

第 3 章

管理信息系统的技术基础

学习目的：通过本章的学习，使学生对管理信息系统的技术基础有完整的概念，重点掌握计算机网络技术、数据库技术和数据挖掘技术等。

系统观点、数学方法和信息技术是管理信息系统的三大要素。从广义上讲，一切涉及信息的采集、识别、提取、变换、存储、传递、处理、检索、检测、分析和利用的相关技术，均可称为信息技术。信息技术是扩展人类信息器官功能的专门技术。从狭义上讲，信息技术就是运用计算机技术和现代通信技术，对信息资源进行采集、加工、存储、传递和反馈的专门技术，主要包括计算机软硬件技术、数据管理技术、网络通信技术以及在这些技术支持下的其他信息相关技术。信息技术是管理信息系统的基础，只有把信息技术和管理结合起来，才能真正发挥管理信息系统的作用。本章主要介绍计算机的硬件技术、软件技术、数据通信和计算机网络技术、数据库技术、数据仓库与数据挖掘技术等内容。

3.1 计算机系统的组成

计算机系统由硬件系统和软件系统两大部分组成。

3.1.1 计算机硬件系统

计算机的硬件是指组成一台计算机的各种物理装置，是计算机进行工作的物质基础。计算机系统的硬件由五大基础部分组成，它们是运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备，称为冯·诺依曼体系结构，如图 3-1 所示。

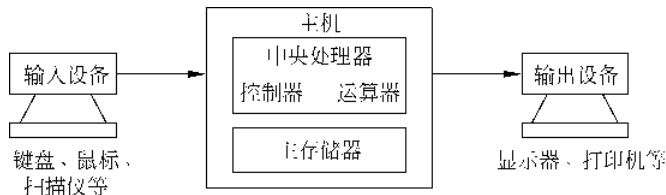


图 3-1 计算机硬件系统的组成

中央处理器(Computer Processor Unit,CPU)是计算机的核心部件。在微型计算机系统中,单片超大规模集成电路就形成了微处理器。CPU 中的算术逻辑单元(Arithmetic

And Logical Unit, ALU)负责计算机的运算任务,CPU 中的控制部件是计算机的指挥部。它处理计算机的程序指令和传送方向,实现各功能部件的联系,并控制执行程序。

输入设备的任务是将原始信息输入计算机内。常用的输入设备包括键盘、鼠标器、触摸式屏幕、光笔、扫描仪等。

输出设备是将计算机产生的各类电子信息转换成终端用户可以观察理解的形式,如文字、图形、声音等。输出设备包括显示器、各类打印机、绘图仪等。

存储器是用来存储程序和数据的记忆装置。存储器分为两大类:主存储器和辅助存储器。主存储器由半导体组成,存放计算机当前运行的程序和数据。辅助存储器存放当前不用的海量信息,目前主要有磁带、磁盘、光盘、闪存盘等。

3.1.2 计算机软件系统

计算机软件是指计算机程序和有关的文档。计算机软件系统由系统软件和应用软件组成。图 3-2 显示了计算机软件的分类。系统软件协调计算机系统的各个部件,作为应用软件和计算机硬件之间的中介。应用软件是用来完成用户所要求的数据处理任务或实现用户特定功能的程序。换句话说,系统软件为计算机使用提供最基本功能,但是并不针对某一特定应用领域。而应用软件则恰好相反,不同的应用软件根据用户和所服务的领域提供不同的功能。



图 3-2 计算机软件分类

1. 操作系统

操作系统是负责计算机的硬件和软件资源的分配和调试,实现信息的存储与管理、控制计算机的工作流程,为用户提供良好的接口的大型程序系统。操作系统具有五大功能:处理机管理、存储管理、输入输出管理、文件管理、作业管理。操作系统可按照不同的分类标准进行分类,在具体说明某一操作系统类型时,往往由表 3-1 中的几种分类方法结合起来使用。

表 3-1 操作系统类型

分 类 方 法	操作系统类型
按系统功能划分	批处理操作系统
	单道批处理
	多道批处理
	分时操作系统
	实时操作系统
按计算机配置划分	单机配置 大型机操作系统
	小型机操作系统
	微型机操作系统
	多媒体操作系统
	多机配置 网络操作系统
	分布式操作系统
按用户划分	单用户操作系统
	多用户操作系统
按任务数量划分	单任务操作系统
	多任务操作系统

