

## 网络的功能、分类与组成



### 第10章 网络基础知识

从古代的驿站、八百里快马，到近代的电报、电话，人类对于通信的追求从未间断过，信息的处理与通信技术的革新一直伴随社会的发展。

而作为20世纪人类最伟大、最卓越的发明，个人计算机的出现与发展使得以前无法想法的信息处理能力，为了将这些强大的信息处理设备连接起来，避免出现“信息孤岛”，就催生了“计算机网络”，这一新时代的通信技术。网络技术使得计算机的功能得到了大大提升，使用范围得到了很大的扩展。

#### 10.1 网络的功能、分类与组成

什么是计算机网络呢？计算机网络是指由通信线路互相连接的许多独立自主工作的计算机构成的资源共享集合体，它是计算机技术和通信技术相结合的产物。其中，通信线路并不专指铜导线，还可以是光纤，甚至可以是一些无界的媒体：如激光、微波、红外线等。在这个定义中，我们可以知道如下内容。

计算机网络的作用：资源共享；

计算机网络的组成：许多独立自主工作的计算机；

计算机网络的实现方式：使用通信线路互相连接。

另外，早期的计算机网络是以一台或几台大型的计算机为中心的，但是由于计算机技术的高速发展，小型机甚至是微型机都拥有了惊人的处理能力，而且在整体性能上均已超过了早期的大型计算机。所以网络的重心开始有了偏向，开始体现共享这一原则，也就是所有的计算机都具备了独立自主工作的能力。计算机网络从共享大型计算机的计算能力发展为共享存储在计算机内的信息，这也是时代发展所致。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

上一节 本书简介 下一节

## 计算机网络的分类

### 10.1.1 计算机网络的分类

我们经常根据计算机网络的传输距离来进行分类，这是因为计算机间的距离、所要求的传输速度就决定了网络技术之间的差异。

不同传输距离的网络可以分为局域网、城域网、广域网三种。局域网的相关技术是基于处理近距离传输而设计和发展而来的，而广域网的相关技术是基于处理远距离传输而设计和发展而来的，

城域网则是一个城市网络设计的相关技术。

## 1.局域网

局域网（Local Area Network, LAN），是基于传输距离较短的前提下所发展的相关技术的集合，用于将小区域内的各种计算机设备和通信设备互联在一起组成资源共享的通信网络。在局域网中常见的传输媒介有：双绞线、细/粗同轴电缆、微波、射频信号、红外等。其主要特点如下。

距离短：0.1km~25km,可以是一个建筑物内、一个校园内或办公室内。

速度快：4Mb/s~1Gb/s,从早期的4Mb/s、10Mb/s、100Mb/s发展到现在的1000Mb/s ( 1Gb/s ) ,而且现在还在不断向前发展。

高可靠性：由于距离很近，传输相当可靠，有极低的误码率。

成本较低：由于覆盖的地域较小，因此传输媒介、网络设备的价格都相对便宜，管理也比较简单。

根据不同的技术采用具体的实现方法，局域网有以太网（Ethernet）、令牌环网络（Token Ring）、Apple Talk网络、ArcNet网络几种类型。这些“名满天下”的网络都曾经是一个时代的“风云人物”，但随着时代的发展，都逐渐退出了历史的舞台：ArcNet似乎已经过时，而IBM的Token Ring及苹果电脑公司的Apple Talk逐渐成为公司的私有物品，因为与开放网络的精神有违，所以限制了其自身的发展。

所以，现今几乎所有的局域网都是基于以太网（Ethernet）实现的。它最早起源于美国夏威夷大学，后来不断发展完善，其相关技术已进行了标准化。以太网标准推出后，3COM、AT&T等大公司都纷纷推出自己的以太网产品，使得其得到了迅猛的发展。如今，以太网产品已遍布世界各地，它对计算机网络技术的发展起到了举足轻重的作用。以太网组建较为容易，各设备之间的兼容性较好，目前主流的服务器操作系统如Windows NT Server 4.0、Windows 2000 Server、Windows XP Server、NetWare、Linux和UNIX,以及单机操作系统Windows 9x/Me/2000/XP都能够良好地支持以太网。以太网以其“易于组建、维护、管理”的特点，深深吸引了用户。现在采用以太网构建的局域网已近90%，而且比例还在上升中。

当然随着应用需求的不断提高，也对局域网技术提出了新的挑战。为了迎合新的需求，科学家们也进行了不懈的研究，出现了一批像FDDI一样的新技术，使得局域网技术得到了长足发展。

## 2.广域网

广域网（Wide Area Network, WAN）是基于传输距离较长的前提下所发展的相关技术的集合，用于将大区域范围内的各种计算机设备和通信设备互联在一起组成一个资源共享的通信网络。其主要特点如下。

长距离：是跨越城市、甚至是联通全球远距离连接。

低速率：一般情况下，广域网的传输速率是以Kb/s为单位的。当然随着应用的需要，引起技术的不断创新，现在也出现了许多像ISDN、ADSL这样的高速广域网，其传输速率也能达到Mb/s,当然费用也大大地提高了。

高成本：相对于城域网、局域网来说，广域网的架设成本是很昂贵的，当然它所带来的经济效益也是极大的。就像现在的Internet,就给世界带来了前所未有的大发展。

广域网一般用电话线路，当然也可以用其他的媒介如光纤、卫星来建立。目前经常采用的几种电话线路技术如下。

公用交换电话网（PSTN）：在大多数家庭中使用。

综合业务数字网（ISDN）：最常用的是基带ISDN，被分为三条信道，两条用于数据传输，一条用于控制，称为2B+D，每条B信道速率为64Kb/s，而D信道则为16Kb/s。

T1线路：主要用于商业应用，其传输速率达到1.544Mbps。

广域网在平时的经济、政治活动中充当着越来越重要的角色，随着全球经济的进一步发展，对文件远程传输的要求越来越多。不仅是参与远程联网的结点数据量在膨胀，而且传输的流量也在日益增大，从早期的文本文件的传输发展到了现在的音频、视频文件的传输需求。这也无形地鞭策着广域网技术的进一步发展。

随着ISDN（综合业务数字网）、FR（帧中继）、ATM（异步转移模式）、SMDS（交换式多兆位数据服务等高速广域网技术的出现和发展，广域网不再是过去“老牛拉破车”一样的低传输速率，而是成为了信息时代的生命线——信息高速公路。

### 3. 城域网

伴着进军信息时代的号角，世界各地纷纷掀起了建设信息化新都市的热潮。为了更好地进行信息化都市的建设，一个范围为一个城市的计算机网络架设的具体技术研究工作分离出来。许多科研机构纷纷开始投身于研究如何整合现有的网络技术，让都市网络化、信息化。这就是城域网技术（MAN）。这是一个年轻而且富有极大潜力的新技术。

城域网的覆盖范围介于局域网和广域网之间，城域网的主要技术是DQDB——分布式队列双总线。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)      [本书简介](#)      [下一节](#)

第10章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## 按工作模式分类

### 10.1.2 按工作模式分类

根据在计算机网络中各个计算机所占的不同地位和所起的不同作用，以及它们的相互依赖情况，可以分为两种类型：对等网络和基于服务器的网络。这两种网络实现的复杂程度不同，性能不同，架设成本不同。

#### 1. 对等网络

所谓对等网络，指的是由一些直接面向用户的PC组成，这些PC是以对等的方式操作的，互相作为其他PC的资源来共享和使用。它们之间并没有主次之分，就像一组相互协作的伙伴。其结构如图10-1所示。

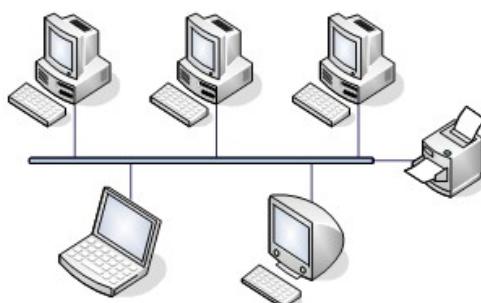


图10-1 对等网络结构示意图

对等网络的优点有：

架设成本相对来说是十分廉价的；

建立、安装的过程简单，实现快捷；

由于结构简单，一般无须配备专门的网络管理人员；

用户对自己的资源能够完全管理，决定是否共享。

正是因为对等网络简单的实现，也存在着先天的缺陷：

可扩充能力十分有限；

无法进行集中的管理，所以导致管理相对混乱；

正是因为各自为政，所以安全性不高；

在共享时有可能既成为“服务器”，又是“客户机”，所以负担较重。

一般情况下，对等网络是在联网计算机不超过10台，并且对安全、管理方面的要求不高的情况下，追求更高的性价比，这是最佳选择。请您一定不要忘了，当您节省下一笔开支的时候，同时也省下了不少“安全性”和“可管理性”。

## 2. 基于服务器的网络

与对等网络完全不同，基于服务器的网络则是在一组PC中，包含有专用的高性能计算机，这些计算机专门执行某些任务，比如说文件服务器、打印服务器、数据库服务器、Web服务器、电子邮件服务器。它们之间是客户/服务器的关系，一个是提供服务，一个是使用服务，有鲜明的主次之分，以保证服务的可靠性。其结构如图10-2所示。

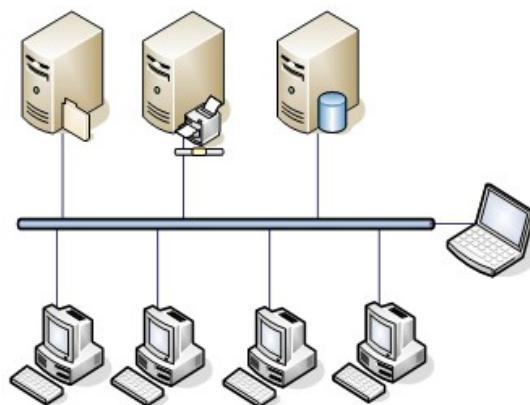


图10-2 基于服务器的网络结构示意图

基于服务器网络的优点有：

可以集中管理大量的用户，整个网络的可控制性较好；

这样的集中管理无形中提高了网络的安全性；

这种结构的可扩展性较好，有利于网络的扩大；

由于其结构分明，能够建成冗余系统。

任何事物都是相对地存在的，虽然基于服务器的网络有着这样那样的特点，但是仍然带来了新的问题：

专用的高性能服务器的使用当然也就提高了网络的整体造价；

集中管理用户和资源就使得网络的建立相对复杂；

正是因为网络更加复杂，所以通常需要有专门的网络管理人员来管理。

## 计算机网络的组成

### 10.1.3 计算机网络的组成

总的来说，计算机网络由资源子网和通信子网两部分组成。

如图10-3所示，在虚线框内的就是负责信息传输的通信子网，而在框外进行数据通信和使用数据通信的主机、客户机都属于资源子网部分。

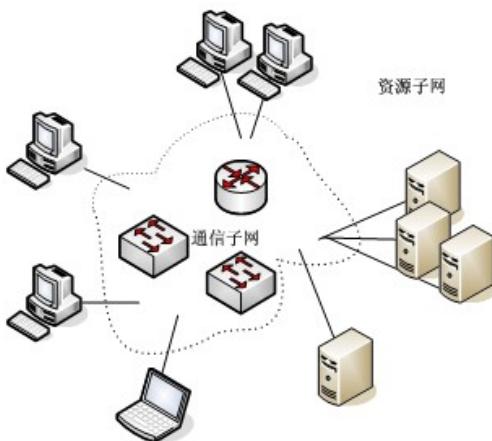


图10-3 计算机网络组成示意图

#### 1.服务器

服务器（Server）就是指专门为网络其他计算机提供服务的计算机。根据用户的需要，可以架设提供文件共享、统一存储与管理的文件服务器；提供打印服务的打印服务器；安装了数据管理系统，实现数据库服务的数据库服务器；提供WWW服务的Web服务器；提供电子邮件服务的E-mail服务器等。

服务器通常是一台性能较高的机器，由网络操作系统、相应的服务软件构建而成。通常用来作为服务器的计算机，需要配置更快的CPU、网卡，更大的内存、硬盘，而显卡、声卡等非关键设备则可以配置差些。因此，服务器的处理速度是整个网络效能的瓶颈点。

如果在计算机网络中存在专用的服务器，就是“基于服务器的网络”，而在“对等网”中各台计算机之间是互为对方的服务器。

#### 2.工作站

工作站（Workstation）也称客户机，由服务器进行管理和提供服务、连入网络的任何计算机都属于工作站，其性能一般低于服务器。个人计算机接入Internet后，在获取Internet服务的同时，其本身也成为一台Internet网上的工作站。网络工作站需要运行网络操作系统的客户端软件。

