中的主要通信处理和控制中心。

- 分组交换公共数据网

美国最早的 ARPANET 网是第一个采用分组交换技术的公共数据网，此后分组交换网逐渐发展成为主要的数据通信网。它采用了 CCITT ( 国际电报电话咨询委员会 ) 关于采用分组交换方式进行

数据通信的 X.25 协议，通过程控交换机进行同步方式的远程数据通信。目前国际上普遍利用分组交换网进行计算机网络通信，我国也在积极开发分组交换技术。20 世纪 80 年代末期，我国邮电系统就开通了公共数据分组交换网 CHINAPAC，经过发展，基于 X.25 的分组交换数据通信网络已经分布到全国范围内的多个大中城市，为多种数据通信和计算机网络提供连接端口，并通过国际出入口与国际上的分组交换数据网络互联，实现高性能的全球化数据通信。

- 综合服务数字网 ISDN

综合服务数字网 ISDN (Integrated Services Digital Network) 是指通过一组有限的和标准化的接口来提供一系列的数据通信服务。ISDN 采用数字通信体系结构，以数字程控交换机为数据交换设备，并以此为基础建立各种各样的增值网络，提供声音、数据、传真、图形、图像传输，以及电视会议、可视图文、全双工交互电视、高清晰度动态图像传送等一系列综合服务。ISDN 的中心思想是全数字化，采用数字式交换机，提供双向的数字信号传输通道，在数据传输和多种信息媒体的综合通信方面，比电话网和数据网更有效、更经济和更方便。ISDN 的换代技术宽带综合业务数字网 B-ISDN，采用 ATM (异步传输模式) 技术，不仅支持大量声音、数据、图像传输的高速宽带业务，并且以更低的成本支持现有网络上的所有业务。ISDN 是今后广域通信网络的主要发展方向。

- DDN 专线

DDN 专线速度为 64K~2.048Mbps，它需要配同步调制解调器。比如中国教育科研网的主干网就租用了信息产业部的 DDN 专线。

- 帧中继 (frame relay)

帧中继的速度为 64K~2.048Mbps，它采用一点对多点的连接方式、分组交换，其前提是大多数连接都要使用光缆。

此外还有 ATM 技术等。

#### 4. 计算机城域网

城域网是位于一座城市内的一组局域网。实质上是将分布在一个城市内不同地点的局域网互联起来的较大范围内的网络。图 4-9 所示为澳大利亚墨尔本某大学的校园网。

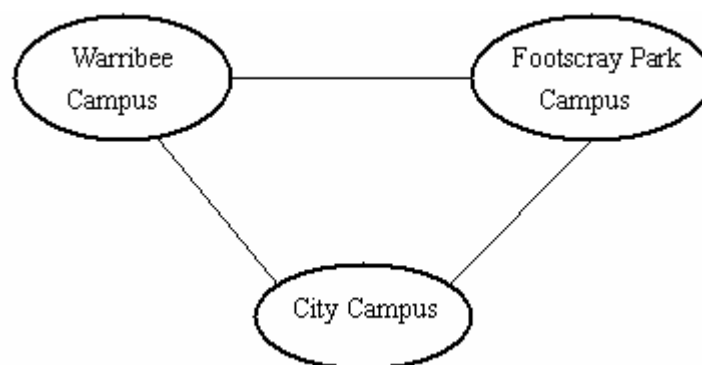


图 4-9 澳大利亚某大学校园网

#### 5. 互联网

由于计算机和网络设备性能价格比的逐步升高，计算机局域网在 20 世纪 80 年代起得到了广泛的应用和发展，建立在局域网基础之上的管理信息系统也飞速发展，在信息的传播与共享方面，人们不禁产生了这样的需求：如何将不同地理位置的信息系统互联起来使之能够相互通信和资源共



享？于是网络互联技术得到了迅猛发展，互联网产生了。所谓的互联网就是将位于不同地理位置的异构机器系统通过异构网联接在一起组成一个更大的网络，Internet 就是目前世界上最大的互联网，全世界所有的局域网、城域网、广域网都可加入 Internet 网。

#### 5.2.4 网络的传输介质和互联设备

通过前面的讨论，我们知道计算机网络由资源子网和通信子网两级子网组成。其中通信子网负责整个网络的通信管理与控制，它由传输线路和转接部件构成。传输线路是实现信息实际传送的通道。转接部件是处理信息如何传送的处理机。通信控制与处理设备（如程控交换机）和通信线路属于通信子网。

##### 1. 数据传输的基本概念

数据通信就是通过适当的传输介质将数据信息从发出端传送到接收端，其实质上包含了数据处理和数据传输两方面的内容。数据处理主要由资源子网来完成，数据传输是依靠通信子网来实现的。

图 4-10 是任意两台计算机之间进行数据通信的简化模型。

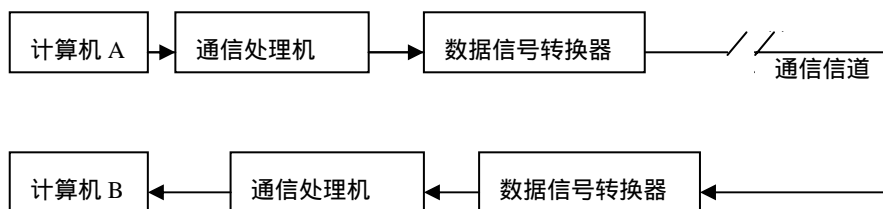


图 4-10 数据通信简化模型

##### 2. 网络的传输介质

网络的传输介质就是计算机网络中信息发送端与信息接收端之间的信息通道所使用的连接材料，主要有以下几种：

- 双绞线

双绞线是指按一定规则螺旋缠绕在一起的两根绝缘铜线，它是最传统、应用最普遍的传输介质，如电话线。两条线绞扭在一起的目的是为了减少导线之间的电磁干扰。双绞线的线路损失大，传输速率低，并且抗干扰能力较弱，但由于其价格便宜、易于安装实现结构化布线，传输数字信号的距离可达几百米，因此在局域网中应用得很普遍。

- 同轴电缆

同轴电缆由内外两条导线构成，内导线是单股粗铜线或多股细铜线，外导线是一条网状空心圆柱导体，内外导线之间隔有一层绝缘材料，最外层是保护性塑料外皮，如有的家用室内电视天线。同轴电缆可以在较宽的频率范围内工作，抗干扰能力强，传输距离可达几公里，在早期计算机网络中被广泛采用。

- 光导纤维（光纤）

光导纤维是由高折射率的细玻璃或塑料纤维外包低折射率的外壳构成。其基本工作原理是：在发送端通过发光二极管，将电脉冲信号转换成光脉冲信号，在光纤中以全反射的方式传输，在接收端通过光电二极管将光脉冲信号转换还原成电脉冲信号。

由于光波的频率范围很宽，所以光纤具有很宽的频带；光可以在光纤中进行几乎无损耗的传播，因此可以实现远距离高速数据传输；此外，由于是非电磁传输，无辐射，



光纤的抗干扰能力强，保密性好，误码率低。但光纤传输系统价格较贵（光纤本身不贵，但光端设备复杂、价格较高），因此一般用作网络通信的主干线。

- 微波

微波是利用高频无线电波在空气中的传播来进行通信，发送站将数据信号载波到高频微波信号上定向发射，接收站将信号截下进行接收处理或转发。微波是直线传输的，具有高度的方向性，因此传输距离要受到地球表面曲率所造成的视线距离的限制，如果传输超过一定距离（最长不能超过 50 公里），就要通过中继站进行接力传输。