2. 程序设计语言和语言处理系统

为了让计算机解决实际问题,使计算机按人的意图工作,人们主要通过用计算机能够“理解”的语言和语法格式编写程序并提交计算机执行来实现。编写程序所采用的语言就是程序设计语言。程序设计语言经历了机器语言、汇编语言到高级语言的发展过程,并向第四代使用自然的、非过程化语言的方向发展。

1) 机器语言

指令系统是计算机所能执行操作的所有指令的集合,是裸机与外界的接口。机器语言的每一条指令都是由 0 和 1 组成的二进制代码序列,是最底层的面向机器硬件的计算语言,用机器语言编写的程序不需要任何翻译和解释就能被计算机直接执行。其特点是可直接执行,速度最快;但程序编写繁琐,不直观,容易出错,修改调试极不方便。

2) 汇编语言

汇编语言用助记符来代替机器语言中的二进制代码,是一种十分接近机器语言的符号语言,大大方便了记忆,但机器语言所具有的缺点(繁琐,不直观,容易出错,修改调试不方便)汇编语言也都有,只是程度上较轻而已。并且用汇编语言编制的程序缺乏通用性,即在某一类计算机上运行的程序,却不能在另一类计算机上运行。

用汇编语言书写的程序(汇编语言源程序)保持了机器语言执行速度快的优点。但它送入计算机后,必须被翻译成机器语言形式表示的目标程序,才能由计算机识别和执行。完成这种翻译工作的程序叫汇编程序。

3) 高级语言

高级语言与具体的计算机指令系统无关,独立于计算机硬件,且表达方式又接近人们对求解过程或问题都熟悉的自然语言和数学语言,容易理解、掌握和记忆,是面向问题的语言。常见的高级语言有 BASIC, FORTRAN, C, PASCAL 等。

高级语言也是不能被计算机直接识别和执行的,必须先翻译成用机器指令表示的目标

程序才能执行。翻译方式由两种：一是解释方式，二是编译方式。

解释方式使用的翻译软件是解释程序，它把高级语言源程序一句句地翻译为机器指令，每译完一句就执行一句，当源程序翻译完成后，目标程序也就执行完毕。编译方式使用的翻译软件是编译程序。它将高级语言源程序整个地翻译成用机器指令表示的目标程序，然后执行目标程序得到运算结果。

4) 第四代语言

第四代语言(4GL)相对于机器语言(第一代)，汇编语言(第二代)，高级语言(第三代)更加非过程化并且更易于对话。用第四代语言编写程序时，往往只要用类似于自然语言的交互方式描述用户的信息处理要求，即程序指令只要告诉计算机需要“做什么”，而不必详述“怎么做”的具体细节，这使得非计算机专业的用户无需借助技术人员的力量也能够自行开发所需的应用软件。第四代语言开发工具往往包括一些可以直接为最终用户使用的软件包，为用户提供一个功能强大且方便使用的软件开发环境，如数据库系统查询语言(SQL)、Power Builder 等。

5) 面向对象的程序设计语言

面向对象的程序设计语言是 20 世纪 80 年代以来新发展的程序设计语言，它不同以往的高级语言将数据与对数据的操作相分离，而是将它们合并为对象。对象包括数据和对数据的操作，这样的对象可以重用，从而大大提高了编程的效率。目前，面向对象的高级语言如 C++、Java，它们在信息系统的开发中得到广泛应用。

6) 标记语言

由于互联网风靡全球，标记语言也开始引起人们的注意。其中超文本标记语言(Hyper Text Markup language, HTML)应用最为广泛，它已经成为 Web 的通用语言，几乎所有的 Web 页面都是用 HTML 编写的。HTML 简单易学，简明紧凑，能够对文字、图表以及图像、声音、动画等多媒体数据进行统一处理。但是 HTML 中表示文件格式的标签集是固定的，在处理许多需要专门格式的文件(如数学公式和化学分子式等)时显得无能为力。可扩展标记语言 XML 侧重数据本身，它的标签集不是固定的，用户可以根据自己的需要定义任何一种标签来描述自己文档中的数据元素，它的出现使网上的信息查询、数据交换更加便利，有助于人们更加有效地利用网络。在 XML 语言基础上提出的无线标记语言 WML(Wireless Markup Language)，类似于 HTML 语言，WML 语言写出的文件用来在手机等一些无线设备终端上显示。