在对等网中，有时一台工作站为另一台工作站提供服务，成为了临时的服务器，而有时则反过来。

#### 3.信号的马路--传输媒体

计算机通信的基础是各种传输媒体，信号通过传输媒体传到它的另一端。传输媒体可以分为有

线、无线两大类。

有线：双绞线、细/粗同轴电缆、光纤等。

无线：微波、红外、激光、卫星通信等。

传输媒体的选用直接影响到计算机网络的性质，而且直接关系到网络的性能、成本、架设网络的难易程度，下面我们就针对主要的传输媒体做一简要的概述。

### 1) 同轴电缆

同轴电缆是一种历史悠久的传输介质，在双绞线还未盛行之前，它几乎是计算机网络传输介质的霸主，广泛应用于各种计算机网络环境中。

同轴电缆有许多不同的规格，最常用的有细同轴电缆（Thin）RG58和粗同轴电缆（Thick）RG11。细同轴电缆主要用于建筑物内的网络连接，而粗同轴电缆则常用于建筑物间的相连。它们的区别在于粗同轴电缆屏蔽更好，能传输更远的距离。

#### (1) 细同轴电缆RG58

其最大传输距离为185m,阻抗为50W.其特点是电缆较细、弹性好、容易安装，而且连接方式非常简单，但它的传输距离比较短，超过185m后信号就会开始衰减，必须使用一些专用的设备（如中继器）来增强信号，但它的线材及连接成本均相当便宜，因此常用于室内的小型局域网架设。

注：我们可以传输距离大于185m时，在185m处加上一个中继器，然后再连接新的一段电缆，但是由于电气参数的限制，并不是能够在一个网络中无限制地使用中继器。

整个网络中最多只能用4个中继器连接5个区域。

在这5个区域中，仅有1、2、5三个区域能连接计算机工作站。

另外两个区域仅用于延长传输距离，以增加网络总长度。

这就是著名的5-4-3规则。

#### (2) 粗同轴电缆RG11

其最大传输距离为500m,阻抗也是50W.其特点是电缆较粗，因此弹性较差，而且制作方式较为复杂，在室内安装时会遇到麻烦；但它的最大传输距离远远大于RG58,可以达到500m,所以常用于主干或建筑间连接。但要说明的是，由于现在网络技术的不断进步，并且这种电缆仅能提供10Mb/s的速度，所以主干或建筑间的连接逐渐被速度更快的光纤所替代。

### 2) 双绞线

相对而言，双绞线的广泛应用比同轴电缆要晚得多，但是由于它提供了更高的性价比，所以深受广大用户的青睐，加上当今的许多网络技术都是基于此进行开发的，所以它就更加快速地走进了市场，成为现在应用最广泛的铜基传输媒介。

根据双绞线外是否多加一层外皮包覆，可将双绞线分为两大类，无屏蔽双绞线（UTP）和有屏蔽双绞线（STP），它们的最大传输距离都是100米（注：现在有些新型的双绞线正在逐步提高它的最大传输距离限制）。由于价格低是双绞线的一个强有力的竞争特性，所以物美价廉的无屏蔽双绞线得到了市场的广泛认可。由于屏蔽双绞线则相对应用较少，所以在此主要介绍无屏蔽双绞线UTP.

双绞线是由两条有绝缘外皮包覆的铜线相互缠绕在一起的，我们将这两条对绞的线称为一个线对。这是双绞线最基本的度量单位。市场上广泛出现的一般是每条双绞线由四对绞线组成。美国电子工业协会与远端通信协会（EIA/TIA）制定了UTP电缆的“电缆等级”。它们主要的差别在于缠绕的绞距，通常两条线缠绕得越密，代表绞距越小，而传输性能也越好。

- 1类线：铜线没有缠绕，只能传送声音，不能传送数据；
- 2类线：无缠绕，可传送数据。最大传输速率为4Mb/s;
- 3类线：铜线每分米缠绕1次，早期市场最常用，最大传输速率为10Mb/s;
- 4类线：是一种过渡型线材，市场不多见，最大传输速率为16Mb/s;
- 5类线：是一种向高速率发展的开始，最大传输速率为100Mb/s;
- 超5类：迎合千兆位网的出现而出现的新的线材；
- 6类线：新一代高速率线材，最大传输速率为1000Mb/s.

### 3 ) 光纤

光导纤维，是一种传输光束的细而柔韧的媒质，简称光纤。它是新近出现的一种新的传输媒介，由于它独特的性能，使它成为数据传输中最有成效的一种传输介质。在它出现的初期，由于价格居高不下，所以影响它的广泛应用。现今时代，人类对数据传输的速度要求越来越高，具有较高传输性能的光纤及连接设备正值大幅度的降价之际，所以必将成为今后广泛应用的新一代传输媒介，取代双绞线在当今网络中的统治地位。

光纤用光脉冲来代替电子信号来传输数据，它与电缆相比，具有频带更宽（常以GB为单位度量）、抗干扰性强、保密性强、传输速度快（轻松达到1000Mb/s）、传输距离长的特点。

光纤有单模和多模之分。单模光纤采用窄芯线，使用激光作为发光源，所以其耗散极小；另外，激光是以一个方向射入光纤的，而且仅有一束，使用其信号比较强，可以应用于高速度、长距离的应用领域中，但也使得它的成本相对更高。而多模光纤则更广泛地应用于短距离或相对速度更低一些的领域中，它采用LED作为光源，使用宽芯线，所以其耗散较大；再加上整个光纤内有以多个角度射入的光，所以其信号不如单模光纤好，也正是这样，相对低廉的价格是它的优势。

### 4 ) 有线传输媒介比较与选择

同轴电缆、双绞线与光纤相互，各有优劣，各有适应的环境。它们之间的异同与对比如表10-1所示。

**表10-1 有线传输媒体对比表**

线缆名称	传输距离	传输速度	成本	安装	抗干扰性
细同轴电缆	185m	10Mb/s	最低	容易	较强
粗同轴电缆	500m	10Mb/s	较低	较难	强
屏蔽双绞线	100m	10Mb/s~1000Mb/s	较低	容易	强
无屏蔽双绞线	100m	10Mb/s~1000Mb/s	最低	最容易	最低
多模光纤	2km	51Mb/s~1000Mb/s	次贵	最难	最强
单模光纤	2~10km	1~10Gb/s	最贵	最难	最强

一般来说，粗铜轴电缆和屏蔽双绞线现在已经逐步淡出市场，在平时已经不再使用了，所以建议大家不是在特殊的情况下，尽量不要使用它们。而其他的几种则各有所长。

单模光纤：它适用于对传输要求高的网络，或者作为网络主干或高速广域连接；

多模光纤：它适用于对传输要求比较高的网络，适合作为广域连接；

无屏蔽双绞线：最适合用于局域网布线，根据实际需要可选用5类或6类线；

细同轴电缆：它适用于以最低的价格建立一个最简单、最小型的工作组级小网络。

### 5 ) 无线电波

除了用于无线电广播、电视节目和移动通信外，无线电波还可以用于传输计算机的数据。使用无线电波网络经常被非正式地认为是运行在无线电频率上的，并且其传输也被称为RF传输。与使用

线缆不同的是，使用这种RF传输的网络并不需要在传输双方拥有物理上的实际连接。作为替代，每台计算机带有一个天线，经过它来发送和接收信息。这个关键的天线可大可小，取决于所需的接收范围。例如，一个只在一幢大楼内的传输天线可以小到安装在计算机内。

无线电波传送并不沿地球表面弯曲，所以RF可以和卫星技术相结合，提供长距离的通信服务，当然这种形式是相当昂贵的。

由于使用无线电波进行通信要占用一个专门的频率，所以使用它需要相关部门的批准才可以进行。另外，它被窃听的可能很大，要在安全上另外花很大功夫。要注意的是，无线电波还会受到环境和天气的影响，而影响整体效果。

#### 6 ) 微波

超出无线电使用的频率范围的微波也能用于传输各种数据信号。虽然微波说到底也是无线电波的一种，但是由于它们的工作性质完全不同，所以在此将它另列入专门的一类。

无线电波是向各个方向传播的，而微波则是集中于某个方向，这样可以有效地防止他人截取信号。并且微波还能用RF传送承载更多的信息。但是它不能透过金属结构，它在传输时一般需要发送端与接收端之间无障碍存在。微波对环境与天气的影响相对不是十分敏感的，而且其保密性要比无线电波高得多。

#### 7 ) 红外线

红外线传输其实与我们并不陌生，各种电器使用的遥控器都基本上是使用红外线进行通信的。红外线一般局限在一个很小的区域内，并且经常要求发送器直接指向接收器。红外硬件与其他设备相对比较便宜，且不需要天线。

另外，大家一定能在许多新型主板上看到内置的红外线收发器。所以，在一些这样的情况下使用红外线进行通信，也是一种有用的选择。

#### 8 ) 激光

除此之外，一束光也能用于在空中传输数据。与微波通信系统极其类似，采用这种通信方式的两个站点都应拥有发送和接收装置。

激光发出的光束走的是直线，所以在发送方与接收方之间不能有障碍物，而且激光的光束并不能穿过植物、雨、雪、雾等，所以激光传送的局限性很大。

### **3.计算机的哨卡--网卡**

网卡也称网络适配器、网络接口卡（NIC, Network Interface Card），在局域网中用于将用户计算机与网络相连，大多数局域网采用以太网卡（Ethernet），如NE2000网卡、PCMCIA卡等。

网卡主要负责完成以下功能：

读入由其他网络设备传输过来的数据包，并将其变成计算机可以识别的数据，通过主板上的总线将数据传输到所需PC设备中（CPU、内存或硬盘）。

将PC设备发送的数据，打包后输送至其他的网络设备中。

代表着一个固定的地址（MAC地址）：网卡拥有一个全球唯一的地址，它是一个长度为48的二进制数，它为计算机提供了一个有效的地址（工作在数据链路层）。

### **4.勤快的"猫"--调制解调器MODEM**

调制解调器也叫MODEM，俗称"猫"。它是一个通过电话拨号接入Internet（或其他专用网络）的硬件设备。

由于计算机内部使用的是"数字信号",而通过电话线路传输的信号是"模拟信号",语言不通。因此，需要有一个翻译在中间搭桥牵线。而MODEM正是这个翻译，它的作用就是当计算机发送信息时，将计算机内部使用的数字信号转换成可以用电话线传输的模拟信号，通过电话线发送出去；接收信息时，把电话线上传来的模拟信号转换成数字信号传送给计算机，供其接收和处理。

调制解调器的速率一直随着技术的进步而提高，从最早的2 400b/s到9 600b/s,发展到14.4Kb/s、28.8Kb/s、33.6Kb/s最后达到56Kb/s.

为了使电话线上可以承载更快速的数据传输，电信运营商通过升级局端系统，发展出了ISDN、ADSL技术，相应也提供了对应的ISDN终端、ADSL MODEM等设备，使得数据传输速度进一步提高。ISDN可以达到64Kb/s~128Kb/s,而ADSL更是能够达到256Kb/s~8Mb/s.

## 5.信号的加油站--中继器和集线器

计算机网络的信息是通过各种通信线缆传输的，但是在这一过程中，信号会受到干扰，产生衰减。如果信号衰减到一定的程度，信号将不能识别，计算机之间不能通信。那么如何解决这一问题呢？

使用中继器。它工作在物理层，当通信线缆达到一定的极限长度时，可以在中间连接一个中继器，将衰减了的信号放大后，再传送出去，以解决这一问题。不过现在通常采用综合布线系统，在网络规划时就避免这一情况的出现，因此中继器已很少使用。

使用集线器（HUB）。它其实就是一个多端口的中继器，工作在物理层。

## 6.网络间的关卡--网桥、路由器和网关

网桥（Bridge）也连接网络分支，但网桥多了一个"过滤帧"的功能，其工作在数据链路层。一个网络的物理连线距离虽然在规定范围内，但由于负荷很重，可以用网桥把一个网络分割成两个网络。这是因为网桥会检查帧的发送和目的地址，如果这两个地址都在网桥的这一半，那么该帧就不会发送到网桥的另一半，这就可以降低整个网的通信负荷，这个功能就叫"过滤帧".