微波传输频带较宽，成本比同轴电缆和光纤低，但误码率高。微波传输安装迅速、见效快，易于实现，是在不能铺设线路条件下的远程传输、移动网络通信等场合中最经济、便利的通信手段。

- 卫星通信

卫星通信是利用地球同步卫星做微波中继站进行远距离传输。地球同步卫星位于地面上方 36000 公里的高空，其发射角度可以覆盖地球的三分之一地区，三颗同步卫星就可以覆盖整个地球表面。通过地球同步卫星上的转发设备，将来自地面的微波信号发送给所覆盖的区域并转发给其他同步卫星，因此传输距离不受视线距离的限制，可以发送给全球任何一个区域。卫星通信传输的突出特点是具有一发多收的传输功能，覆盖面积大，传输距离远，并且传输成本不随传输距离的增加而提高，特别适合于广域网远程互联。但卫星通信成本高，传输延迟较长，并且存在安全保密等方面的问题。

### 3. 网络的互联设备

计算机网络传输除了必须的传输介质外还需要很多其它连接设备，如调制解调器、网卡等。这些在第一层次的计算机公共基础中已做了介绍，下面着重介绍管理信息系统建设中经常涉及到的一些网络互联设备。

网络互联可以是局域网互联、局域网与广域网互联、广域网与广域网互联等。

- 中继器（Repeater）

中继器也称重发器。它是计算机网络中最简单的设备，用来连接相同拓扑结构的局域网。它的作用是清除噪音，放大整形信号，增加网段以延长网络距离。比如，总线型拓扑结构的局域网经常用重发器延长网段。如某公司租用了某智能大厦的一层和三层，在一层建立一个总线型的局域网，三层也建立一个总线型的局域网，为了使公司内部的管理信息系统能够正常运转，需要将这两个局域网互联起来，解决方案之一就是在这两个局域网之间加一个重发器以延长网段，如图 4-11 所示。集线器、网桥等均有中继器的基本功能。

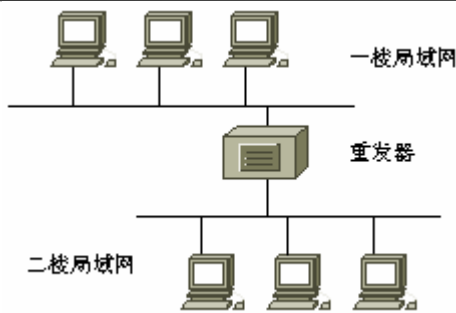


图 4-11 两个总线型局域网通过重发器互联

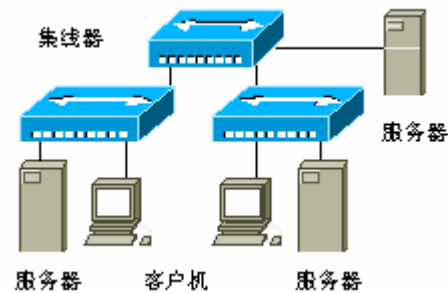


图 4-12 多个集线器构成的树型局域网

- 集线器 (Hub)

集线器相当于一个多口的中继器。它可以将局域网中的多台设备连接起来。图 4-12 为多个集线器相互连接，构成一局域网。

- 网桥 (Bridge)

网桥用于连接不同网络拓扑结构的网段。它可以进行协议转换，隔离网段，减少网络信息堵塞，使互联起来的局域网变成单一的逻辑网络，并具有自选路径的能力。如某大学有三栋办公楼（为简化问题起见），一为教学楼 A，采用总线结构局域网，一为科研楼 B，采用星型结构局域网，另一为行政综合楼 C，也采用星型结构局域网，接下来的问题就是使用什么样的网络互联设备将三个局域网连接起来形成校园主干网。解决方案之一就是使用三个网桥将三个局域网两两互联（见图 4-13），这样做的好处是，一旦某网桥的支路上发生故障就可选择另一条通路，而不会使整个网络瘫痪。网桥同时还可以起到对不同拓扑结构的局域网互联的作用。

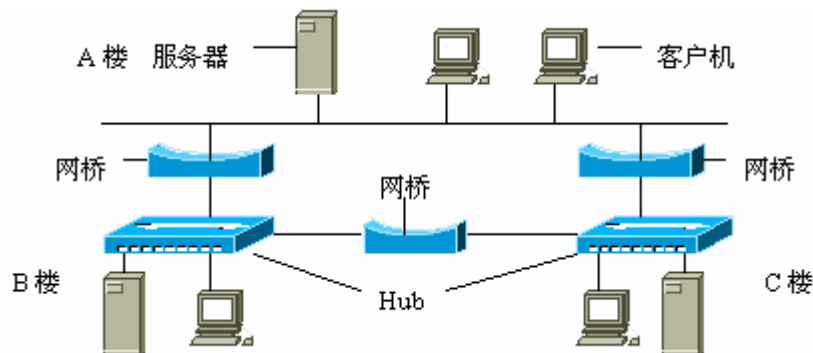


图 4-13 某大学校园网的主干网

- 路由器 (Router)

路由器是比网桥更复杂的端口设备。它用于拓扑结构较复杂的网络互联，与介质无关，而与协议有关。它对异构网的互联能力较强，既可用于广域网互联，也可用于局域网互联。路由器工作在网络层，它根据路由表传送信息。现在市场上已有支持多种协议的复合路由器以及网桥 / 路由器结合的桥接路由器。图 4-14 是一个环型局域网通过路由器与 DDN 广域网互联，又通过另一路由器与总线型局域网互联的例子。

- 网关 (Gateway)

网关又称协议转换器，是最复杂的网络互联设备，用于在不兼容的协议之间进行信息转换。和路由器一样，网关既可用于广域网互联，也可用于局域网互联。但网关一般难于安装和维护，只有在没有其他选择时（处理根本不兼容的协议）才选用。比较典型的是用于银行专用网和 Internet 网之间的支付网关。一般用一台高档微机作为网关。

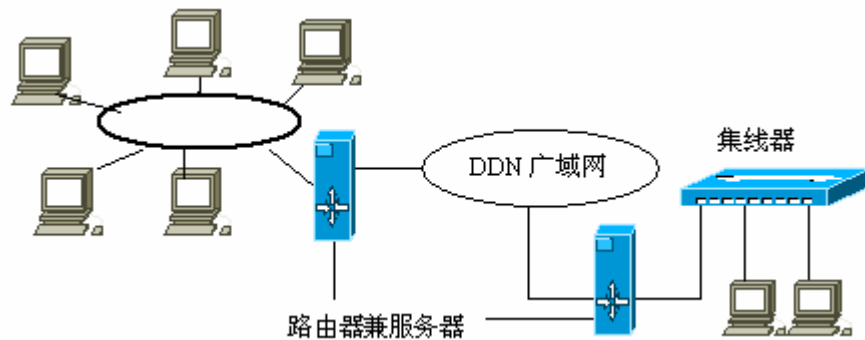


图 4-14 局域网通过 DDN 广域网互联

### 5.2.5 网络协议

网络中相互通信的实体并不是计算机系统整体，而是不同系统中的实体。这里的实体，是指能发送和接收信息的任何个体，包括终端、应用软件、通信进程等。为了确保这些实体间通信的畅通，就必须有一组所有的参与通信的实体都严格遵守的规则——通信协议或规程（Protocol）。

#### 1. 网络协议的概念

在计算机网络中，有各种不同厂商生产的不同型号的计算机、终端设备和其他网络通信设备，为了实现这些异构机、异构网之间的相互通信，产生了网络协议的概念。网络协议是网络通信的语言，是通信的规则和约定。协议规定了通信双方相互交换的数据或控制信息的格式、所应给出的响应和所完成的动作以及它们的时间关系。