3. 数据库管理系统

数据库管理系统(Database Management System, DBMS)也是一种系统软件包，这种软件包帮助企业开发、使用、维护组织的数据库。它既能将所有数据集成在数据库中，又允许不同的用户应用程序方便地存取相同的数据库，并能简化对抽取的数据库信息进行处理及向用户显示报告信息。采用 DBMS 提供的查询语言(Query Language)可以免去编程，直接向数据库请求查询。常见的数据库管理系统有 Oracle、DB2、SQL Server、Sybase、Informix 等。

4. 实用程序

一个完善的计算机系统往往配置许多服务性程序，称为实用程序，它们或包含在操作系统之内，或可被操作系统调用。如界面工具程序、编辑程序、连接装配程序、诊断排错程序等。

3.2 计算机网络技术基础

3.2.1 计算机网络概念、组成和分类

1. 计算机网络的基本概念、组成

计算机网络是将地理位置不同、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连接起来,以实现相互通信与资源共享的系统。

计算机网络可以划分成资源子网和通信子网两级子网。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和通信线路属于通信子网。

2. 计算机网络的分类

一个计算机网络可以从地域范围、拓扑结构、信息传输交换方式或协议、网络组建属性或用途等不同角度加以分类。

1) 按地域范围分类

从计算机系统之间互联距离和网络分布地域范围角度来看,有局域网(LAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)等。

2) 按拓扑结构分类

按网络的拓扑结构可以分为星型网、环形网、总线型网等。

3) 按信息传输交换方式分类

根据信息在网内传输交换方式,可分为电路交换、报文交换、分组交换和混合交换。其中混合交换是指在一个网络中同时使用电路交换和分组交换。

4) 按网络组建属性分类

一个计算机网络,根据其组建、经营和用户,特别是它的数据传输和交换系统的拥有性可以分为公用网和专用网两类。

公用网由国家电信部门组建、经营管理、提供公众服务。任何单位部门,甚至个人的计算机和终端都可以接入公用网,利用公用网提供的数据通信服务设施来实现本行业的业务。专用网往往是由一个政府部门或一个公司等组建经营,未经许可,其他部门和单位不得使用。其组网方式可以利用公用网提供的“虚拟网”功能或自行架设的通信线路。

网络的分类方式还有很多,如:根据网络所采用的协议,有了 TCP/IP 网、ATM 网等;根据网络所用的通信介质可分为光纤网、无线网等。值得一提的是,这种从网络的不同角度所进行的分类存在着交叉性,如:IP 网可以是局域网,也可以是广域网,局域网与广域网目前在技术上的差异也愈来愈小。

3.2.2 数据通信系统

1. 数据通信过程

数据通信系统是计算机网络的重要组成部分,其主要任务是将地理位置不同的计算机

或终端设备连接起来,高效率地完成数据传输、信息交换和通信处理的任务。数据通信实质上包含了数据处理和数据传输两方面的内容。在计算机网络中,数据处理主要由计算机系统来完成,而数据传输是依靠数据通信系统来实现的。

基于数据通信系统的计算机网络虽然多种多样,并且十分复杂,但可以根据其共同特性,避开其技术细节,归纳出任意两台计算机之间进行数据通信的简化模型,如图 3-3 所示。