假如需要连接两种不同类型的局域网，那就得用路由器（Router），它可以连接遵守不同网络协议的网络。路由器能识别数据的目的地地址所在的网络，并能从多条路径中选择最佳的路径发送数据，路由器工作在网络层。

如果两个网络不仅网络协议不一样，而且硬件和数据结构都大相径庭，那么就得用工作在网络层之上的网关（Gateway）。不过，路由器与网关这两个东西在一般的局域网中几乎是派不上用场的。

## 7.交换机

严格地说，"交换机"不是一种专业的说法。交换机这个概念是由商家"炒作"出来的。交换机的名称源于交换技术，它是一种针对集线器的不足应运而生的。要说明交换技术就需要说明集线器的工作原理，当集线器接收到从计算机发来的信号时，它对信号进行放大、重新定时，然后发向网络上所有的计算机，让目标计算机自己去判断、接收信号。显而易见的是，这样的做法，使得在整个线路上有许多是没有必要的信号，这样也就浪费了许多带宽。怎样避免这些带宽的浪费呢？这正是交换技术出现的原因。

具体来说，在一个小网络中，用"交换机"（这里指使用了交换技术的集线器）代替集线器，所有的计算机结点都与它连接。交换机记住整个小网络所有计算机结点的位置及如何到达这个结点。当信号发送到交换机的时候，交换机并不是简单地将信号放大、重新定时且向整个网络发送出去，它

首先查看这个信号的目标结点，然后根据它的记录直接将这个信号发给目标结点，而不是向整个网络广播。很明显这样做大大提高了网络的利用率，而且还可以多个结点同时通信，所以大大提高了网络的速度。根据交换机工作的原理可以分为以下几种。

第二层交换机：工作在数据链路层，用来代替集线器的一种运用在小型网络中的设备；

第三层交换机：工作在网络层，它可以完成普通路由器的部分或全部功能；

高层交换机：工作在网络层之上，它可以在完成普通路由器的功能的基础上，实现一些特殊的功能。

## 8. 网络中的游戏规则--标准与协议

通信协议是计算机网络的灵魂。它是为了使网络中的不同设备间能够实现数据通信，而预先制定的一整套通信双方相互了解和共同遵守的格式。

在计算机网络发展史上出现过的通信协议很多，现在还在广泛运用的主流通信协议有：

概念框架：OSI网络分层协议；

事实标准：包括Internet的基石TCP/IP协议族、Windows局域网标准NetBIOS、Netware网的标准SPX/IPX协议族。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## 网络协议与标准

在计算机网络中有许多不同厂商提供的计算机设备、网络设备，它们是靠什么如此有序地完成通信任务的呢？要想成功地通信，就必须具有相同的语言。交流什么、怎样交流、何时交流，都必须有一个两方都能够互相接受的规则。这些规则的集合就称为协议。它可以定义两个实体间控制数据交换的规则集合。

简单地说，网络通信协议，就是计算机网络通信实体之间的语言，就像人与人之间通信、交流所使用的语言一样。类似地，不同的网络结构可能使用不同的网络协议。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## OSI网络层次参考模型

### 10.2.1 OSI网络层次参考模型

为了使得不同厂商提供的计算机设备、网络设备互联互通，国际标准化组织（ISO、

International Standard Organization ) 在1979年建立了一个专门的分委员会来研究和制定一种开放的、公开的、标准化了的网络结构模型。这就是著名的"开放系统互联参考模型" ( OSI,Open System Interconnection ) 的协议模型。它定义了一套用于连接异种计算机的标准框架。由于ISO组织的权威性，加上人们需要一个相互兼容、共同发展的，新的网络体系，所以OSI参考模型成为各大厂商努力遵循的标准。

时值今天，虽然许多网络协议并不是完全与它一致的，但却都是根据它来制定的，所以确保了它们的开放性和兼容性。从某种意义上说，OSI参考模型已成为了计算机网络协议的"金科玉律".

### 1.OSI模型特点

OSI参考模型采用了一种分层结构对网络中两点之间的通信过程进行理论化的描述。它并不规定支持每一层的硬件或软件的模型，但是网络通信的每个过程均能与某一层相对应。

标准的OSI参考模型把网络通信的结构分成七层 ( 如表10-2 所示 ) : 应用层 ( Application Layer ) 、表示层 ( Presentation Layer ) 、会话层 ( Session Layer ) 、传输层 ( Transport Layer ) 、网络层 ( Network Layer ) 、数据链路层 ( Data Link Layer ) 、物理层 ( Physical Layer ) 。

表10-2 OSI七层结构

7. 应用层 ( Application )
6. 表示层 ( Presentation )
5. 会话层 ( Session )
4. 传输层 ( Transport )
3. 网络层 ( Network )
2. 数据链路层 ( Data Link )
1. 物理层 ( Physical )

提示：可以使用"All people seem to need data process"来记住七层，每个单词的第一个字母与每一层相对应。

除了最低层物理层之外，每一层的功能都是建立在它的下层协议上的，每一层按照一定的接口形式向上一层提供一定的服务，而把实现这一服务的细节屏蔽。这样就可以保证每一层的工作与其他各层不重复，层次分明，既易于理解分析，又易于生产商提供相应的设备，这样每一层各司其职，经过逐层工作后，数据就可以在网络上传输了。OSI只是一个通信框架，并不在具体的通信过程中起作用，真正的通信是由适当的软、硬件实现的，它定义了：

网络设备之间如何交互，如果使用不同的通信协议，如何通信；

网络设备决定何时发送数据的具体方法；

保证网络传输被正确接收的机制；

网络拓扑结构设计的依据；

如何确保网络设备提供一定的速率；

**网络传输介质上数据流的含义。**

### 2.物理层

物理层 ( 如图10-4所示 ) 的所有协议就是人为规定了不同种类传输设备、传输媒介如何将数字信号从一端传送到另一端，而不管传送的是什么数据。

它是完全面向硬件的，它通过一系列协议定义了通信设备机械的、电气的、功能的、规程的特征。

机械特征：规定线缆与网络接口卡的连接头的形状、几何尺寸、引脚线数、引线排列方式、锁定装置等一系列外形特征；

电气特征：规定了在传输过程中多少伏特的电压代表“1”，多少伏特代表“0”；

功能特征：规定了连接双方每个连接线的作用，用于传输数据的数据线，用于传输控制信息的控制线，用于协调通信的定时线，用于接地的地线；

过程特征：具体规定了通信双方的通信步骤。

### 3. 数据链路层

数据链路层（如图10-5所示），在物理层已能将信号发送到通信链路中的基础上，负责建立一条可靠的数据传输通道，完成相邻结点之间有效地传送数据的任务。

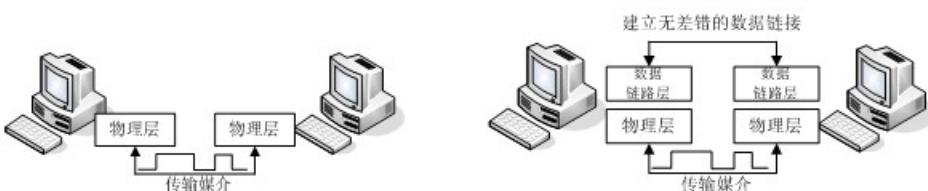


图10-4 物理层原理示意图 图10-5 数据链接层原理示意图

正在通信的两个站在某一特定时刻，一个发送数据，一个接收数据。数据链路层通过一系列协议将实现以下功能。

封装成帧：把数据组成一定大小的数据块，我们称之为帧。然后以帧为单位发送、接收、校验数据；

流量控制：对发送数据的一方，根据接收站的接收情况，实时地进行传输速率控制，以免出现发送数据过快，接收方来不及处理而丢失数据的情况；

差错控制：对接收数据的一方，当接收到数据帧后对其进行检验，如果发现错误，则通知发送方重传；

传输管理：在发送端与接收端通过某种特定形式的对话来建立、维护和终止一批数据的传输过程，以此对数据链路进行管理。

就发送端而言，数据链路层将来自上层的数据按一定规则将比特流送到物理层处理；就接收端而言，它通过数据链路层将来自物理层的比特流合并成完整的数据帧供上层使用。最典型的数据链路层协议是IEEE开发的802系列规范，在该系列规范中将数据链路层分成了两个子层：逻辑链路控制层（LLC）和介质访问控制层（MAC）。

LLC层：负责建立和维护两台通信设备之间的逻辑通信链路；

MAC层：就像交通指挥中心控制汽车通行的车道一样，控制多个信息复用一个物理介质。MAC层提供对网卡的共享访问与网卡的直接通信。网卡在出厂前会被分配唯一的由12位十六进制数表示的MAC地址，MAC地址可提供给LLC层来建立同一个局域网中两台设备之间的逻辑链路。

IEEE802规范目前主要包括以下内容。

802.1:802协议概论；

802.2:逻辑链路控制层（LLC）协议；

802.3:以太网的CSMA/CD（载波监听多路访问/冲突检测）协议；

802.4:令牌总线（Token Bus）协议；

802.5:令牌环（Token Ring）协议；

802.6:城域网（MAN）协议；

- 802.7:宽带技术协议；
- 802.8:光纤技术协议；
- 802.9:局域网上的语音/数据集成规范；
- 802.10:局域网安全互操作标准；
- 802.11:无线局域网 ( WLAN ) 标准协议。

#### 4. 网络层

网络层，用于从发送端向接收端传送分组，负责确保信息到达预定的目标。看到这里，也许读者会觉得不可思议，不是数据链路层已经保证了相邻结点之间无差错传送数据帧了吗？那么网络层到底有什么用呢？它存在的主要目的就是解决以下问题。

通信双方并不相邻。在计算机网络中，通信双方可能是相互邻接的，但也可能并不是邻接的，这样当一个数据分组从发送端发送到接收端的过程中，就可能在这个中间要经过多个其他网络结点，这些结点暂时存储“路过”的数据分组，再根据网络的“交通状况”选择下一个结点将数据分组发出去，直到发送到接收方为止。

正如前面所阐述的一样，由于OSI参考模型是出现在许多网络协议之后的，它就必须为使用这些已经存在的网络协议的计算机网络之间的相互通信做出贡献。事实上，网络层的一些协议解决了这样的异构网络的互联问题。

工作在网络层上的协议主要有IP协议和IPX协议，其工作原理如图10-6所示。

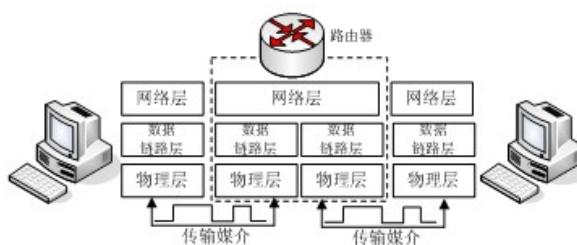


图10-6 网络层原理示意图

#### 5. 传输层

传输层，实现发送端和接收端的端口到端口的数据分组传送，负责保证实现数据包无差错、按顺序、无丢失和无冗余地传输。在传输层上，所执行的任务包括检错和纠错。它的出现是为了更加有效地利用网络层所提供的服务。它主要体现在以下两方面。

将一个较长的数据分成几个小数据报发送。由于实际在网络上传递的每个数据帧都是有一定大小限制的。假设如果我们要传送一个字串“123456789”，它太长了，网络服务程序一次只能传送一个数字（当然在实际中不可能这么小，这里仅是为了方便讲解做的假设），因此，网络就需要将其分成9次来传递。就发送端而言，当然是从1传到9的，但是由于每个数据分组传输的路径不会完全相同（因为它是要根据当时的网络“交通状况”而选择路径的），先传送出去的包，不一定会先被收到，因此接收端所收到的数据的排列顺序是与发送的顺序不同的。而传输层的协议就给每一个数据组加入排列组合的记号，以便接收端能根据这些记号将它们“重组”成原来的顺序。

解决通信双方不只是一个数据连接的问题。这个问题从字面上可能不容易理解，实际上就是指，比如我用电脑与另一台电脑连接拷贝数据的同时，又通过一些交谈程序进行对话。这个时候，拷贝的数据与对话的内容是同时到达的，传输的协议还负责将它们分开，分别传给相应的程序端口，这也就是端到端的通信。

工作在传输层的协议有：TCP、UDP、SPX，其中TCP和UDP都属于TCP/IP协议族（关于TCP/IP

协议族在后面章节将会详细叙述）。

## 6.会话层

会话层主要负责管理远程用户或进程间的通信。该层提供如名字查找和安全验证等服务，允许两个程序能够相互识别并建立和维护通信连接。会话层还提供数据同步和检查点功能，这样当网络失效时，会对失效后的数据进行重发。在OSI参考模型中，会话层的规范具体包括以下内容。

通信控制；

检查点设置；

重建中断的传输链路；

名字查找和安全验证服务。

## 7.表示层

表示层以下的各层只关心从源地到目的地可靠地传输数据，而表示层则关心的是所传送信息的语义与语法。它负责将收到的数据转换为计算机内的表示方法或特定的程序的表示方法。也就是说，它负责通信协议的转换、数据的翻译、数据的加密、字符的转换等工作。在OSI参考模型中表示层的规范具体包括以下内容。

数据编码方式的约定；

本地句法的转换。

各种表示数据的格式的协议也属于表示层，例如MPEG、JPEG等。

## 8.应用层

应用层就是直接提供服务给使用者的应用软件的层，比如电子邮件、在线交谈程序都属于应用层的范畴。应用层可实现网络中一台计算机上的应用程序与另一台计算机上的应用程序之间的通信，而且就像在同一台计算机上一样。在OSI参考模型中应用层的规范具体包括以下内容。

各类应用过程的接口；

提供用户接口。

## 9.OSI参考模型的工作模式

首先，发送端由应用层的软件产生通信数据，然后各个层均对这些数据进行相应的处理，最后将它转换成比特流，通过物理上的传输介质来传送到接收端。接收端从物理层获得比特流，然后逐层分析，最后发给相应程序的数据，传给相应程序。在这个过程中，数据有很大的变化，具体如图10-7所示。