计算机网络系统功能强，规模庞大，因此计算机之间的通信是相当复杂的，协议的制订和应用也是极为繁琐、复杂和困难的。为了简化通信功能的设计和实现，计算机网络系统的设计像结构化程序设计一样，实行了高度结构化的分层设计方法，将复杂的通信功能分解成一组功能明确、相对独立并且易于操作的层次功能，各层执行自己所承担的任务，依靠各层功能的组合，为用户或应用程序提供与另一端点用户之间的通信，并且规定：

- 每一层向上一层提供服务；
- 每一层利用下一层的服务传递信息；
- 相邻层间有明显的接口；

同时在这个分层结构中，各层界限分明，避免功能上的重复，并可使某层的变更不至于影响其他层。分层结构中的每一层都有相应的协议，以指导本层功能的完成。网络的这种分层结构与各层协议的集合就构成了计算机网络的体系结构。

国际标准化组织 ISO（International Standard Organization）在 20 世纪 70 年代后期提出的开放系统互联参考模型 OSI（Open System Interconnection），简称为 ISO/OSI 参考模型，规定了一个七层的网络通信协议，七层的含义为：

- 物理层

通过物理介质传送和接收原始的二进制电脉冲信号序列（位流）。

- 数据链路层

将位流以报文分组为单位分解为数据包，附加上报头、报尾等信息，向网络层提供报文分组的发送和接收服务。

- 网络层

根据报文分组中的地址，提供连接和路径选择。

- 传输层

提供计算机之间的通信联系。

- 对话层

负责建立、管理和拆除进程之间的连接。

- 表示层

负责处理不同数据表达方式的差异，并提供相互转换。

- 应用层

直接和用户交互作用，具体取决于通信应用软件的特征。

为了加深对网络分层结构的理解，下面举一个学术交流中的例子来说明层次关系。假设一个俄罗斯的经济学家和一个德国的经济学家要进行经济问题探讨，他们两位都只会自己国家的语言，不懂得对方的语言，怎么办？当然是依靠翻译，他们请翻译将各自的论文翻译成英语或其他某一种中间语言，然后交给各自的秘书选一种方式发给对方，如图 4-15 所示。

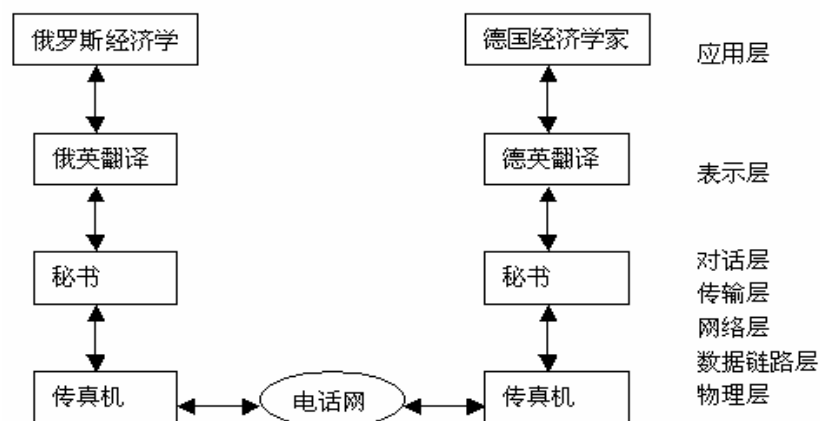


图 4-15 网络分层结构示例

## 2. TCP/IP 协议

ISO/OSI 参考模型只是为开放系统互联提供了一个概念上的功能性结构，模型中反映了通信结构多层次之间的基本逻辑关系，目的在于为计算机之间的互联提供一个标准框架。

与此同时，国际上许多著名的计算机厂商都在研究和开发自己产品的计算机网络体系结构时，也制订出各自的协议，形成产业中的一些现实标准，其中 TCP/IP 协议就是应用比较广泛的一种。

### (1) TCP/IP 协议

TCP/IP 是指一整套数据通信协议，其名字是由这些协议中的其中两个协议组成，即传输控制协

议 (transmission control protocol—TCP)和网间协议 (internet protocol—IP)。它是当今最流行、应用最广泛的事实上的工业标准。几乎所有的工作站和基于 UNIX 的小型机都采用 TCP/IP 作为网络通信协议,在 PC 机及大型机上,也有基于 TCP/IP 的网络通信软件,因此使之成为异型机联网的基础。

TCP/IP 协议最早是由斯坦福大学两名研究人员于 1973 年提出的。1973 年, TCP/IP 被 UNIX4.2BSD 系统采用。随着 UNIX 的成功, TCP/IP 逐步成为 UNIX 机器的网络标准协议。后来随着 UNIX 系统在 ARPANET 上的应用, TCP/IP 很快地被广泛接受,并用于沟通 ARPANET 与其他系统之间的联系, ARPANET 逐渐发展成因特网, TCP/IP 就成为因特网的标准连接协议。

## (2) TCP/IP 的分层结构

TCP/IP 协议可以说是一个四层模型的协议,即应用层、传输层、网络层和网络访问层。网络访问层又可分为网络接口层(数据链路层)和最基础的物理链路层。所以也可以说 TCP/IP 协议是基于五层模型的协议,如图 4-16 所示。

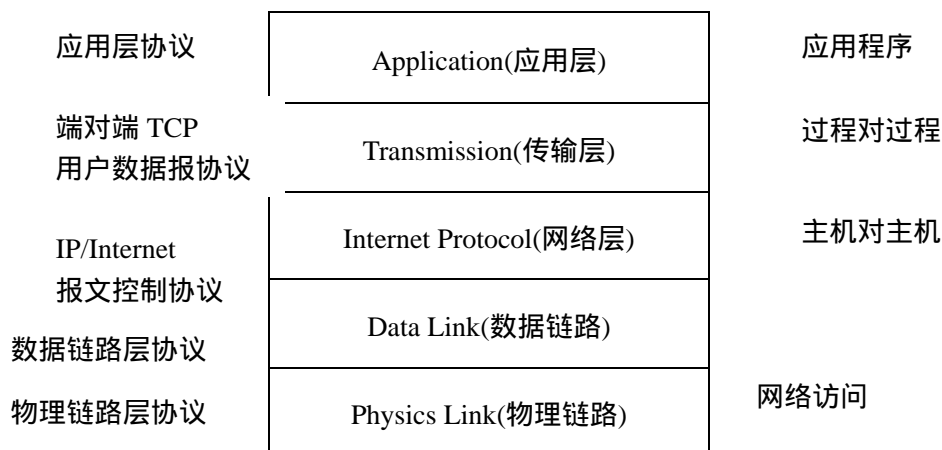


图 4-2-16 因特网的网络协议模型

当信息按照协议规定从一台主机传到另一台主机时,对数据的控制从源计算机的应用层开始沿协议逐层向下传递,通过电缆线到达目的计算机,然后沿协议逐层向上传输。

TCP/IP 协议定义为五层,每一层都封装来自上一层的消息,加上自己的数据头和数据尾。在接收端,每一层协议都抽取附加的数据,将消息传到上一层,直至应用层为止,这五层协议如下:

### • 应用层

应用层(第五层)为用户提供一组常用的通信应用程序协议。因特网在用户应用程序级别上遵守的所有协议都属于应用层协议。如文件传输协议 FTP (File Transfer Protocol)、远程连接协议 Telnet (Telnet Protocol) 以及 WWW 系统使用的超文本传输协议 HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) 等就是常用的应用层协议。因特网的网络协议还有几种重要的扩充,比如报文控制协议 IMCP (Internet Message Control Protocol)、用户数据报协议 UDP (User Datagram Protocol) 和简单邮件传输协议 SMTP (Simple Message Transfer Protocol) 等。用户在应用层上进行操作,如收发电子邮件、文件传输等。也就是说,用户必须通过应用层才能表达出他的意愿,进而达到目的。