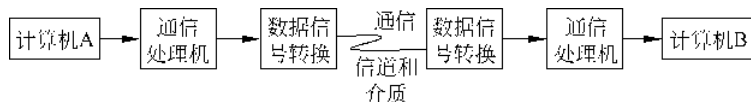


图 3-3 数据通信系统的简化模型

从计算机 A 向计算机 B 进行数据通信的过程如下。

- (1) 当计算机 A 要向计算机 B 发送信息时,通过通信处理机取得信道的使用权。
- (2) 发送端的计算机 A 将要发送的信息传送给通信处理机。
- (3) 通信处理机根据发送方的要求,将要传送的信息划分成若干个数据分组(报文),送到数据信号转换器。
- (4) 数据信号转换器把通信处理机传来的数字信号编制成通信信道可以传输的信号,送入信道进行传输。
- (5) 接收端识别到发给自己的信息,通过数据信号转换器把传输来的信号还原成数字信号,送往接收端的通信处理机。
- (6) 通信处理机将收到的报文分组存储整理,使一个信息的所有报文分组收齐后,将它们组合在一起,作为一条完整的信息传送给接收端计算机 B。

2. 数据通信系统的组成元素

从数据通信系统的简化模型中可以看出一个最简单的计算机通信网,由以下五类基本元素组成。

1) 终端

例如终端显示器或其他用户工作站。当然任何一个输入/输出设备都可以作为终端使用远程通信网发送和接收数据,包括微型计算机、电话、电传等办公设备。

2) 通信处理机

支持终端与计算机之间的数据传送与接收。这些设备有调制解调器、多路复用器、路由器及前端处理器,执行各种控制和支持通信的功能。

3) 通信信道和介质

数据是在信道和介质上进行传输的。远程信道是多种介质的组合。例如双绞线、同轴电缆、光纤电缆、微波系统及通信卫星,通过连接网络中的端点形成远程通信通道。

4) 计算机

不同类型与规格的计算机经远程通信信道连接在一起完成指定的信息处理。例如一台主干计算机可以作为大型网络的主计算机;而一些小型计算机则作为网络的前端处理机或作为小型网络中的服务器。

5) 网络通信控制软件

该软件由控制远程通信活动及管理远程通信功能的程序组成。例如用于主计算机的通

信管理程序,用于小型计算机网络服务器的网络操作系统,用于微型计算机的通信软件包。

无论现实世界中的网络多么大、多么复杂,都是这五类基本元素在工作并支持组织的远程通信活动。

3. 数据通信所涉及的相关概念

1) 数字信号

用脉冲电子信号来表示的 0,1 符号串数据称为数字信号(Digital Signal)。

2) 模拟信号

用连续变化的电波信号(波幅、频率或相位)表示的数据称为模拟信号(Analog Signal)。数字信号传输速率快,传输设备简单,误码率低,设备维护容易。但数字信号的波形在传送中易变形,根据所用的设备、线路的不同,传输距离一般限制在几十米到数公里以内。模拟信号比较适合于中速和远程的数据传输,通常利用公共线路(如电话线)传送。传输模拟信号时,通过调制解调器(MODEM)将数字信号转化为模拟信号后进行传输,在接收端再对模拟信号进行复原为数字信号。

3) 调制和解调

将数字信号转化为模拟信号的过程称为调制(Modulation),反之称为解调(Demodulation)。

4) 信道

信道是信息通过的道路,亦称通信线路和传输电路。

5) 传输速率

传输速率是指每秒钟能够传输数据代码的位(比特,bit)数,通常也用 bps 来描述。在计算机网络中传输的是二进制数 0 和 1,用单位脉冲表示,传输速率即是每秒钟的单位脉冲数。

6) 带宽

带宽指信道能够传送信号的频率宽度,也就是可传送信号的最高频率与最低频率之差。信道带宽由传输介质、接口部件、传输协议以及被传输信息特征等因素决定,体现了信道的传输性能,一般信道的带宽大,其容量就越大,传输速率就越高。

7) 误码率

误码率是衡量数据通信系统正常工作情况下的可靠性度量指标。其意义是:二进制码在传输过程中被传错的概率,当所传送的数据序列为无限长时,它近似地等于被传输的二进制码数与所传二进制总码数的比值。在计算机网络系统中,对误码率有较高的要求,一般要低于 10^{-6} 。

其中传输速率、带宽、误码率是衡量数据通信性能的主要指标。

3.2.3 计算机网络的拓扑结构

网络中节点相互连接的方式和形式称为网络拓扑。所谓节点即网络中起到信息转换或信息访问作用的设备,起信息转换作用的节点如集中器、交换中心等;起信息访问作用的节点如终端、微机等。网络的拓扑结构主要有以下几种。