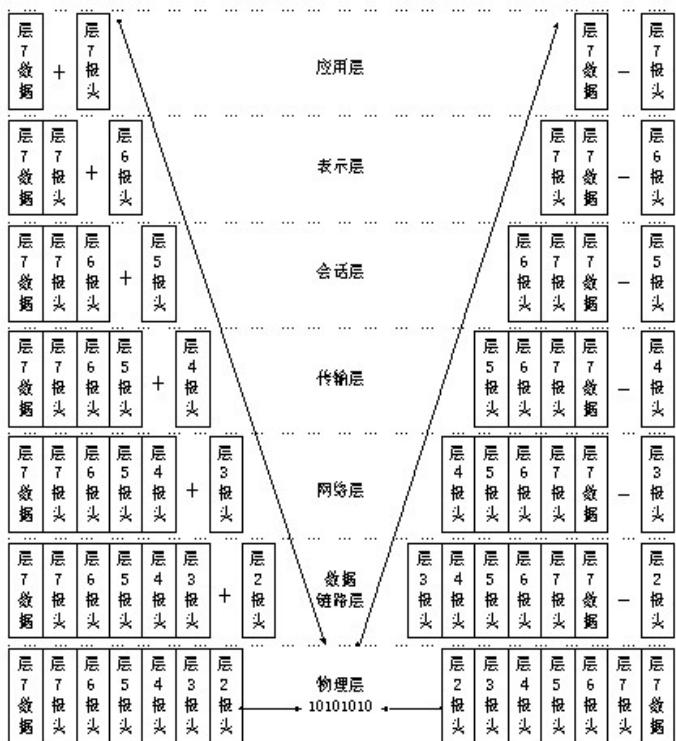


图10-7 用OSI参考模型来传送数据的过程

## 10.OSI参考模型小结

最后，用表10-3所示对OSI模型做一小结。

表10-3 OSI参考模型总结

层	功能描述	对应协议
应用层	用户接口，具体的网络应用	HTTP、Telnet、FTP、SMTP、NFS...
表示层	主要是定义数据格式，加密也属于该层	JPEG、ASCII、GIF、DES、MPEG...
会话层	定义了如何开始、控制和结束一个会话，包括对多个双向消息的控制和管理，以便在只完成连续消息的一部分时可以通知应用，从而使得表示层看到的数据是连续的	RPC、SQL、NFS...
传输层	包括是否选择差错恢复协议，还是无差错恢复协议，这一层还在同一主机上对不同应用的数据流输入进行复用，还完成数据包的重新排序功能	TCP、UDP、SPX...
网络层	该层对端到端的包进行定义。为了实现端到端的包传输功能，网络层定义了能够标识所有端点的逻辑地址。为了包能够正确地传输，还定义了路由实现方式和路由学习方法，同时还定义了包的分段方法	IP、IPX
层	功能描述	对应协议
数据链路层	该层定义了在一个特定的链路或媒体上获取数据	IEEE 802.3/2、HDLC、PPP、ATM...
物理层	定义了有关传输媒体的物理特性的标准	RS232、V.35、RJ-45、FDDI...

版权方授权希赛网发布，侵权必究

上一节 本书简介 下一节

## 局域网协议

### 10.2.2 局域网协议

局域网技术由于具有规模小、组网灵活和结构规整的特点，所以极易形成标准。事实在，局域网技术也是在所有计算机网络技术中标准化程度最高的一部分。国际电子电气工程师协会IEEE早在20世纪70年代就制定了三个局域网标准：IEEE 802.3（CSMA/CD以太网）、802.4（Token Bus令牌总线）、802.5（Token Ring令牌环）。由于它已被市场广泛接受，所以IEEE 802系列标准已被ISO采纳为国际标准。而且随着网络技术的发展，又出现了像802.7（FDDI）、802.3u（快速以太网）、802.11（无线局域网）、802.12（100VG-AnyLAN）、802.3z（千兆以太网）等新一代网络

标准。局域网协议是工作在数据链路层上的。

## 1.以太网/IEEE 802.3

以太网采用的是"存取方法",是带冲突检测的载波监听多路访问协议( CSMA/CD )技术。现在以太网主要包括以下三种类型，而且现在还在继续向前发展。

IEEE 802.3中所定义的标准局域网，速度为10Mb/s,传输介质为细同轴电缆；

IEEE 802.3u中所定义的快速以太网，速度为100Mb/s,传输介质为双绞线；

IEEE 802.3z中所定义的千兆以太网，速度为1000Mb/s,传输介质为光纤或双绞线。

### 1) 存取方法

虽然以太网技术已经有了很大的发展，但是它们所采用的"存取方法"都是基于CSMA/CD发展而来的。CSMA/CD ( Carrier-Sense Multiple Access with Collision Detection )，载波侦听多路传送碰撞检测技术。它让整个网络上的设备都以竞争的方式来抢夺传送数据的权力，它的工作原理如下所述。

每当网络上的设备将数据送上传输线路时，都事先监听传输线路上是否有数据正在传输，如果没有，就将数据包送出去；

如果侦测到电缆上正好有数据在传输，则继续监听网络，直到数据传输结束，再将自己在传送的数据传出去；

还有一种情况是网络上有两台电脑同时要开始传输数据，而同时开始监听，这时电缆刚好是闲着的，而同时通过传输线路传输数据，这时就发生了"碰撞".当遇到这种情况的时候，两台电脑同时终止传送，然后继续监听线路。

### 2) 802.3--10Mb/s以太网

这个标准是由IEEE802.3委员会根据以太网技术总结出来的一个标准。它定义出了一系列面向不同的传输媒介的、传输速率为10Mb/s的以太网规范。用以下表示法来区别：

<用Mb/s计的传输速率><信号发式><用百米计的最大段的长度/线缆类型>

其中定义过10BASE5、10BASE2、10BASE-T、10BASE-F等几种(需要注明的是，其中10BASE-T与10BASE-F的最后一项就是以线缆类型进行命名的，其中T代表双绞线，F代表光纤)。表10-4是对它们进行简单的介绍。

表10-4 IEEE802.3规范一览表

	10BASE5	10BASE2	10BASE-T	10BASE-F
传输媒体	同轴粗缆	同轴细缆	非屏蔽双绞线	850nm 光纤对
编码技术	基带技术	基带技术	基带技术	
拓扑结构	总线型	总线型	星型	星型
最大段长度	500m	185m	100m	500m
每段结点数	100	30	--	33

### 3) 802.3u--100Mb/s快速以太网

随着计算机技术的不断发展，10Mb/s的网络传输速度实在无法满足日益增大的需求。人们就开始寻求更高的网络传输速度。但是由于802.3已被广泛应用于实际中去，为了能够在它的基础上进行轻松升级，802.3u充分考虑到了向下兼容性：它采用了非屏蔽双绞线(或屏蔽双绞线、光纤)作为传输媒介，采用与802.3一样的介质访问控制层--CSMA/CD.802.3u常称为快速以太网。

根据实现的介质不同，快速以太网可以分为100BaseTX、100BaseFX和100BaseT4三种，如表10-5所示。

表10-5 IEEE 802.3u规范一览表

	电 缆 类 型	线 束 数	最 大 网 段 长 度	网 络 最 大 直 径
100BaseTx	5类非屏蔽双绞线/1、2类STP	2对	100m	200 m
100BaseFx	62.5/125多模光纤	2束	400m	400 m
100BaseT4	3类非屏蔽双绞线	4对	100m	200 m

#### 4 ) 802.3z--1000Mb/s千兆以太网

20世纪90年代中期，随着各种新的网络技术的推出，仅有100Mb/s传输速度的以太网似乎已经发展到了极限，“以太网被淘汰了”的说法让以太网技术一度低靡。许多对网络速度要求更高的计算机网络不得不采用一些新的网络技术（如ATM技术）来解决他们的问题。然而，1000Mb/s的千兆以太网的推出，给以太网技术一剂“强心针”，以太网技术迅速重新崛起。

它在780nm光纤上或超5类非屏蔽双绞线上运行。值得一提的是，为了给千兆以太网提供更好的传输媒介，非屏蔽双绞线也推陈出新，不断地发展。首先是在5类双绞线的基础上进行改进，以适应千兆以太网的需要。接着又发展到了超5类、6类线。

IEEE 802.3z的出现向世人证明了以太网的“青春仍在”，而研究以太网技术的科学家们并没有因此而停止进一步研究，而是大胆地推进了万兆以太网的研究工作，我们拭目以待，相信以太网的奇迹仍然会出现。

### 2.令牌环网/IEEE 802.5

令牌环网是业界老大IBM（国际商用机器）公司于20世纪70年代开发出来的，至今仍然沿用于IBM内部局域网的一种局域网技术。它在局域网中的流行性仅次于以太网。它还有一种变形，就是令牌总线/IEEE 802.4.

它的传输介质虽然没有明确定义，但主要基于屏蔽双绞线、非屏蔽双绞线两种。它的拓扑结构可以有多种：环型（最典型，是原意）、星型（实际上采用得最多）、总线型（一种变形）。

#### 1 ) 存取方法--令牌环控制

首先，令牌环网在网络中传递一个很小的帧，称为“令牌”，只有拥有令牌环的工作站才有权力发送信息。

令牌在网络上依次按顺序传递。

当工作站要发送数据时，等待捕获一个空令牌，然后将要发送的信息附加到后边，发往下一站，如此直到目标站，然后将令牌释放。

如果工作站要发送数据时，经过的令牌不是空的，则等待令牌释放。

#### 2 ) 与以太网的比较

从上面的介绍中，我们明显感觉到了它的缺点，那就是协议过于复杂，所以造成了不必要的带宽开支，使得令牌环网的速度比以太网慢得多。

当然，令牌环网也有它的优点，它可以定制每个站持有令牌的时间，使得整个网络是“确定性”的。

表10-6所示是对以太网、令牌环网及它的变形令牌总线进行的综合比较。

表10-6 3种局域网的比较

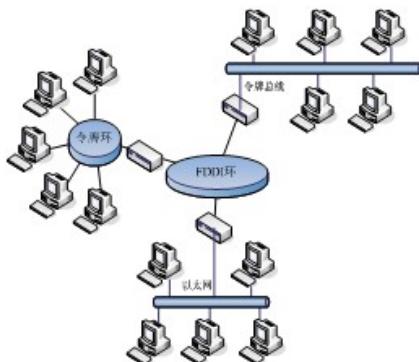
	IEEE 802.3 以太网	IEEE 802.5 令牌环	IEEE 802.4 令牌总线
协议复杂性	碰撞解决较复杂	令牌和环维护复杂	最复杂
访问确定性	不确定	确定	确定
支持优先级	不支持	支持	支持
模拟技术	碰撞检测使用	完全数字化	大量使用
数据速率	10Mb/s~1000Mb/s	4.16Mb/s	1.5,10Mb/s
通信介质	均可	均可	宽带同轴电缆
可靠性	好	较好	不好
轻负载时网络性能	无延迟	有延迟	有延迟
重负载时网络性能	急剧下降	好	好
安装	简单	较复杂	复杂
使用广泛性	广泛	一般	不常用
适用场合	中等负载情况下	重负载，要求实时	实时性要求极高

### 3.FDDI/光纤分布式数据接口

FDDI ( Fiber Distributed Data Interface )，光纤分布式数据接口。它是由美国国家标准协会X3T9.5委员会制定的光纤环网标准。它采用了类似令牌环网的协议，它用光纤作为传输介质，数据传输率可达到100Mb/s,环路长度可扩展到200千米，连接的站点数可以达到1 000个。

FDDI网络在过去的10年中有了迅速的发展，主要的网络产品制造商有DEC、AT&T等，如图10-8所示，绝大部分的FDDI都是用于LAN的骨干网。

图10-8 FDDI环作为连接LAN的骨干网



版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

## 广域网协议

### 10.2.3 广域网协议

在地域分布很远、很分散，以致无法用直接连接来接入局域网的场合下，广域网（WAN）通过专用的或交换式的连接把计算机连接起来。这种广域连接可以是通过公众网建立的，也可以是通过服务于某个专门部门的专用网建立起来。

相对来说，广域网显得比较错综复杂，主要是用于广域传输的协议比较多：PPP（点对点协议）、DDN、ISDN（综合业务数字网）、X.25、FR（帧中继）、ATM（异步传输模式）等。下面就逐一简要地叙述，以便大家更好地了解和选择广域网协议。

#### 1.PPP点对点协议

PPP点对点协议主要用于“拨号上网”这种广域连接模式。一般来说，一些无法使用专门的网络线连接的双方（比如说家庭用户、移动用户）需要广域相连接的时候，就可以借助分布最广的公用交