### • 传输层

传输层(第四层)即 TCP (Transmission Control Protocol) 层,为传输控制协议,负责提供可靠和高效的数据传送服务。它的主要功能是对应用层传递过来的用户信息进行分段处理,然后在各段



信息中加入一些附加的说明，如说明各段的顺序等，保证对方收到可靠的信息，即在信息包中加入传输数据，然后将其传给网际互联层。

- 网络互联层

网络互联层(第三层)即IP(Internet Protocol)层,该层将从传输层接收的已形成的一段一段的信息打成IP数据包,在报头中填入地址信息,然后选择好发送的路径,即加上IP信息后传给网络接口层。总体来说,它负责将信息从一台主机传送到指定接收的另一台主机。

- 网络接口层

网络接口层(数据链路层,第二层)解决数据的正确传送问题,对于本地主机,这一层就相当于一个网络设备,用于将收到的数据传给物理层,同时提供检测错误的手段,把一条可能不可靠的传输通道变成可靠的传输通道。

- 网络物理层

网络物理层(第一层),本层协议规定物理链路层的参数,如信号的幅度、宽度、链路的电气和机械特性等,它使TCP/IP能通过线缆、LAN电缆或电话线将主机与其他系统相连。

### 3. 计算机网络中常用的其它协议

#### (1) SNA 协议

SNA(System Network Architecture,系统网络结构)是IBM公司设计建立的一种网络体系结构,目的是使IBM系列的产品可以组成网络。由于IBM自身产品的多样性,使得SNA体系结构十分复杂,有许多独特的功能,因此被一些大中型计算机所采用。1991年第十一届亚运会在北京成功举办,其中的成绩信息处理系统就是采用了SNA体系结构。

#### (2) DNA 协议

DNA(Digital Network Architecture 数字网络体系结构)是DEC公司为其计算机网络系统DECnet设计的网络协议,它可以支持DEC系列的计算机方便灵活地通信,并提供了方便用户使用的界面,许多小型机都支持这个协议。

#### (3) IPX/SPX 协议

IPX/SPX是Novell公司网络操作系统NetWare的体系结构基础。

此外,还有一些其他厂商的网络体系结构与协议,这些协议的一个重要发展趋势是提供多协议之间的转换功能,以实现基于不同协议的网络之间的通信。随着计算机网络技术的发展,网络协议也在不断地发展、充实和完善之中。

## 5.3 基于计算机网络的信息系统模式

信息系统模式和信息系统的技术基础——信息技术是密不可分的。企业的需求、信息系统的发展和新的信息技术息息相关。

### 5.3.1 单机结构

单机结构模式通常是指基于微型计算机系统的信息系统模式。早期开发的事务处理系统一般均是此种模式。具体的说就是:如果在一个系统内的多台计算机是各自独立使用的,这样的系统就是单机结构的系统。单机系统中的计算机处于各自为政的孤立状态,各自运行自己的信息系统和数据,计算机在这里仅起到了信息处理机的作用,计算机之间不能进行通信和资源共享,系统靠磁盘备份完成不同机器之间的数据传输。

单机结构不能直接交流信息,不能共享资源,效率低、实时性差、手段落后。但单机系统具有

天然的安全性和易操作性。

这种分散式结构往往存在于仅使用单机的组织中，组织的各个部门拥有各自的单机信息处理系统，而没有联合构成一个统一的信息系统，这就形成了一个“信息孤岛”。组织各部门不能利用计算机来进行协调和合作。目前，这种结构仍存在于一些企业中，需要通过计算机联网实现资源共享。

单机结构案例：某大学工资管理信息系统。

某大学的工资管理系统创建于 90 年代初。由于历史的原因，当时网络的应用普及远远落后于现在，所以那时创建的工资管理系统以微机作为硬件平台，只有财务处的微机可以运行此系统，其他部门的微机不能通过网络向财务处传输信息。各个学院将本单位教职工本月的工资变动情况输入软盘，然后统一向财务处报盘，以此达到数据传输的目的。

案例思考题：你认为此模式存在哪些问题、应如何改进？要注意的问题是什么？

### 5.3.2 主从结构

主从结构又叫主机模式，它有一台大型主机，可以同时在本本地或远程连接多个终端（如图 4-17 所示），主机对各终端用户传来的数据进行分时处理，使每个终端用户感觉像拥有一台自己的大型计算机一样。用户通过终端访问主机，终端只是一种数据输入输出设备，只负责将用户键盘输入的信息传到主机，然后显示由主机返回的处理结果。终端没有处理能力，不进行数据的运算和存储，称之为哑终端。

主从结构采用集中式处理方式，许多用户共享一台大型计算机。由于主机要同时处理来自各个终端的数据，所以主机的性能十分关键，一般采用大型机或高档高配置的计算机做主机。系统的性能主要取决于主计算机的性能和通信设备的速度。

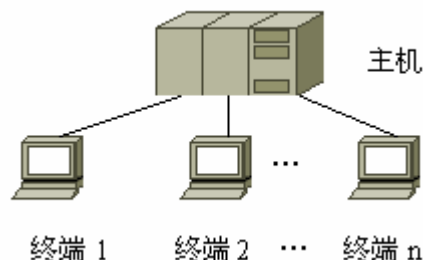


图 4-17 主从结构

主从结构相对于过去分散的处理方式是很大的进步，由于数据集中起来进行处理，提高了信息处理的效率，能高效地完成数据归集工作，系统费用低、易于管理控制，也能够保证数据的安全性和一致性。但程序运行和文件存取都在主机上，用户完全依赖于主机，一旦主机出现故障就会使所有用户受到影响。

现在主从系统仍有其特定的应用价值及多种应用领域。如订售票系统、银行储蓄系统、出纳系统、登记查询系统等等。这些系统业务处理比较单一，需多点实时处理数据，输入输出操作简单，且无须在本地保存数据，每个点的数据处理量较小。一个组织中具有以上特点的某些部门，如柜台、查询台、仓库等可考虑部分地采用主从结构。

主从结构案例：银行储蓄系统

信息技术的发展带动了银行储蓄的变革，使得银行为广大储户提供越来越便捷的服务。某大学毕业生小 X 刚到公司报到，财务部就为他办理了一个银行工资活期存折、一张工资卡，告诉他一个密码，以后公司发的工资就直接拨到小 X 的账户中，那么小 X 就可以凭这张卡，这个密码（日后可

自行修改)在指定的开户银行中取出现金。此时小 X 所使用的银行储蓄系统就是具有主从模式的管理信息系统,小 X 所使用的 ATM 机(或者柜台机)就是和银行主机相连的一台终端。作为储户,你可能也经常使用此储蓄系统,而且在使用过程中,你除了体会到它的方便、快捷服务外,是否也曾遇到过这样的烦恼:任你如何操作,在 ATM 机上就是无法取出现金来,去柜台前询问,被告之网络有问题,或主机有故障,影响了你的使用。

案例思考题:谈谈你对银行储蓄系统(或订售票系统)的感受。

### 5.3.3 文件服务器/工作站结构

文件服务器/工作站模式一般用于由 PC 机组成的局域网。它是由一个文件服务器和网络工作站构成的分散的、文件共享的网络系统平台。在文件服务器/工作站系统中(如图 4-18 所示),一个组织的多个工作站与一台服务器互相连接起来。微机作为工作站,以高性能微机或小型机作为服务器。数据库管理系统安装在文件服务器上,而数据处理和应用程序分布在工作站上,文件服务器仅提供对数据的共享访问和文件管理,没有协同处理能力。