1. 星型结构

星型结构是以中央节点为中心,将其他多个节点通过点到点的线路连接到中央节点上,

如图 3-4(a)所示。中央节点执行集中式通信控制策略,相邻节点通信也要通过中央节点,因而中央节点复杂且负担很重,不仅有路由选择功能,还有存储转发功能,而多个其他节点通信处理的负担较小。这种结构主要用于分级的主从式网络,网络实行集中控制。星型结构的优点是结构简单、延迟小,容易进行节点扩充;缺点是可靠性差,一旦中央节点出故障,则整个网络系统瘫痪,此外每段线路为一个非中央节点专用,线路使用量大,利用率不高。

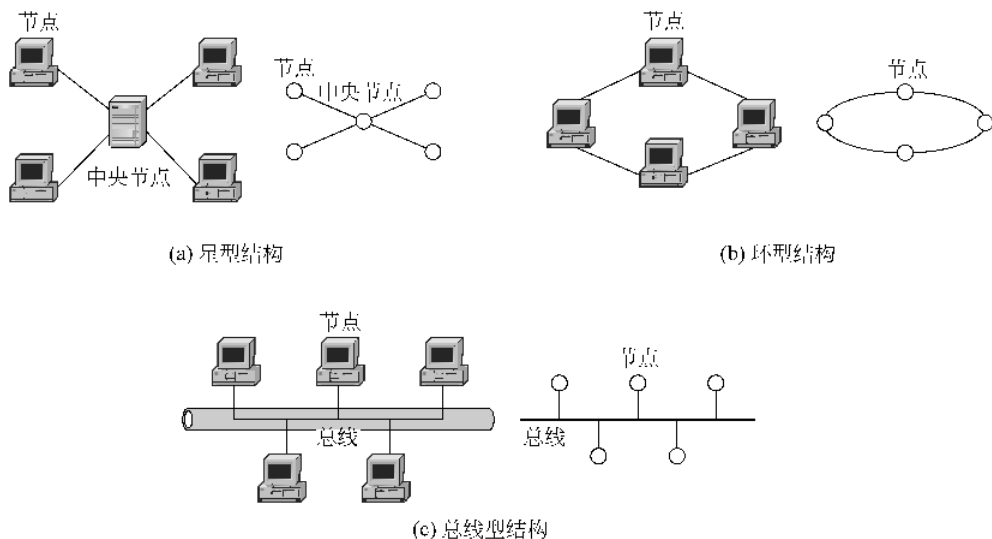


图 3-4 网络拓扑结构

2. 环型结构

在环型结构中,多个节点彼此串接并首尾相连,形成闭合环形,如图 3-4(b)所示。在环型结构中,各节点上的计算机地位相等,网络中的信息流是沿环定向流动的,因而网络的传输延迟是确定的。优点是网络管理简单、通信线路节省;缺点是一旦一个节点出故障,则由于环的断开,造成全网不能工作,另外当环中的节点过多时,传输效率降低、响应时间长。因此环型结构往往用于小型局域网中。

3. 总线型结构

在总线型结构中,多个节点都连接在一条公共的总线上,如图 3-4(c)所示。每一个节点采用广播方式发送信息,信号沿着总线向两侧传播,并可以被其他所有节点收到。整个网络上的通信处理分布在多个节点上,减轻了网络管理控制的负担。总线型结构的优点是节点增加和拆卸十分方便,便于网络的调整或扩充,所需线路很少、布线容易、可靠性高、某个节点发生故障对整个系统的影响很小、响应速度快、共享资源能力强;缺点是故障隔离困难,如果线路发生故障,则整个总线断开,不能正常工作。

在实际的应用中,网络的拓扑结构往往不是单一的,可能是几种结构的组合(比如树型拓扑、网状型拓扑等)。选择拓扑结构时,应将网络应用方式、网络操作系统及现场环境结合起来考虑,并考虑布线费用、适应节点调整(增加、拆卸、移动)的灵活性以及网络可靠性等几个方面问题。