换电话网来实现，如图10-9所示。

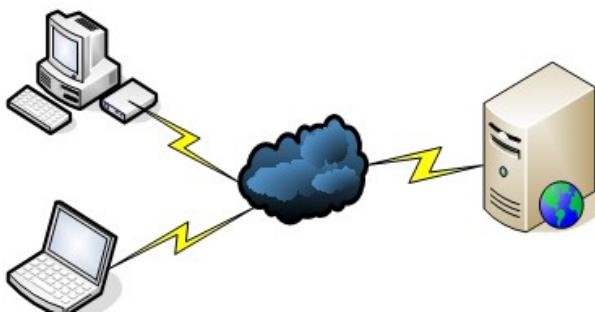


图10-9 "拨号上网"示意图

如图10-9所示，终端通过调制解调器的调制，将要传输的数字信号调制成模拟信号，然后通过模拟的PSTN线路传输到目的地。

平时我们要浏览互联网上的网页的时候，首先通过调制解调器连接到电话线上，然后将在远方服务器的内容通过电话线传送到自己的计算机中来。或者当大家要发送电子邮件的时候，就将写好的电子邮件从电话线中传送出去。

另外，两个不同城市的两台计算机要互相传送数据，也可以通过装在两台计算机上调制解调器，让其中一台呼叫另一台（拨打它的电话号码），而建立点对点的连接来实现的。

迄今为止，拨号上网还是绝大多数的家庭用户和小型办公室用户广域连接的一种最常用的手段。但是因为传输线路是模拟线路，所以传输速度较慢。

## 2.ISDN综合业务数字网

ISDN经历了一个极为漫长的"进化"过程。如果你常看一些网络界的时报，你一定不会在10年之前就对它有所耳闻。在它出现的时候，远程通信界的专家们都声称它是未来的公共电话、电信接口。但是它的不够经济却严重地阻碍了它的广泛应用。

中国电信用了一个形象的名字"一线通"描述出了它的特点：ISDN将数据、声音、视频信号集成进一根数字电话线路，提供了有效经济的途径，将用户与高带宽数字服务相连。

ISDN可分为N-ISDN（窄带ISDN）和B-ISDN（宽带ISDN）两种。

其中常用于家庭及小型办公室的是N-ISDN,它提供的基本速率接口（BRI）服务由2个B信道和1个D信道组成（2B+D），其中B信道为64Kb/s,D信道为16Kb/s.

而B-ISDN提供的主要速率接口（PRI）则根据不同的国家而不尽相同。在北美、日本为23个速率64Kb/s的B信道和1个速率也为64Kb/s的D信道，总速率为1.544Mb/s,即23B+D.而在欧洲、澳洲及其他国家，一般则是由30个速率64Kb/s的B信道和1个速率也为64Kb/s的D信道构成，总的接口速率可达到2.048Mb/s,也就是30B+D.

## 3.xDSL

xDSL是DSL（Digital Subscriber Line）的统称，意即数字用户线路，是以铜电话线为传输介质的传输技术组合。DSL技术主要分为对称和非对称两大类。

HDSL（高速对称DSL）：是xDSL技术中最成熟的，它利用两对双绞线传输，支持Nx64Kb/s和多种速率，最高可达E1速率。

SDSL（对称DSL）：利用单对双绞线传输，支持多种速率，最高到T1/E1.

MVL:Paradyne公司开发的低成本对称DSL传输技术，可以提供上下行768Kb/s,传输距离可达6km.

ADSL（非对称DSL）：利用现有铜双绞线（即普通电话线），提高到8Mbps下行速度，1Mbps上行速度。

上行速度，传输距离3 km到5km.

#### 4.DDN数字专线

我国邮电部于1994年10月完成了全国数字数据骨干网的一期建设。这个网络是利用光纤、数字微波或卫星数字交驻连接设备组成的数字数据业务网。这些数字线路用于出租给最终用户。

由于在我们使用PPP协议拨号上网的时候，发送、接收数据所通过的电话线路是不明确的，根据当时线路的拥塞情况不同而不同，所以它的传输是低速且不稳定的。

而某些用户需要更高的传输速度和质量，就可以租用DDN线路来实现。租用了DDN线路，就等于在用户与电信局端直接用一条定制带宽的专用电话线路相连，显然这能大大提高整个数据传输的稳定性和速度。这项业务开通后，受到了用户的广泛好评，并且广泛被采用。

在DDN的客户端需要一个称为DDN MODEM的CSU/DSU设备，以及一个路由器，它的价格与DDN线路的带宽相关，一般来说，开通一个DDN客户端的费用在1.5万元左右。

#### 5.X.25

X.25是历史最悠久的广域数据传输协议。尽管它是所有广域数据传输协议的鼻祖，而且也曾经为广域传输做出了很大的贡献，然而现在它似乎已经走到了尽头，X.25的应用越来越少见了。

#### 6.FR帧中继

作为X.25网络协议的发展，帧中继是一种高性能的广域网协议。它是X.25的一个简化版本，它省去了X.25的一些强制功能，如提供窗口技术和数据重发功能，这是因为帧中继的设计是基于网络的传输环境已经有了很大的提高为前提的。

1990年，Cisco、Digital Equipment、Northern TeleCom和StartaCom等公司组成一个联合体，共同开发了帧中继技术。此后，帧中继技术有了迅猛发展。

从整个连接上，帧中继与X.25相当类似。但它在数据分组确认和差错校验方法有了很大的简化，而且分组的转发也有了改变。帧中继只要接到分组头，就开始转发，这样进一步提高了速度。但是，需要强调的是，帧中继在网络环境不好的情况下，将无法像X.25那样提供较好的传输质量，而且可能会使用传输质量急剧下降。

#### 7.ATM异步传输模式

ATM是这几年兴起的一种宽带网络技术。许多业界人士都认为ATM技术给计算机网络带来巨大的革新。甚至有些商家认为它是这10年来最有意义的网络技术。

虽然我们在这里将ATM技术划在广域网部分来介绍，但ATM却可以将局域网功能、广域网功能、语音、视频和数据集成进一个统一的协议。正是它的高度统一性和良好的可扩展性，给计算机网络技术掀开了新的一页，它具有以下优点。

速度：ATM支持高达622Mb/s的传输率；

可扩展性：ATM允许在现存结构中增加带宽和端口密度；

高传输质量QoS：它保证了传输服务的QoS，这也是一般网络技术所不具备的；

一体化安装：ATM提供了端到端解决方案的潜力，这意味着它的应用可以从桌面到局域网，一直延伸到广域网。

根据ATM技术的特点与其约束，它可以适合于以下几种应用。

由于ATM技术提供了基于专用带宽的设计和数据优先级设计，使得它特别适合多媒体和视频应用；

ATM技术具有良好的扩展能力及高性能的网络传输能力，适合构架骨干网；

ATM具有高性能的无缝集成广域网和局域网的能力，所以被广泛地应用于广域网建设中。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#) [本书简介](#) [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## 互联网协议

### 10.2.4 互联网协议

世界上最大的广域资源网就是Internet,即互联网。它的通信协议基础就是著名的TCP/IP协议族。在后面的章节中将详细介绍。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#) [本书简介](#) [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## 网络结构与通信

### 10.3 网络结构与通信

计算机网络的结构又称为拓扑结构，通常包括三种基本形式：总线型拓扑、星型拓扑、环型拓扑。其他的拓扑形式都是从这三种拓扑结构中衍生而来的。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#) [本书简介](#) [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：张友生，胡光超 来源：电子工业出版社 2014年01月13日

## 总线型拓扑结构

### 28.3.1 总线型拓扑结构

总线型拓扑结构，顾名思义，就是指在这种拓扑结构中所有的电脑用电缆将整个网络从头串到尾。这是所有的网络拓扑结构中最基本、也是最简单的一种。

这种拓扑结构具有所需电缆少、布线容易、单点可靠性高的优点，不过它也存在着一些不足。

( 1 ) 故障诊断困难：由于在总线结构中，只要有一个结点失效，将引起整个网络失效。所以出现故障时，必须一个结点一个结点地检测，以便发现问题之所在。

( 2 ) 对站点要求较高：因为接在总线上的所有站点发送和接收的数据都通过共用的总线，所以每

个站点要有介质访问控制功能，以便与其他站点有序地共享总线。因此，增加了每个站点的软硬件费用。

## 星型拓扑结构

### 10.3.2 星型拓扑结构

星型拓扑结构，是由中央结点和通过点到点链路接到中央结点的各站点组成的。是现在用得最多的一种网络拓扑结构，它的结构如图10-10所示。

整个网络由中央结点执行集中式通信控制管理，因此中央结点相当复杂，而各个站点的通信处理的负担都很小。一般在星型拓扑结构的中央结点是一个称为集线器（或交换机）的设备，其负责将各个站点广播转发，或直接转发给接收方结点，这根据其复杂性不同而不同。

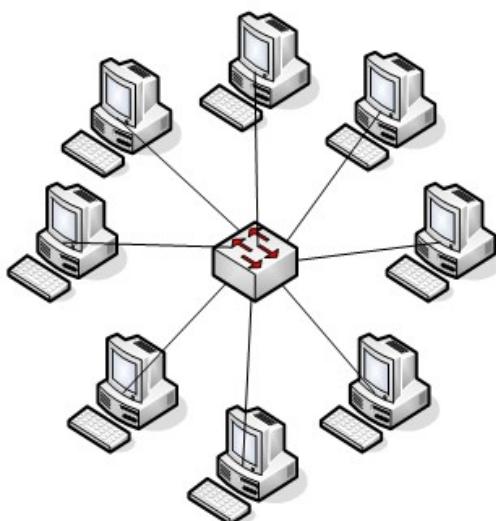


图10-10 星型拓扑结构示意图

这种拓扑结构具有以下优点。

整体可靠性高：由于在星型拓扑结构中，每一个连接只连接一个设备，所以当连接出现故障时不会像总线型那样全线瘫痪，而只影响一个设备，这样就使整个网络具有较高的整体可靠性。

故障诊断容易：由于每个站点都是直接连接到中央结点上的，所以，故障是十分容易检测和隔离的。只要确定哪个站点通信出现问题，就能确定出故障的通信连接。

对站点要求不高：由于每一个站点都占用了一条专有的连接，所以不存在控制如何访问传输媒介的问题。这样就不像总线型网络那样需增加这方面的软件。

就像世界上任何事物一样，有利就有弊，星型拓扑结构虽然解决了不少问题，但也就带来了新的不足。

所需电缆多：由于每个站点均需要专有的电缆与中央结点相连，所以整个网络需要使用更多的电缆。

整个网络可靠性依赖中央结点：很明显，如果星型网络的中央结点出现故障，那么全网也就肯

## 环型拓扑结构

### 10.3.3 环型拓扑结构

环型拓扑结构，顾名思义，就是指所有站点被绕成一圈的电缆所连接起来，整个结构看起来像是一个圆圈，它的结构如图10-11所示。

整个网络的电缆绕成一圈，整条电缆并没有头尾之分。从串接的方式上看，与总线型拓扑结构相当类似，同样是由一条条电缆将相邻两个站点连接起来。但它的信号传递方式却大不相同。在环型拓扑结构中，环中有一个控制发送数据权力的“令牌”，它在环中流动。如果站点要发送数据，要先等待空的“令牌”到来，然后将要发送的数据附在“令牌”的后边，绕环传送，经过的每一个站点都接收、判断，如果是发给它的则接收，否则将数据再次送往环中的下一站，如此周而复始。

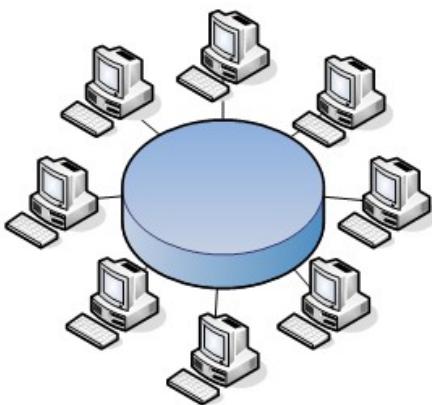


图10-11 环型拓扑结构示意图

这种拓扑结构具有以下优点。

所需电缆较少：环型拓扑结构也是共享传输介质的，所以所需的电缆与总线型拓扑结构一样，比较节省电缆。

适用于光纤：环型拓扑结构是单方向传输数据的，这个特点与光纤真是脾气相同。

它存在着以下方面的不足。

整体可靠性差：由于所有的站点是一个挨着一个相连的，如果每一个结点之间的连接出了故障，则整个网络的通信也就中断了。

诊断故障困难：同样道理，当网络的通信中断要检测原因时，由于任何一个结点出现问题都可能导致整个网络中断，所以也要挨个站点检测。

对站点要求高：由于在数据传输中，“令牌”起到决定性作用，因而它所有的网络接入设备较复杂，也比其他的网络接入设备昂贵。

## 其他拓扑结构

### 10.3.4 其他拓扑结构

以上介绍的三种拓扑结构是最基本、最常用的计算机网络拓扑结构。但是由于计算机网络的使用族群越来越多，这些基本的拓扑结构已无法满足使用者的需要，这样就衍生出了一些混合的拓扑结构。主要有星型总线拓扑、星型环拓扑。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