文件服务器管理着网络文件系统,提供网络共享打印服务,处理工作站之间的各种通信,响应工作站上的网络请求。工作站上运行网络应用程序时,先将文件服务器上的程序和数据调入本机内存之中,运行后在本机上输出或在打印机上输出。

文件服务器的处理模式在 20 世纪 80 年代较为流行,但由于文件的共享只能以轮流的方式来实现,多个用户间不能对相同数据作同步更新,局域网负担过重,容易造成网络堵塞等原因限制了该模式的应用和发展。

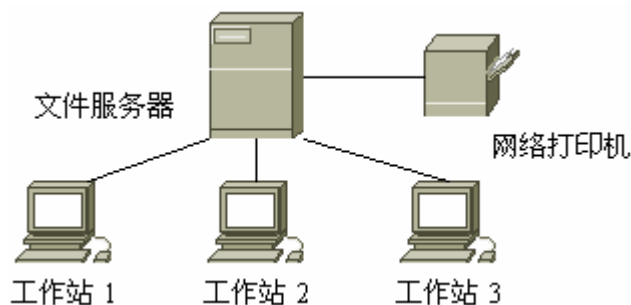


图 4-18 文件服务器/工作站结构

### 5.3.4 客户机/服务器结构

随着计算机微型化进一步的发展,企业开始在整个组织中分布小型机和微型机,分布式处理逐渐取代分时处理从而成为主流方式。20 世纪 80 年代末以来,客户机/服务器(Client/Server,简称 C/S)模式成为最流行的网络系统模式。在客户机/服务器结构中(如图 4-19 所示),客户机是利用微型计算机访问网络的用户,服务器可以是提供网络控制功能的任何规模的计算机。

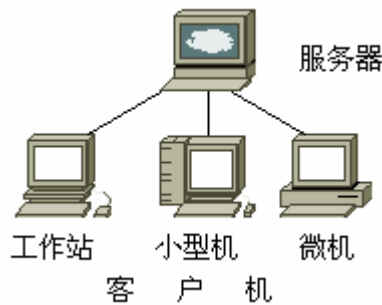


图 4-19 客户机/服务器模式

这种结构不同于多用户联机系统和传统文件服务器/工作站结构，主要区别在于对数据的处理分前台和后台，客户机运行应用程序，完成屏幕交互和输入输出等前台任务，而服务器则运行 DBMS (Data Base Management System)，完成大量的数据处理及存储管理等后台任务。这种处理方式使后台处理的数据不需要在前台间频繁传输，从而有效解决了文件服务器/工作站模式下的“传输瓶颈”问题。网络上的用户不仅只是共享打印机、硬盘或是数据文件，而且共享数据处理，这是在信息系统思维方法上的一个突破。客户机/服务器的网络结构是采用分布式数据库管理系统的基础。

通常情况下客户机只执行本地前端应用，而将数据库的操作交由服务器负责，以合理均衡的事务处理充分保证数据的完整性和一致性。客户机应用软件一般包括用户界面软件、本地数据库、字处理软件和电子表格等。客户机的运行过程是：客户机将请求传送给服务器，服务器回送处理结果，客户机据此进行分析，然后送给用户。服务器分为数据库服务器、工作组应用服务器、电子邮件服务器、打印服务器等等。数据库服务器是配有大容量磁盘的计算机，它保存着整个网络系统的公共的数据资源及其应用程序，让用户共享，客户机访问数据库服务器时，用户的具体数据操作要求转化为 SQL 语言去执行具体的操作，再将结果返回客户机。联接到局域网的微型计算机，既能作为独立的本地计算机为用户服务，又能共享网络系统的资源。

大型机集中式结构的所有程序都在主机内执行，而文件服务器局域网结构的所有程序都在客户端执行，这两种结构都不能提供真正的可伸缩应用系统框架。而客户机/服务器结构则可以将应用逻辑分布在客户工作站和服务器之间，以提供更快、更有效的应用程序性能。通过客户端和服务器的最佳分工合作，使整个系统达到最高的效率。

常用的 C/S 模式有两层结构、三层结构两种 (见图 4-20)。在图 4-20A 两层 C/S 结构中,数据库服务器对客户机的请求直接作出应答。对于某些需要进行较为复杂处理的服务请求，往往另设具有专门应用软件的应用服务器进行这种信息处理。应用服务器根据客户机的服务请求，访问数据库服务器以获取必要的数据库，进行相应的信息处理并给客户机做出应答，这就形成了图 4-20 B 所示的三层结构。

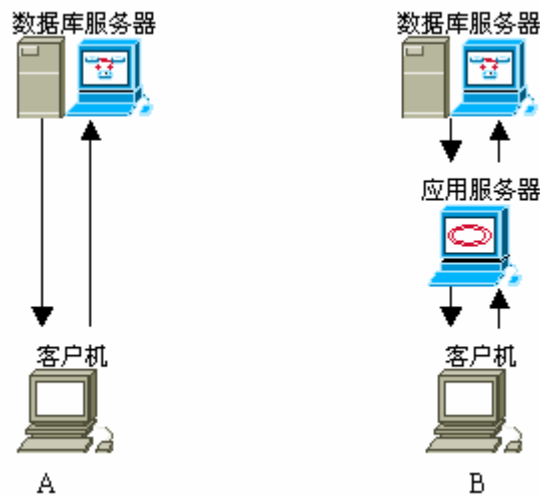


图 4-20 客户机/服务器 (C/S) 模式的两种结构

根据服务器与客户机在系统中所承担的数据处理任务的分工情况 (包括数据处理、应用处理和人机界面三个方面), C/S 结构可分为下面五种类型:

- 分布式显示型

客户机与服务器共同承担人——机界面的构成与显示, 数据管理、应用处理的任务由服务器承担。

- 远程显示型

客户机承担全部人——机界面的构成与显示, 数据管理、应用处理的任务由服务器承担。

- 分布式应用处理型

客户机承担人——机界面的构成与显示并与服务器共同承担应用处理任务, 数据管理任务由服务器承担。

- 远程数据管理型

客户机承担人——机界面和应用处理任务, 数据管理任务由服务器承担。

- 分布式数据管理型

客户机与服务器共同承担数据管理任务, 人——机界面、应用处理任务均由客户机承担。

由此可见, 从分布式显示型到分布式数据管理型, 客户机的任务由轻到重, 而服务器得任务由重到轻。在一个实际系统中, 可能对不同的任务采用不同的 C/S 模式。恰当地安排各类 C/S 模式, 是管理信息系统建设中实现信息资源的合理配置与有效利用、优化系统结构的重要环节。

客户机/服务器结构案例: 客户机/服务器系统取代病历

如果你去过医院, 就会领略到什么是“文件泛滥”。从例行的诊断到 CAT 扫描, 总是有成堆的书面文件伴随着你, 你走到哪里它就跟到哪里。你的信息在许多不同的地方重复提供, 医生为了向你提供最好的医疗保障, 跟踪你的所有信息记录也很困难。在某大医院, 这一切正在改变。他们的最终目标是利用客户机/服务器系统取代书面病历, 并用电子手段记录和维护病历。在新系统中, 医院工作人员甚至实习医生都能够很快得到任何病人的记录。在传统书面病历使用情况下可能需要 20~30 分钟得到所需的病人的所有病历, 而在客户机/服务器系统中, 要得到这些信息仅用 5 分钟。完全计算机化的病人记录系统对所有医疗单位来说都是一个长期目标。在这家大医院里, 部分解决的办法就是应用客户机/服务器网络。这种办法对于大多数医院、诊所以及乡村诊室都是可行的。例如, 红十字组织可以应用无线通讯技术, 经常移动它的客户机/服务器系统, 将客户机/服务器系统应用到那些还没有电话线的地方: 灾区、偏远山区, 不用担心如何利用电缆解决客户机与服务器的连接问题。