3.2.4 网络通信介质

传输介质是通信网络中发送方和接收方之间的路径和物理通路。计算机网络采用的传输媒体可分为有线和无线两大类。双绞线、同轴电缆和光纤是常用的三种有线传输媒体。卫星通信、无线通信、红外通信、激光通信以及微波通信的信息载体都属于无线传输媒体。有线传输介质在较短的路径上传送信息(如通过网线);无线传输介质通过空间传输信息,如电台发送节目的传输手段就是无线传输。

1. 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,易于安装以实现结构化布线,传输数字信号的距离可达几百米,因此在局域网中普遍使用。

2. 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。

3. 光导纤维

光导纤维(光纤)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,将电信号转换成光信号,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信号转换还原成电信号。

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;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),因此一般用做网络通信的主干线。

4. 无线传输媒体

无线传输媒体不需要架设或铺埋电缆或光纤,而是通过大气进行传输。目前有三种技术:微波、红外线和激光。无线通信已广泛用于电话领域构成蜂窝式无线电话网。由于便携式计算机的出现以及在军事、野外等特殊场合下移动式通信联网的需要促进了数字化无线移动通信的发展。现在已开始出现无线局域网产品,能在一幢楼内提供快速、高性能的计算机联网技术。微波通信的载波频率为 $2\sim 40\text{GHz}$,因为频率很高,可同时传送大量信息。如一个带宽为 2MHz 的频段可容纳500条话音线路,用来传输数字信号,可达若干兆位每秒(Mbps)。微波通信的工作频率很高,与通常的无线电波不一样,是沿直线传播的,由于地球表面是曲面,微波在地面的传播距离有限,直接传播的距离与天线的高度有关,天线越高距离越远,但超过一定距离后就要用中继站来接力。另外的两种无线通信技术,即红外通信和卫星通信也像微波通信一样,有很强的方向性,是沿直线传播的。这三种技术都需要在发送方和接收方之间有一条视线(Line Of Sight)通路,有时统称这三者为视线媒体。所不同的是,红外通信和激光通信把要传输的信号分别转换为红外光信号和激光信号,直接在空间

传播。这三种视线媒体由于都不需要铺设电缆,对于连接不同建筑物内的局域网特别有用。卫星通信利用地球同步卫星作中继来转发微波信号,卫星通信可以克服地面微波通信距离的限制。一个同步卫星可以覆盖地球的 1/3 以上表面,三个这样的卫星就可以覆盖地球上全部通信区域,卫星通信的优点是容量大、距离远。

5. 传输媒介的选择

传输介质的选择取决于以下因素:网络拓扑结构、实际需要的通信容量、可靠性要求、能承受的价格范围。

在低通信容量的局域网中,双绞线的性能价格比是最好的。对于大多数的局域网而言,需要连接较多设备而且通信容量相当大时可以选择同轴电缆。随着通信网络广泛采用数字传输技术,选用光纤作为传输媒体更有一系列优点:频带宽,速度快,体积小,重量轻,衰减小,能与电磁隔离,误码率低,因此,光纤在国际和国内长话传输中的地位日趋重要,并已广泛用于高速数据通信网。便携式计算机已经有很大的发展和普及,由于可随身携带,可移动的无线网的需求也日益增加。无线数字网类似于蜂窝电话网,人们随时随地可将计算机接入网络,发送和接收数据,移动无线数字网的发展前景将是十分美好的。

3.2.5 网络体系结构

在计算机网络中,计算机之间仅仅通过彼此的物理连接来发送和接收信号是不够的,要使其能协调工作以实现信息交换和资源共享,它们之间必须具有共同的语言。交流什么、怎样交流及何时交流,都必须遵循某种互相都能接受的规则。这些为计算机网络中进行数据交换而建立的规则、标准或约定的集合就称为网络协议(Protocol)。

计算机网络是相当复杂的系统,相互通信的两个计算机系统必须高度协调才能正常工作。为了设计这样复杂的计算机网络,人们提出了将网络分层的方法。分层可将庞大而复杂的问题转化为若干较小的局部问题进行处理,从而使问题简单化。在网络分层体系结构中,每一层都建立在较低一层的基础上,完成特定的功能,并为更高一层提供服务。各层界限分明,避免功能上的重叠,并可使得某层的变更不至于影响其他层。分层结构中的每一层都有响应的协议,以指导本层功能的完成。