## 拓扑结构的选择

### 10.3.5 拓扑结构的选择

在计算机网络的实际架设中都离不开几种常用的拓扑原型，了解它们，对于研究和规划网络系统将受益匪浅。

如果您所规划的网络，是一个电脑数量不多，而电脑所在位置相当集中，甚至在一个办公室中，网络间的传输量不大，当然您可以不花什么心思去考虑用什么拓扑结构了，因为使用哪一种都不会带来太大的差别。但是，计算机网络一旦规划、建立完成，往往有一个较长的生命周期，如果不预留下成长空间，我们认为这是一种失败的网络规划。

具体地说，因为每一种拓扑结构都有其优缺点，当选择了一种拓扑结构虽然享受到它带来的优点，却也不自觉地运用了它的缺点。如果事先没对它所带来的缺点有所考虑，就可能使整个网络性能大打折扣，应考虑的主要因素有以下几点。

**总成本：**不管选用什么样的传输介质，都需要安装，安装费用的高低和拓扑结构的选择有密切的关系。

**灵活性：**当加入或移出结点时，不同的拓扑结构所花去的代价是不同的，有的易于改变配置，有的则十分困难。

**可靠性：**不同的网络拓扑结构在不同的环境下，其可靠性能会有很大差别的。这个因素是十分重要的。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

## 10.4 三层结构

网络应用系统的工作模式又称为"网络计算模式",随着计算机技术、通信技术和计算机网络技术的发展，网络计算模式经历过了主机模式、C/S模式、三层结构模式三个阶段，现在正在向着分布式、N层结构的方向发展。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

### 主机模式

---

#### 10.4.1 主机模式

在计算机刚刚出现的前10年，计算机的个头大、价值昂贵，因此其计算资源也十分的宝贵。为了能够充分地利用这些资源，早期的网络计算模式是以大型机为中心（mainframe Centric）的，采用分时共享的模式进行。

也就是说，系统提供专用的用户界面，用户通过哑终端连接到主机，用户的键盘输入和光标位置传到主机中。所有的主机返回结果，包括光标位置和字符串，都显示在哑终端的屏幕上。

在这种模式下，所有的计算工作都由主机完成，对主机的负载较大，不过在最早的应用中，它有效地发掘了主机的工作潜能，提高了应用率。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

### 客户/服务器模式

---

#### 10.4.2 客户/服务器模式

随着个人PC的出现与发展，其计算性能越来越高，能够完成的工作也越来越多，因此整个计算模式也开始产生了变化，许多原来由主机完成的工作开始迁移到PC中来，形成了客户机/服务器的计算机模式。该模式在20世纪90年代开始迅速流行，如图10-12所示。

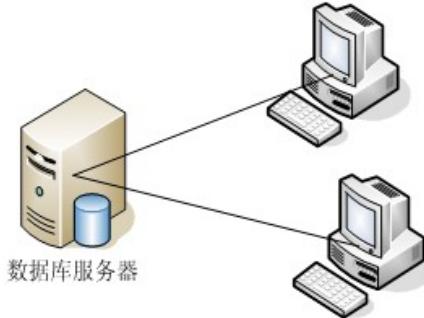


图10-12 客户/服务器计算模式示意图

客户/服务器模式，也称为两层结构，简称C/S结构。如图10-12所示，其将应用任务中的程序执行内容划分为两部分。

数据库服务器（DBMS Server），负责与数据库存取有关的部分。

客户（Client），负责与应用的人机界面处理、输入/输出或一部分应用的逻辑功能等有关的内容。

采用C/S模式进行应用开发，主要有以下几个方面的好处。

充分利用了服务器和客户机的处理能力、计算资源；

极大地减少了LAN上的信息流量；

有效地发挥了服务器软硬件执行效率高、集中管理数据库安全方便的长处；同时也有效地发挥了客户机在用户界面（GUI）和本地I/O方面的优势；

C/S结构也能够提供一种开放式的、易于扩展的分布式计算环境，有利于保护硬件的投资。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

第10章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## 三层结构与B/S模式

### 10.4.3 三层结构与B/S模式

与传统的两层客户/服务器计算模式相比，多层计算具有很多优势。在激烈竞争的压力下，数据库产品由于不断地提高性能和增加新的功能特性，已愈发成熟。而且还出现了大量更方便的可视化开发工具。但是一个新的问题又出现了，随着新的应用在服务器上成倍地增加，而且连接到服务器上的客户机也在日益增多，这就使得服务器很快地进入超负荷运行状态，而且升级的速度赶不上需求增长的速度，成为了一个瓶颈问题。

#### 1. 三层结构概述

而三层或N层的计算模式正是为了解决这一问题应运而生的。在这种计算模式下，服务器本身就是一个计算机网络，可以不断进行扩充以满足不断增长的需求，如图10-13所示。

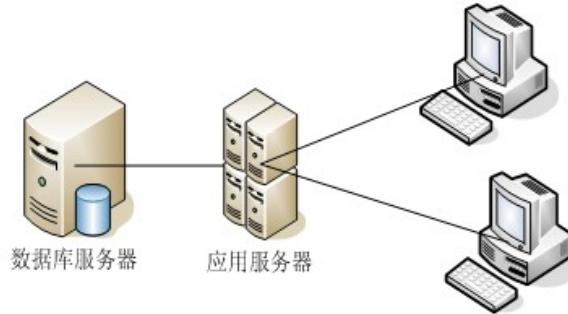


图10-13 三层结构计算模式示意图

如图10-13所示，在这种计算模式下，客户机软件并不直接与数据库服务器进行通信，而是由一个叫做应用服务器的中间层软件向客户机提供服务。这样就最大限度地减少了与数据库服务器的连接数量，并可将相关的处理过程分担在多台服务器计算机上完成。同时，由于大多数处理过程转移到了应用服务器，这样也可以大大缩小客户端软件的体积。

值得注意的是，由于B/S结构是最常见的三层结构，也使其催生了三层结构的出现与发展，因此许多人误以为三层结构就是B/S结构，其实这种理解是不正确的。下面我们就一起来了解一下它们的异同。

## 2. 三层的B/S结构

B/S结构是最经典的三层结构，它包括浏览器（Browser）、Web服务器、数据库服务器3个部分，如图10-14所示。

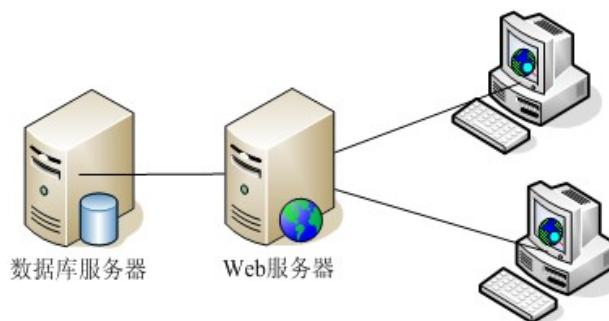


图10-14 B/S三层计算模式示意图

B/S结构是以Web服务器作为系统的核心，整个执行的过程如下所示。

用户通过浏览器向Web服务器发出查询请求（HTTP协议，GET操作）；

Web服务器需要再向数据服务器发出数据请求；

数据库服务则根据检索与查询条件返回相应的数据结果给Web服务器；

Web服务器将结果转成HTML返回给浏览器。

在Web服务器上，提供了许多用于访问数据库系统的技术，例如CGI技术、Web API技术（如微软的ISAPI）、JDBC技术、ADO技术等。另外，还针对性地提供了相应的诸如ASP、PHP、JSP等动态网页技术。

另外，B/S计算模式也可以使用多层的结构，即引入应用服务器，如图10-15所示。

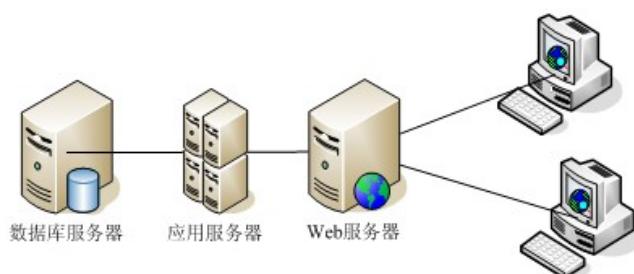


图10-15 B/S多层计算模式示意图

而常见的应用服务器平台有：IBM的Websphere、BEA的WebLogic,以及开源的JBoss等。支持这一体系的开发平台包括SUN公司的J2EE和Microsoft公司的。NET.

### 3.三层的C/S结构

另外，还可以在原来的两层C/S计算模式的基础上，加入应用服务器，使其成为三层的C/S计算模式。其结构如图10-13所示，它将应用系统的软件分成三层。

客户机（Client）：主要负责处理用户界面层，完成用户与应用之间的对话任务。

功能服务器、应用服务器：存放在业务逻辑层的软件，负责响应客户机的请求，完成相应的业务处理或复杂计算任务。

数据库服务器：负责数据库的管理，执行底层的SQL语句，完成数据的读写、查询和更新操作。

采用三层的C/S计算模式的好处如下。

可以更加方便、清晰地对应用软件的设计任务进行分工；

进一步降低了对客户机的要求，而且避免了在客户机上安装应用程序和进行版本管理的麻烦；

可以有效地防止客户机直接访问数据库，从而破坏数据。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

第10章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## Internet和Intranet初步

### 10.5 Internet和Intranet初步

本节将介绍Internet和Intranet初步。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

第10章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## Internet网络协议

### 10.5.1 Internet网络协议

在20世纪70年代中期，美国高级国防研究项目署（DAPRA）为了建立一个适应战争的联通全国军部的大型网络APRANET,就掀开了这种异种网络互联的先河。为了完成这个网络的建设，DAPRA投入了大量的人力物力，最后在许多大学的参与下，制定了一系列的协议，并且高效地完成了网络互联的任务。这一系列的协议就是著名的TCP/IP协议。

TCP/IP协议是当今世界上最流行的开放系统协议集。它正在支撑着Internet（国际互联网）的正常运转。下面我们一起来看看TCP/IP协议集的组成，如表10-7所示。

表10-7 TCP/IP协议集与OSI各层的对应关系

应用层	FTP TELNET
表示层	SMTP HTTP
会话层	SNMP
传输层	TCP UDP
网络层	ICMP IP 路由选择协议
数据链路层	ARP RARP
物理层	任意

下面我们就一起来看看，它们是如何协作而将各种异构的网络互联起来，提供一个统一的通信体系结构的。

### 1.IP及相关协议

由于各种网络协议主要是定义了物理层和数据链路层。要让这些在最底两层不同的网络能够形成一个统一的通信大网，则必须在更高的一层--网络层得到统一。

相对应地，IP协议（Internet Protocol）就是运行在网络层上，为实现这样的功能而设计的。它为这个统一的大网规定了地址访问信息及一系列相关的信息，它是整个TCP/IP协议集的最核心协议之一。

#### 1 ) IP地址

为了让连接在整个大网上的主机能够相互通信，IP协议给每一台主机分配一个唯一的地址，这个地址就叫IP地址。

IP地址的长度为32位，它分为网络号和主机号两部分。网络号标识一个网络，一般网络号由互联网络信息中心（InterNIC）统一分配。主机号用来标识网络中的一个主机，它一般由网络中的管理员来具体分配。一个由32位二进制数构成的IP地址是难以阅读的。为了平时更好地记忆和使用，人们就将它分成4组，每组8位，然后每组都以十进制表示，并用小圆点分开。这种表示方法又称为"点分十进制表示法".例如：

IP地址： 11001010011001010110100101000010

分成4组： 11001010 01100101 01101001 01000010

用十进制数表示：202 101 105 66

用小点隔开： 202 . 101 . 105 . 66

这样我们就得到了用点分十进制表示的IP地址：202.101.105.66.