案例思考题：到企业去调查客户机/服务器模式应用情况。

### 5.3.5 浏览器/服务器结构

互联网（Internet）的迅猛发展与广泛应用，为管理信息系统的建设与应用提供了新的机遇。愈来愈多的组织，特别是企业利用互联网的技术建设自己的管理信息系统。基于互联网技术的管理信息系统的网络环境称为 Intranet（内联网）。Intranet 上一个典型的分布式计算模式就是浏览器/Web 服务器模式(Browser/WebServer，简称为 B/S)。这里的浏览器又称为 Web 浏览器，是客户端用来访问 Web 服务器的通用软件。B/S 模式的简化原理图如图 4-21 所示。这是一种三层结构客户机/服务器结构。客户端利用浏览器通过 Web 服务器去访问数据库以获取必需的信息。而 Web 服务器与特定的数据库系统的联接可以通过专用的软件实现。

现在有些软件厂商已提供了 Web 服务器和数据库的统一解决方案。Web 服务器是以“页面”形式给浏览器提供信息的应用系统，开发时要进行这些页面的设计，对 Web 服务器与数据库系统的接口软件进行选择或自行开发，以实现两者的信息交换。从客户端看，整个系统有两层服务器，因而 B/S 模式是一种基于 Internet 技术的三层客户机/服务器结构。这是一种特定的 C/S 结构。通常称不采用 Internet 技术的 C/S 模式为传统 C/S 模式。

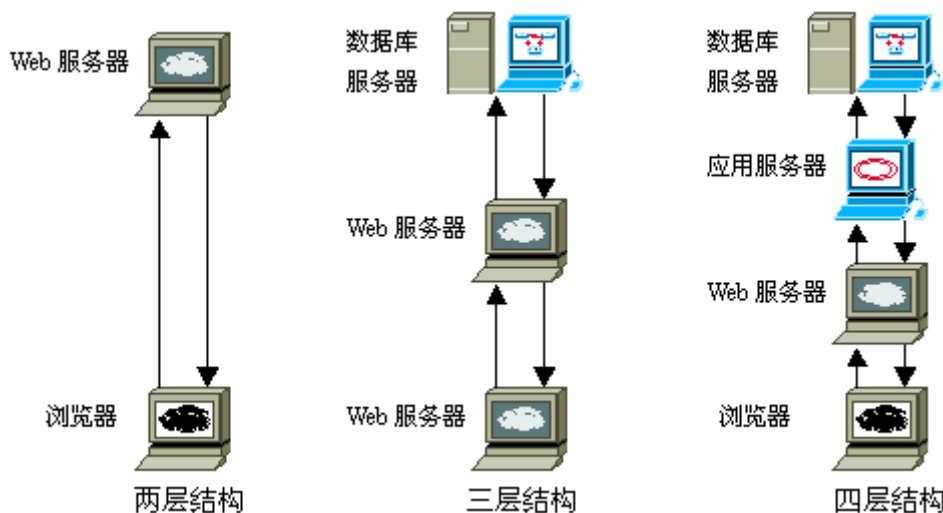


图 4-21 浏览器/Web 服务器模式

B/S 模式具有以下优点：

- 由于采用基于超文本协议（HTTP）的 Web 服务器和可以对 Web 服务器上超文本文件进行操作的浏览器，使得管理信息系统在信息处理技术上实现了集格式化文本、图形、声音、视频信息为一体的高度交互式环境，使信息处理的广度和深度大为增加。
- 由于 Internet 技术采用统一的与平台无关的跨平台通信协议，浏览器和 Web 服务器及相关的接口软件应用程序也独立于计算机的软、硬件平台，整个系统的开发性和可移植性好，在 Internet 网络环境下，既可以建立独立于 Internet 的为某个组织服务的管理信息系统，必要时又可以很方便地联接上 Internet 和 Internet 上各站点实现通信。
- 由于浏览器、Web 服务器及其有关接口软件都有现成的商品软件可供选择，并且在服务器端以及必要时在客户端进行应用系统开发所用的工具为 HTML 语言、JAVA 语言、C++ 语言等，使用方便、界面友好，可大大节省应用系统开发的成本，缩短开发周期。

---

## 浏览器/服务器结构案例：某大学教务处动态交互式网站系统

某大学教务处动态交互式网站主要是对全校的教学工作（教学信息、院系教学电子文档、课程信息、教师简介和课程大纲等）进行管理，使原来的手工的管理模式变为依托校园网上的 B/S（浏览器/服务器）管理模式。

通过该网站，各院系的教务员通过校园网将本院系的教学电子文档提交给教务处，由教务处进行统一管理；教务处急需发布的新闻和通知可及时通过实时新闻发布系统进行发布；师生可在网站的下载专区下载教务处提供的各种文档；课程简介、大纲，教师信息由教务处统一发布到网上，学生选课期间可进行详细的查询；师生同时通过意见反馈系统与教务处进行沟通。

案例思考题：调查一下你们学校的校园网是否采用了浏览器/服务器管理模式，实现的功能是什么？存在的问题有哪些？

## 5.4 Internet 与信息系统

### 5.4.1 Internet 对企业组织的作用与影响

Internet 是国际上最大的互联网，全世界所有的局域网、城域网、广域网都可加入 Internet。Internet 对企业组织的作用与影响是广泛和深远的，它所带来的不仅仅是信息管理技术手段的更新，更重要的是，它促成了新的市场竞争环境和机制的诞生，导致了企业经营管理观念和方式的根本性变革，因此，可以说 Internet 为企业组织带来了新型的机遇和挑战。Internet 对企业所产生的作用与影响主要体现在以下几个方面：

#### 1. 通信成本的大幅度降低

Internet 的存在取消了企业自行组建广域网的必要性，首先使企业组织避免了其在信息网络建设方面大量投资；更为重要的是，企业能够通过 Internet 的应用（如电子邮件、新闻组、远程主机登录等），以极低的成本获得多方面的通信服务功能，不仅增加了企业的网络通信能力，而且大幅度地降低了包括网络管理、信函、电话、传真等在内的通信费用。例如，有人曾做过估算，一个美国公司在一个月内给全美范围内的 1200 个客户发送信函邮件或传真要耗费 1200 ~ 1600 美元，而应用 Internet 实现相同的功能仅需 10 美元，由此可见通信成本降低的幅度是相当大的。所有企业都可以通过应用 Internet 获得这一竞争优势，这也使得许多中小企业有可能与大企业站在同一起跑线上，参与以往不可能进行的市场竞争。

#### 2. 管理与控制能力的提高

随着企业规模的扩大以及全球化趋势的发展，广域范围内的管理、协调与控制变得越来越重要，Internet 为此提供了基础条件。企业的各种生产经营环节可以分布在全球的各个角落，但它可以借助 Internet 的通信功能，准确及时地把握企业的全面生产经营状况，对企业实行协调统一的管理与控制。例如，美国的 DEC 公司根据其全球业务发展的需要，在 Internet 上设置了上百个服务器用于其内部管理，通过 Internet 向雇员提供业务指导文件、组织机构图、管理手册、客户资料库等各方面信息，并提供网上交互式培训等多种组织与管理功能。