计算机网络的各层次结构模型及其协议的集合,称为网络体系结构。

1. ISO/OSI 参考模型

国际标准化组织(International Standard Organization,ISO)在 1977 年成立一个分委员会专门研究网络通信的体系结构问题,并提出了开放系统互连参考模型 OSI/RM (Reference Model of Open System Interconnection),它是一个定义异种计算机连接标准的框架结构。OSI 为连接分布式应用处理的“开放”系统提供了基础。所谓“开放”是指任何两个系统只要遵守参考模型和有关标准,都能够进行互连。OSI 采用了层次化结构的构造技术。

OSI 参考模型共有如图 3-5 所示的 7 层,由低层至高层分别为:物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层、应用层。OSI/RM 参考模型中的下 3 层主要负责通信功能,一般称为通信子网层。上 3 层属于资源子网的功能范畴,称为资源子网层。传输层起着衔接上 3 层和下 3 层的作用。

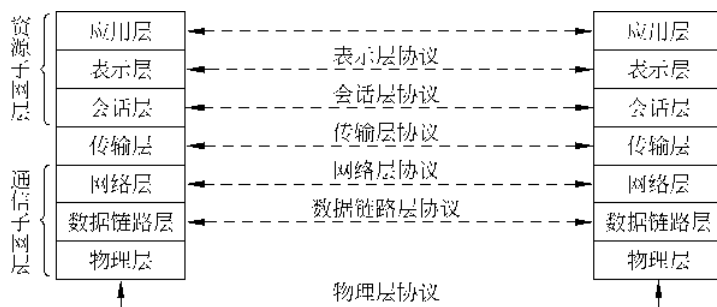


图 3-5 ISO/OSI 参考模型

(1) 物理层(Physical Layer)提供为建立、维护和拆除物理链路所需的机械、电气、功能和规程的特性,负责在传输介质上传输非结构的位流,并提供物理链路故障检测指示。

(2) 数据链路层(Data Link Layer)为网络层提供点到点的无差错帧传输功能,并进行流量控制。

(3) 网络层(Network Layer)为传输层提供端到端的交换网络数据传送功能,使得传输层摆脱路由选择、交换方式、拥挤控制等网络传输细节,为传输层实体建立、维持和拆除一条或多条通信路径,对网络传输中发生的不可恢复的差错予以报告。

(4) 传输层(Transport Layer)为会话层提供透明、可靠的数据传输服务,保证端到端的数据完整性,选择网络层能提供最适宜的服务,提供建立、维护和拆除传输连接功能。

(5) 会话层(Session Layer)为表示层提供建立、维护和结束会话连接,以及进行会话管理的服务,完成通信过程中逻辑名字与物理名字间的对应。

(6) 表示层(Presentation Layer)为应用层提供能解释所交换信息含义的服务,如代码转换、格式转换、文本压缩、文本加密与解密等。

(7) 应用层(Application Layer)提供 OSI 用户服务,如事务处理程序、电子邮件和网络管理程序等。

应该指出的是,OSI/RM 为研究、设计与实现网络通信系统提供了概念上和功能上的框架结构,但它本身并非是一个国际标准,至少至今尚未出台严格按照 OSI/RM 定义的网络协议及国际标准。但是,在指定有关网络协议和标准时,都要把 OSI/RM 作为“参考模型”,并说明与该“参考模型”的对应关系,这正是 OSI/RM 的意义所在。

2. TCP/IP 协议

TCP/IP 协议是美国国防部高级计划研究署(DARPA)为实现 ARPANET(后来发展成为 Internet)互联网而开发的,也是很多大学及研究所经过多年的研究及商业化的结果,目前被广泛应用于局域网和广域网中,已成为事实上的国际标准。

TCP/IP 是一组协议的代名词,它还包括许多别的协议,组成了 TCP/IP 协议族。

TCP/IP 与 OSI 模型有很多共同之处,两者都以协议栈的概念为基础,并且协议栈中的协议彼此独立,而且两个模型中都采用了层次结构的概念,但严格地说,两个模型的产生背景和时代是不同的,除了基本的相同之处外,两个模型也有着许多的不同,图 3-6 给出了 TCP/IP 参考模型和 OSI 参考模型的对应关系。