#### 2 ) IP地址的分类

IP地址分成了网络号和主机号两部分，网络号部分所占字长就直接决定了整个互联网可以为多少个网络分配IP地址；主机号部分所占字长也直接决定了所包含网络中最大的主机数。然而，由于整个互联网所包含的网络规模可能比较大，也可能比较小，设计者最后聪明地选择了一种灵活的方案：将IP地址划分成不同的类别，每一类具有不同的网络号位数和主机号位数。

如图10-16所示，IP地址的前4位用来决定地址所属的类别。

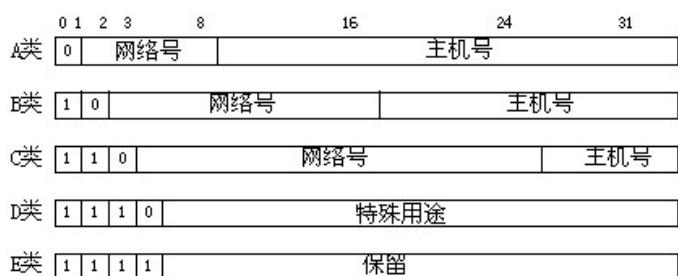


图10-16 IP地址分类

需要注意的是，在IP地址中，全0代表的是网络，全1代表的是广播。举个例子来说：假设一个单位的IP地址是202.101.105.66,那么它所在的网络则由202.101.105.0来表示，而202.101.105.255（8位全为1转成十进制数为255）则代表向整个网络广播的地址。另外，127.0.0.1被保留作为本机回送地址。IP地址类别对照如表10-8所示。

表10-8 IP地址类别对照表

	A类地址	B类地址	C类地址	D类地址	E类地址
地址格式	N.H.H.H	N.N.H.H	N.N.N.H	N/A	N/A
适用范围	大的组织	中型组织	小型组织	多目广播	保留
高位数字	0	10	110	1110	1111
地址范围	1.0.0.0 到 126.0.0.0	128.1.0.0 到 191.254.0.0	192.0.1.0 到 223.255.254.0	224.0.0.0 到 239.255.255.255	240.0.0.0 到 254.255.255.255
网络/主机位	7/24	14/16	21/8	N/A	N/A
最大主机数	16777214	65543	254	N/A	N/A

### 3 ) 子网掩码

子网掩码是相对特别的IP地址而言的，如果脱离了IP地址就毫无意义。它的出现一般跟着一个特定的IP地址，用来为计算这个IP地址中的网络号部分和主机号部分提供依据，换句话说，就是在写一个IP地址后，再指明哪些是网络号部分，哪些是主机号部分。

子网掩码的格式与IP地址相同，对应的网络号部分用1填上，主机号部分用0填上。例如：一个B类地址：172.16.3.4,为了直观地告诉大家前16位是网络号，后16位是主机号，就可以附上子网掩码：255.255.0.0 ( 11111111 11111111 00000000 00000000 )。

### 4 ) IPv6

现在的IP协议的版本号为4,所以也称为IPv4.它已经有了20年漫长的历史，为计算机网络互联做出了巨大的贡献。然而，互联网以人们不可想像的速度在膨胀，IPv4不论从地址空间上，还是协议的可用性上都无法满足互联网的新要求。这样一个新的IP协议开始孕育而生，这个新版本IP协议，早先被称为IPng,现在一般被叫做IPv6.

IPv6的设计要点在于克服IPv4的地址短缺，无法适应对时间敏感的通信等缺点。值得一提的是，IPv6将原来的32位地址扩展成为128位地址，彻底解决了地址缺乏的问题。然而，由于IPv4的广泛使用，而且充当重要的角色，一下子升级成新的协议是不大现实的，加上现在也出现了许多在IPv4上的改良技术，使用IPv4也能够应付现在的大部分网络互联要求。当然，随着时间的推移，新一代的IP协议将取代现有的IPv4,为网络互联提供一个更稳定、更优秀的协议平台。

### 5 ) ARP地址解析协议

IP地址是人为指定的，它并没有与硬件在物理上一对一联系起来。那么，如何将IP地址与硬件联系起来呢？我们都应该知道，每一台PC或每一个终端都有一个硬件地址（根据网络类型的不同而不同），只要我们用一种规则将IP地址与硬件地址相对应起来，而在数据链路层的一些设备已经具备使用一个特定的硬件地址进行通信的能力，那么IP地址也就与每一个通信实体一对一联系起来了。

我们将一台计算机的IP地址映射成相对应的硬件地址的过程叫地址解析，相应地，这个解析过程的规范被称为地址解析协议（ARP,Address Resolution Protocol）。

## 6 ) ICMP互联网控制消息协议

IP协议是一种尽力传送的通信协议，也就意味着其中的数据报仍可能丢失、重复、延迟或乱序传递。所以IP协议需要一种尝试避免差错并在发生差错时报告的机制。

TCP/IP协议系列中包含了一个专门用于发送差错报文的协议，这个协议就叫做Internet控制报文协议ICMP（Internet Control Message Protocol），这一协议对一个完全标准的IP是不可或缺的。有趣的是，这两个协议是相互依赖的：IP在需要发送一个差错报文时要使用ICMP,而ICMP却也是利用IP来传送报文的。

## 2.传输控制协议TCP

TCP（Transmission Control Protocol），传输控制协议，是整个TCP/IP协议族中最重要的一一个协议。它实现了一个看起来不太可能的事情：它在IP协议提供的不可靠数据服务的基础上，为应用程序提供了一个可靠的数据传输服务。

TCP协议是怎样实现可靠性的呢？这可是一个十分复杂的问题。但说到底，最重要的是TCP采用了一个叫重发的技术。具体来说，就是TCP发送数据时，发送方通过一种重发方案来赔偿包的丢失，而且通信双方都要参与。在TCP传输过程中，发送方启动一个定时器，然后将数据包发出，当接收方收到了这个信息就给发送方一个确认。而如果发送方在定时器到点之前没收到这个确认，就重新发送这个数据包。

传输控制协议（TCP）作为TCP/IP协议族中最主要的协议之一，它为应用程序直接提供了一个可靠的、可流控的、全双工的流传输服务。在请求TCP建立一个连接之后，一个应用程序能使用这一连接发送和接收数据。TCP确保它们按序无错传递。最终，当两个应用结束使用一个连接时，它们请求终止连接。

除此之外，由于互联网在不断变化，因此TCP的重发超时必须具有适应性。在具体实现中，TCP协议是使用了缓冲、流控、窗口和拥塞控制等一系列机制来实现。感兴趣的读者可以专门阅读关于这方面的文献。

## 3.用户数据报协议UDP

与TCP协议相对应的是UDP（User Datagram Protocol），用户数据报协议。UDP是一个简单的协议，它并没有显著地增加IP层的功能和语义。这为应用程序提供了一个不可靠、无连接的分组传输服务。因此，UDP传输协议的报文可能会出现丢失、重复、延迟，以及乱序的错误，使用UDP进行通信的程序就必须负责处理这些问题。换句话说，就是采用UDP传输协议其实也无法避免前一节提到的不可思议的工作量增加。

既然UDP有这样的缺点，那么它为什么还有存在的必要呢？其实，世界上有许多问题都是十分矛盾的，TCP协议虽然提供了一个可靠的数据传输服务，但是它是以牺牲通信量来实现的。也就是说，为完成一个同样的任务，TCP会需要更多的时间和通信量。这在网络不可靠的时候，牺牲一些时间换来可靠是值得的，但当网络十分可靠的情况下，TCP又成为浪费带宽的“罪魁祸首”，这时UDP则以十分小的通信量浪费占据优势。

另外，在某些情况下，每个数据的传输可靠性并不十分重要，重要的却是整个网络的传输速度。例如语音传输，如果其中的一个包丢失了，重发也没有，因为这个语音数据已经是失效的，谁

能想像一个你先听到一分钟后的语音，再听到一分钟前的语音的通信。

所以，UDP的存在是顺应一些特定的数据传输需要的。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#) [本书简介](#) [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## Internet应用

### 10.5.2 Internet应用

TCP与IP协议为计算机网络提供了一个端到端通信的能力。而计算机网络的价值并不在计算机网络的本身，而是构建在它上面的各种各样的应用系统。在Internet上常用的应用包括以下方面。

#### 1.DNS域名服务

在用TCP/IP协议族架设的网络中，每一个结点都有一个唯一的IP地址，用来作为它们唯一的标志。然而，如果让使用者来记住这些毫无记忆规律的IP地址将是不可想像的。人们就需要一种有记忆规律的字符串来作为唯一标记结点的名字。

然而，虽然符号名对于人来说是极为方便的，但是在计算机上实现却不是那么方便的。为了解决这个需求，应运而生了一个域名服务系统DNS，它运行在TCP协议之上，负责将字符名-域名转换成实际相对应的IP地址。这样，它就在不改变底层协议的寻址方法的基础上为使用者提供了一个直接使用符号名来确定主机的平台。经过了十余年的发展完善，DNS已经成为了一套成熟的机制，广泛地应用于Internet，为成千上万的人服务。

在域名的组织上，每台计算机的域名由一系列用“.”隔开的字母或数据构成的段组成。一个域名可以由几个段组成，它们是怎样被赋值的呢？由InterNIC（域名分配机构）规定最高域的选择方法，然后由逐层的组织自己确定剩下的部分，如表10-9所示。

表10-9 域名组织结构

域 名	应 用 于
com	商业组织
edu	教育结构
gov	政府组织
mil	军事组织
net	主要网络支持中心
org	上述以外的组织
arpa	临时 ARPA 域
域 名	应 用 于
int	国际组织
国家代码	国家

#### 2.WWW万维网服务

提到互联网的使用，就一定会联想到大名鼎鼎的万维网服务（WWW,World Wide Web）。它是一个大规模在线式的信息储藏所，用户可以通过一个被称为浏览器的交互式应用程序来查找它所需要的信息。

从技术上说，WWW是一个支持交互式访问的分布式超媒体系统。超媒体系统直接扩充了传统的超文本系统。在这两个系统中，信息被作为一个文档集而存储起来，除了基本信息外，还包含有指向其他的文档。Web文档用超文本排版语言（HTML）来撰写。除了文本外，文档还包括指定文档版面与格式的标签。在页面中可以包含图形、音频、视频等各种多媒体信息。

可以说，Web服务已经成为一种最佳的信息发布媒体，许多著名的人士都认识到它的重要性，甚至可以认为，Web服务是继报纸、广播、电视之后的新一代媒体。而且它以其独有的快捷有效、传播范围广的特征席卷全球。

在WWW中，依赖于标准化的统一资源定位器URL（uniform resource locator）地址来定位信息的内容。在进行页面访问时，通常采用超文本传送协议HTTP（hypertext transfer protocol），其服务端口就是HTTP服务端口。

### **3.E-mail电子邮件服务**

作为当今互联网中最大的应用E-mail服务，最初是被设计为传统的办公室备忘录的简单扩展。像办公室备忘录一样，电子邮件信息由一个人创建，副本发送给其他人。也像办公室备忘录一样，电子邮件既方便、又不比普通通信开销大。

功能强大、使用简单的E-mail服务受到了大家的好评，以致许多用户将发送电子邮件到远地网点或从远地网点接收到电子邮件作为他们认识计算机网络的第一步。

### **4.FTP文件传输服务**

在网络出现以前，当人们需要在不同的计算机之间进行数据传输的时候，唯一可以借助的工具是，诸如磁带、磁盘之类的磁介质。在一台计算机中将数据写入磁介质，然后将磁介质人为地拿到另一台计算机上，再将其中的数据传送。如果是长距离的交换，还需要将这个磁介质通过邮寄等方式来传送。当人们使用网络来传输数据的时候，才觉得这种方法是多么低效。

现在在Internet上使用最广泛的文件传输协议（FTP,File Transfer Protocol）。FTP允许传输任意文件，并且允许文件具有所有权与访问权限（也就是说，你可以指定哪些人能访问你的哪些文件，甚至不能访问）。还有一个很重要的功能，它允许你在IBM PC与Macintosh之间进行文件传输，这是一件多么激动人心的事呀！

基于FTP协议，你可以架设一台专门供人们上传或下载文件的FTP文件服务器，你还可以根据这些文件的性质对不同用户进行授权：将一些你认为可以公开的内容开放给一些匿名用户（也就是任何人），将一些不可以公开的内容，根据你的实际情况给具备用户名和密码的用户。

文件传输服务提供了将整个文件副本从一台计算机传送到另一台计算机的功能，它日益成为许多计算机用户应用程序交流的好方法。正是这个原因，FTP服务也成为一种应用极为广泛的服务。TCP/IP协议族中包括两种文件传输服务：FTP和TFTP。FTP功能更强，它支持面向命令的交互界面，从而允许用户列。另外，TFTP是使用UDP协议进行实际的数据传输，而FTP则使用TCP协议进行实际的数据传输。

### **5.Telnet远程登录服务**

在TCP/IP协议族中还包括了一个简单远程终端协议--Telnet.Telnet允许某个网点上的用户与另一个网点上的登录服务器（提供Telnet服务的服务器）建立TCP连接。Telnet将用户键盘上的键入直接传递到远地计算机，好像用户是在连远程机器的本地键盘上操作一样。Telnet也将远地机器的输出送回到用户屏幕上。这种服务称为“透明”服务，因为它给人的感觉好像用户键盘和显示器是直接连

在远程机器上的一样。

Telnet服务广泛应用于远程维护中，它使得维护一台远地的机器并不一定要在机器的面前，而只要通过网络，用TELNET远程登录进行相应的维护工作，当然有时这也成为了网络安全中的一个缺口。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#) [本书简介](#) [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## Intranet初步

### 10.5.3 Intranet初步

Intranet是基于Internet TCP/IP协议，使用WWW工具，采用防止外界侵入的安全措施，为企业内部服务，并有连接Internet功能的企业内部网络。

不同的企业会根据自己不同的需要组建Intranet.从技术角度来看，通常Intranet由网络、电子邮件、内部Web网、邮件列表、新闻组、远程访问、FTP等服务构成。而从企业的经营角度来看，Intranet通常包括以下内容。