### 3. 信息传输速度的加快

在信息化社会中，信息的快速获取是许多企业成功的关键。市场需求信息的快速传递、产品的快速开发、客户服务的迅速提供、突发事件的快速反应等需要快速的信息传输，Internet 为此提供了可靠的支持，可通过电子邮件、信息检索等手段方便地获得来自各种信息源的信息，可通过各种交互性通信方式及时了解实时信息，并可通过网络迅速提供实施策略和处理方法。例如，科学家可以在一个小时内获得美国宇航局进行宇宙探索收到的实时资料和照片，企业可以廉价而方便地查询政府机构发布的最新产业政策、法规条文、统计数据等。

### 4. 客户服务质量的改进

许多公司为了提高自己的服务质量，都通过有效地应用 Internet，迅速地向客户提供产品或服务信息、订货渠道、售后服务和技术支持。WWW 服务是目前许多公司向客户提供信息服务的主要手段，各公司纷纷在 Internet 上建立自己的站点和主页，向客户提供全方位的信息服 务，有的公司在其站点上提供几十甚至上百个网页的信息供用户浏览，例如，美国 GE 塑料制品公司在其客户服务站点上向分销商和客户提供了 1500 个网页的产品信息，以便于客户对其产品的全面了解。电子邮件也是公司向客户提供技术支持的一个重要渠道，还有些公司通过 Internet 上的专题组进行市场调查，了解用户对产品的意见和需求，如美国 Dell 计算机公司专门建立了网上 Dell 产品专题组，用于收集客户对产品的反应和意见、对热点技术的看法、对竞争对手产品的评价等，甚至通过专题组利用非专职人员进行市场调查和研究。

### 5. 新的市场营销策略和手段

基于 Internet 的市场营销是一个新的发展趋势，已被越来越多的企业所采用和重视。Internet 从传统来讲是非商业性的，目前对抵制网络商业化依然有很高的呼声，在 Internet 上商家只能采取非强制性的、对普遍网络用户无影响的营销方式。WWW 服务的出现使这一方式成为可能，因为 WWW 服务是以被动方式提供的，它要求用户按照自己的意愿去访问商家的站点以获得有关产品和服务信息，而不同于传统营销和广告策略中的商家主动向潜在客户进行感染性或强制性促销行为。商家可以按照自己的需要随时更新自己的 Web 网页产品（服务）信息，也可以及时更新站点上用户所需的技术资料，而用户是否到特定商业机构的站点去浏览，完全取决于用户的个人意愿和他对该机构的产品和品牌的认识，从而避免了商业广告对非消费者的干扰。同时，由于 WWW 服务的 24 小时全天候服务，提高了商业广告和客户服务的实时性和可用性。另外，即使在受到限制的情况下，许多商家也在 Web 上选择商品，通过信用卡进行支付，厂家通过邮政速递交付商品。总之，Internet 为企业提供了许多新的营销策略和手段，极大地改变了市场竞争的规则和方法，为企业提供了无限的商机，任何企业都不能对此等闲视之。

## 5.4.2 Intranet 与信息系统

### 1. Intranet 及其应用

Intranet 称为内部网或内联网，是将 Internet 技术应用于企业或组织内部信息网络的产物，其主要特点是企业信息管理以 Internet 技术为基础。企业信息系统在企业内部网络上以 WWW 方式向企业内部的用户（员工等）提供各种信息资源，而企业内部的用户

只要通过 WWW 浏览器软件就可以访问企业内部网上的所有信息资源。由于企业信息系统是以数据库为基础的，因此通过 WWW 浏览方式访问企业数据库将是 Intranet 的一个主要技术特征。同时，在 Intranet 中，企业内部的文件、会议、报告等传统信息交流方式也将被电子邮件、电子公告牌等方式所取代，从而导致了全新、高效的企业经营管理方式。Intranet 提供了全球范围共享信息的解决方案，它能够把分散在世界各地工作的公司的员工联接在一起，共享企业的信息资源，实现远程办公，赋予了员工不限地点工作的权利。由于基于 Internet 技术的企业内部网在信息管理与服务方面比传统的数据管理有十分突出的优越性，用户的操作十分简单，信息系统的维护与管理相对方便得多，因此 Intranet 成为管理信息系统的一个十分主要的技术基础和发展趋势。

Intranet 采用专门的安全软件防止企业外部对网络的侵犯，我们把防止来自企业外部侵权的专门的安全软件称为防火墙。众多的企业组织建立企业内联网主要出于以下几个理由：

- 首先，既然因特网已经把全世界千百万人都连接起来，那么为什么不把因特网内部化以利于公司的内部沟通呢？
- 其次，因为防火墙提供了至关重要的安全措施，能够防止外部人侵犯公司的内部网，并能获得放在内部网上的公司战略信息和敏感信息。
- 最后，公司还可设立防火墙限制公司内部员工的访问权限，使之不能随便访问外部及内部的与本职工作无关的因特网站点，以免耽误、影响本职工作。

## 2. 基于 Intranet 的 MIS 体系结构

基于 Intranet 的企业信息管理系统，简称为企业内联网，近年来发展特别快，不少单位建造的企业网、校园网等，都属于这种类型的内部专用网。

企业内联网利用 Intranet 的 Web 模型作为标准平台，采用 Internet 的 TCP/IP 作为通信协议，同时运用防火墙技术保证内部网络资源的安全性，在企业内部网络上形成了三层结构的客户机/服务器模式，即浏览器/应用服务器/数据库服务器模式，并由此构成了企业 MIS 的基础结构。基于 Intranet 的 MIS 体系结构如图 4-22 所示。

### (1) 网络应用支持平台

网络应用支持平台采用统一的、标准的 TCP/IP 网络协议，结合网际互联、路由、网管、防火墙及虚拟专网 (VPN) 等现代网络核心技术建立起安全、稳固的开放式应用平台，支持上层应用程序的运行，是整个企业管理信息综合环境的基础，也是重要的通信基础设施。它不局限于硬件平台或网络平台，可实现多平台、多协议、多操作系统之间通信。它对应用系统透明，可以保证不同系统之间良好的连接。



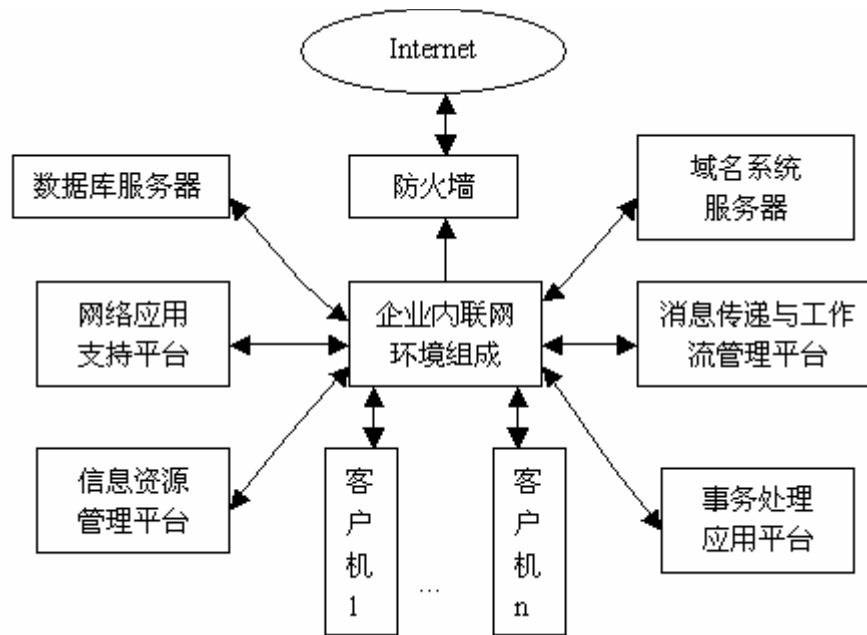


图 4-22 基于 Intranet 的 MIS 体系结构

## (2) 信息资源管理平台

信息资源管理平台是将来自企业内外部的各种业务信息、办公信息、档案信息等“信息部件”，通过企业资源规划（ERP）分门别类按不同主题组装为“信息产品”的“装配工厂”。它融合应用了 Internet、Web、HTML、图文声像并茂的多媒体开放文档体系结构、数据仓库、交互式对象和中西文全文检索等各项技术，把多个不同操作系统平台上的 Web 服务器、消息传递服务器及 workflow 服务器组成一个巨大而开放的虚拟资料库（Virtual Library），在整个企业网中实现文档统一管理，摆脱了传统文档体系孤立、封闭、不易传递信息、不易管理和扩展的局限性，使信息有一个生成、发布、搜索、利用、再创造的循环机制。它不仅使用户方便地查询到任何所需信息，而且为企业内外部大规模信息的组织、发布提供了有力手段。

## (3) 消息传递和工作流平台

这是独具特色的消息传递和工作流系统。消息传递和工作流平台具有先进的消息传递（Messaging）和分布式目标管理（DOM）、追踪工作流程的用户化事物处理系统（CTM）以及安全可靠的数字签名、身份验证和加密功能，用以发布信息并及时掌握信息具体流向和反馈，提高工作效率。这里提供的是一个功能强大且易于管理的企业集成电子邮件、个人及群组工作表、电子表格及共享信息的应用系统。在此平台上，用户既可以获取信息，也可以发布信息，信息流是全双向并且是多媒体形式。企业的办公活动不再受时间、空间和地域的限制，可极大提高企业工作效率和管理质量。

## (4) 事务处理应用平台

事务处理应用平台主要负责企业内部业务数据的采集、处理、存储和分析，是传统 MIS 基层部分的扩展。它吸收商业化 Client/Server 的技术特点，采用分布式处理结构和先进的数据库管理系统技术，建立具有各种分析、预测等辅助决策功能的事务处理，这



些功能在传统 MIS 中是非常欠缺的。

### 3. Intranet 应用案例

#### 案例 1：美国电报电话公司让员工在家中和用电话办公

A 先生是美国电报电话公司（以下简称 AT&T）的会计主管兼顾问。每周中他有四天在夏威夷岛自己的家中工作。他有时在家办公，有时外出与顾客会面。一周中只有一天到公司的办公室去。

A 先生只是 AT&T 公司正在增加的采用远程通信方式工作队伍中的一员。在以远程通信方式工作的员工家中，公司为他们配备了笔记本电脑、打印机、蜂窝式电话，另外每人还有两条电话线：一条用于通话和传真，另一条用于与公司内部计算机网络 24 小时不间断地联系。

AT&T 公司的远程办公方案的三个目标都已经实现了：第一，公司希望尽可能地刺激会计主管和顾问联系更多的客户。公司允许员工们到办公室以外的任何地方工作，尤其是与顾客面对面地会谈，这一举措为公司清出了一半的办公空间；第二，实现了公司要减少不动产成本开支的目标。去年公司大约节省了 8000 美元；第三，通过远程办公实现了工作人员效率的提高。公司的许多以远程通信方式工作的人员都报告他们的工作效率至少提高了 40%。

#### 案例 2：克莱斯勒不让竞争对手进入其企业内联网

企业内部网能支持企业内部的信息共享和交流。但是，由于小型企业内部网是因特网的组成部分，因此外界的人能够悄悄地绕过防火墙而看到企业的重要战略信息。

克莱斯勒公司是一家极有远见的运用企业内部网设计高级轿车的公司。在克莱斯勒公司的企业内部网保存的信息中，包括对其他汽车制造公司（如福特公司等）某些特定部件的技术评价。这些信息都放在企业内部网络的特定位置，但是你却不能从网上找到任何有关克莱斯勒公司自身的成本费用等重要信息。为什么呢？克莱斯勒公司的信息系统执行总裁解释说：我最不希望看到的就是克莱斯勒公司的零配件信息落到竞争对手的手中。

如果企业正在计划应用企业内部网，不要忽视防火墙安全保密措施的重要性。这些安全保密措施能控制企业的竞争对手无法从企业内部网上得到重要的企业战略信息。

## 小 结

### 1. 本章的主要内容：

计算机网络技术是管理信息系统建设的技術基础之一。本章从管理信息系统管理与应用的角度对计算机网络进行了较为全面的讲述。

- 讨论了计算机网络与管理信息系统的关系、
- 描述了计算机网络的功能与分类、网络的拓扑结构、通信介质与网络互联设备、网络协议等；
- 重点介绍了在管理信息系统中最常使用的局域网技术；

- 给出了几种基于计算机网络的信息系统模式，
  - 探讨了 Internet 对信息系统的作用和影响、基于 Intranet 的 MIS 体系结构。
2. 本章的重点和难点：
- 管理信息系统中最常使用的局域网技术
  - 基于计算机网络的信息系统模式

## 习 题 四

### 选择题

1. 计算机网络的发展大致分为\_\_\_个阶段  
A) 5                      B) 4                      C) 3                      D) 2
2. 计算机走出工程和科学计算的第一个应用领域是  
A) 自动控制领域    B) 文字处理领域    C) 图像处理领域    D) 管理领域
3. 信息社会的基础就是计算机和使之互联的  
A) 计算机网络      B) 服务器              C) 客户机              D) 管理信息系统
4. 计算机网络系统由主计算机系统（ host）、终端设备（ terminal）、\_\_\_\_\_和通信线路四大部分构成  
A) 资源子网          B) 通信子网          C) 网关                  D) 通信设备
5. 计算机网络的主要功能有：  
A) 资源共享                                      B) 信息的快速传输与集中处理  
C) 均衡负荷及分布处理                      D) 上述三者全对
6. 总线结构的特点是  
A) 系统中某结点出现故障不会影响其他结点之间通信  
B) 中央结点出现故障导致整个网络瘫痪  
C) 信息是串行穿过多个站点环路接口  
D) 主结点和非主结点呈层次结构
7. 计算机局域网简称为  
A) LAN                      B) WAN                      C) MAN                      D) 互联网
8. 局域网一般由  
A) 传输介质(光纤、电缆等)                      B) 网络适配器和网络服务器  
C) 网络(用户)工作站和网络软件                  D) 上述三者都是
9. ISO/OSI 参考模型，规定了一个\_\_\_\_\_层的网络通信协议，  
A) 9                      B) 8                      C) 7                      D) 6
10. TCP/IP 协议是指  
A) 传输控制协议                                      B) 传输控制协议和网间协议  
C) 网间协议    D) 系统网络结构和数字网络体系结构

### 思考题

1. 计算机网络分为哪几代?
2. 简述计算机网络与信息系统的关系。
3. 什么是网络？网络有哪些功能？



4. 什么是网络的拓扑结构？常见的网络拓扑结构有哪几种？
5. 简述局域网的组成与模式。
6. 常用的通信介质、网络互联设备各有哪一些？
7. 什么是网络协议？IOS/OSI 七层网络通信协议的含义是什么？
8. 什么是 TC/PIP 协议？它主要的应用领域是什么？
9. 简述基于计算机网络的五种信息系统模式。
10. 简述客户机/服务器模式的优缺点。
11. 对 C/S 模式和 B/S 模式进行分析对比。
12. Internet 对企业组织有哪些影响？
13. 内部网和因特网有哪些区别与联系？企业外部网和内部网是如何联接起来的？
14. 简述基于 Intranet 的管理信息系统体系结构的组成。