企业内部主页：例如工具和资源、搜索工具、索引和内容、表、电话本、企业服务宗旨、最新消息等。

通信处理：实现企业内部的个人通信，包括企业快报、公告栏、新闻等。

支持处理：包括人事处理、财会处理等。

产品开发处理：通常研究开发和工程两部分。

运作处理：企业经营的核心部分，通常包括采购、电子数据交换EDI、库存、制造，以及专门的服务开发等。

市场和销售处理：对销售人员进行支持。

客户支持：通过Web将信息给客户，接受网上的意见与投诉等。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#) [本书简介](#) [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## 网络管理初步

### 10.6 网络管理初步

随着计算机网络技术的应用不断普及，它已经成为了人们日常生活中的一部分，而且许许多多重要的信息化管理、服务系统也依托于计算机网络运行。因此，网络运行的稳定性、可靠性就显得十分重要，网络管理也就成为了一个十分重要的内容。

## 网络管理标准

### 10.6.1 网络管理标准

由于网络越来越复杂，而且经常会出现一些不同供应商的设备混杂存在于同一个网络中，因此为了能够更好地进行管理，就需要有统一的网络管理标准。

#### 1.客户机与服务器，管理员与代理

在传输协议和互联网协议中，并没有定义网络管理的功能，网络管理员用于监控网络设备的协议是在应用层运行的。也就是说，当管理员需要对特定硬件设备操作时，网络管理软件遵循传统的客户机/服务器模式。管理员计算机上的应用程序作为客户，网络设备上的应用程序作为服务器，它们之间的通信由现有的传输协议来建立。

但为了避免概念混淆，在网络管理应用中，不使用客户机、服务器这样的名称。而把在管理员的计算机上运行的客户程序称为管理员（Manager），把网络设备（被监控对象）上的服务器应用程序称为代理（Agent）。

#### 2.网络管理的功能

根据OSI网络管理标准的定义，网络管理包括配置管理、性能管理、故障管理、安全管理、计费管理5个基本功能。

配置管理：自动发现网络拓扑结构，构造和维护网络系统的配置，包括配置的自动生成和备份功能。

故障管理：过滤、合并网络事件，有效地发生和定位网络故障。

性能管理：采集、分析网络对象的性能数据，对线路质量进行分析。

安全管理：结合用户认证、访问控制、数据传输、存储的保密与完整性机制，以保障网络管理系统本身的安全。

计费管理：对互联设备按IP地址进行流量统计，以便按用户要求实施计费。

#### 3.常见网络管理协议

Internet架构委员会（IAB）成立了相应的工作组负责制定网络管理协议，先后推出了一系列的网络管理协议。

##### 1 ) SNMP

简单网络管理协议（Simple Network Management Protocol）是最早提出的网络管理协议之一。它一经推出就得到了包括IBM、HP、SUN等大型公司在内的广泛的应用和支持。现在已经成为这个领域的事实标准。

SNMP的前身是1987年发布的简单网关监控协议（SGMP），最初是为了提供一种最小网络管理功能临时开发的，它具有两个主要的优点。

与SNMP相关的管理信息结构（SMI）及管理信息库（MIB）非常简单，从而能够迅速、简便地

实现；

SNMP是建立在人们都十分熟悉的SGMP的基础上的，拥有较多的操作经验。

SNMP经历了两次主要的版本升级，最新的版本是SNMPv4.现在的版本在原来的基础上有了大幅的提高，功能得到了很多增强，安全性方面有了很大的改善。

## 2 ) CMIS/CMIP

公共管理信息服务（Common Manage Information Service）及公共管理信息协议（Common Manage Information Protocol）是OSI提供的网络管理协议族。

## 3 ) CMOT

公共管理信息服务与协议是在TCP/IP协议族上实现CMIS服务，这是一个过渡性的解决方案，直到OSI网络管理协议被广泛采用。

## 4 ) LMMP

局域网个人管理协议是一个LAN环境下的网络管理方案。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)      [本书简介](#)      [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

# 网络管理系统

## 10.6.2 网络管理系统

现在能够作为管理进程运行的网络管理软件还不多，下面就对现在市场上较为常用的软件做一个简单的介绍。

### 1.HP的Open View

HP Open View是第一个真正兼容的、跨平台的网络管理系统，也是第一个企业级的网络管理系统。近几年来，它已经成为了网络管理市场的领导者，而且拥有大量的第三方应用开发商，使之基本上成为网络管理系统的工业标准。

HP的Open View只能够运行在SUN平台和HP的平台之上，需要32MB~64MB内存，2GB硬盘空间。

### 2.IBM的Net View

IBM的Net View是一个相对较新，而且是跨平台、即插即用、具有良好的兼容性的网络管理系统。它不仅可以提供给最终用户使用，还可以作为一个开发平台使用，在其基础上开发新的网络管理功能。

Net View与Open View一样，不能够用于非SNMP设备的管理。早期版本只能够运行在IBM RS/6000工作站上，需要48MB~64MB内存，1GB硬盘空间。后期也提供了针对SUN平台的版本。

### 3.SUN的SunNet Manager

SunNet Manager是第一个重要的、基于UNIX的网络管理系统。它一直以开发平台的形式存在，因此仅提供了有限的应用功能。它仅能够运行于SUN平台上，需要32MB内存，400MB硬盘空

间。

#### 4.Cabletron的SPECTURM

Cabletron的SPECTRUM是一个可扩展的、智能的网络管理系统。它采用了面向对象的方法和C/S结构进行设计。它可以运行于多种平台，需要48MB内存、120MB交换区和75MB的硬盘空间。

#### 5.Cisco的Work 2000

Work 2000是Cisco的连接设备的网络管理软件，主要管理Cisco的基于IOS操作系统的连接设备，突出特点是Web管理方式，所以在安装完网管服务器后可以在任何有网络连接的机器上进行网管监控。它通常被安装在Windows系列服务器操作系统上。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

第 10 章：计算机网络基础知识

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

### 例题分析

#### 10.7 例题分析

例题1 ( 2003年试题56~58 )

图10-17表示客户机/服务器通过网络访问远端服务器的一种实现方式，请指出在服务器端的设备1是 ( 56 ) ,设备2是 ( 57 ) . 使用电话线路连接远程网络的一种链路层协议是 ( 58 ) .

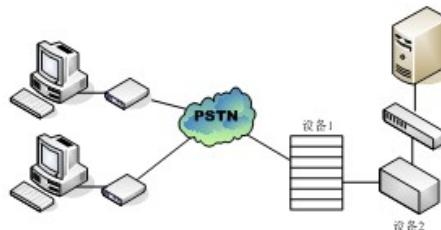


图10-17 例题图

( 56 ) A.默认网关 B.主交换机 C.MODEM池 D.集线器

( 57 ) A.Web服务器 B.FTP服务器 C.E-mail服务器 D.RAS服务器

( 58 ) A.TCP B.PPP C.UDP D.ARP

例题分析：

从图10-17我们可以看出设备1是负责处理客户机通过PSTN电话网络发出的通信连接，因此它是一个拨入服务器，而能够承担这个任务的就是MODEM池（也就是由多个MODEM组成的一个集合，可以并发接受多个PSTN远程连接）。

设备2则显然是一個RAS（远程访问）服务器。它为用户提供了一种通过MODEM访问远程网络的功能，当用户通过远程访问服务连接到远程网络之后，电话线就变得透明了，用户可发访问远程网络中的任何资源，就像亲临其境一样。RAS调制解调器就承担着与网卡类似的功能。

使用电话线路连接远程网络时，其使用的是PPP（点对点通信协议）数据链路层协议。其实从链路层协议来看，TCP、UDP、ARP都应该可以很简单地排除。

例题答案：( 56 ) C ( 57 ) D ( 58 ) B

## 例题2 ( 2004年试题54~57 )

某网络的拓扑结构如图10-18所示，网络A中A2主机的IP地址可以为 ( 54 ) ;如果网络B中有1000台主机，那么需要为网络B分配 ( 55 ) 个C类网络地址，其中B1主机的IP地址可以为 ( 56 ) ,网络B的子网掩码应为 ( 57 ) .

( 54 ) A.192.60.80.0 B.192.60.80.2 C.192.60.80.3 D.192.60.80.4

( 55 ) A.1 B.2 C.3 D.4

( 56 ) A.192.60.16.1 B.192.60.16.2 C.192.60.16.5 D.192.60.16.255

( 57 ) A.255.255.255.0 B.255.255.254.0 C.255.255.253.0 D.255.255.252.0

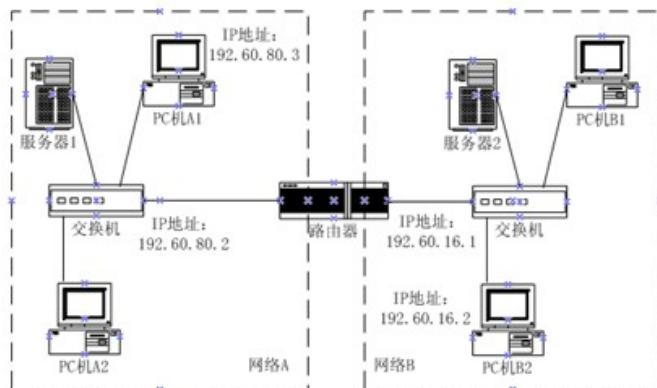


图10-18 网络的拓扑结构

例题分析：

IP地址是一个4字节（共32位）的数字，被分为4段，每段8位，段与段之间用圆点分隔。为了便于表达和识别，IP地址是以十进制数形式表示的（例如212.152.200.12），每段所能表示的十进制数最大不超过255. IP地址由两部分组成，即网络号（Network ID）和主机号（Host ID）。网络号标识的是Internet上的一个子网，而主机号标识的是子网中的某台主机。

IP地址根据网络号和主机号的数量而分为A、B、C 3类。

A类IP地址：最前面一位为"0",然后用7位来标识网络号，24位标识主机号。即A类地址的第一段取值介于1~126之间。A类地址通常为大型网络而提供，全世界总共只有126个可能的A类网络，每个A类网络最多可以连接224~2台主机。

B类IP地址：最前面两位是"10",然后用14位来标识网络号，16位标识主机号。因此，B类地址的第一段取值介于128~191之间，第一段和第二段合在一起表示网络号。B类地址适用于中等规模的网络，全世界大约有16 000个B类网络，每个B类网络最多可以连接216~2台主机。

C类IP地址：最前面3位是"110",然后用21位来标识网络号，8位标识主机号。因此，C类地址的第一段取值介于192~223之间，第一段和第二段合在一起表示网络号。最后一段标识网络上的主机号。C类地址适用于校园网等小型网络，每个C类网络最多可以有28~2台主机。

有几个特殊的情况。主机号全为"1"的网间网地址用于广播，叫做广播地址。当32位地址全为"1"时，该地址用于本网广播，称为有限广播。网络号全为"0"，后面的主机号表示本网地址。主机号全为"0"，此时的网络号就是本网的地址。保留的地址有网络号全为"1"和32位全为"0"。

由以上规定可以看出，网络号全为"1"或全为"0"，主机号全为"1"或全为"0"，都是不能随意分配的，这就是前面的A,B,C类网络属性表中网络数及主机数要减2的原因。

显然，在本题中，IP地址都是C类地址。在网络A中，因为IP地址192.60.80.2和192.60.80.3已经分配了，所以，在给定的四个选项中，主机A2的IP地址只能是192.60.80.4.同理，主机B1的IP地址只

能是192.60.16.5.

子网掩码和IP地址一样，也是32位，确定子网掩码的方法是其与IP地址中标识网络号的所有对应位都为"1"，而与主机号对应的位都是"0".例如，分为2个子网的C类IP地址用20位来标识网络号，则其子网掩码为：11111111 11111111 11111110 00000000,即255.255.254.0.

因为每个C类网络最多可以有 $2^8 - 2 = 254$ 台主机，而网络B有1 000台主机，所以需要为其分配 $1000/254 = 4$ 个C类网络地址。根据上面的介绍，需要借用2个网络号位来表示，则其子网掩码为：11111111 11111111 11111100 00000000,即255.255.252.0.

例题答案：( 54 ) D ( 55 ) D ( 56 ) C ( 57 ) D

例题3 ( 2004年11月试题64 )

将双绞线制作成交叉线（一端按EIA/TIA568A线序，另一端按EIA/TIA568B线序），该双绞线连接的两个设备可为 ( 64 ) .

- ( 64 ) A.网卡与网卡B.网卡与交换机
- C.网卡与集线器 D.交换机的以太口与下以级交换机UPLINK口

例题分析：

交叉线，即是在做网线时，用一端RJ-45 plug 的1脚接到另一端RJ-45 plug 的3脚；再用一端RJ-45 plug 的2脚接到另一端RJ-45 plug 的6脚。可按如下色谱制作。

A端：1橙白，2橙，3绿白，4蓝，5蓝白，6绿，7棕白，8棕

B端：1绿白，2绿，3橙白，4蓝，5蓝白，6橙，7棕白，8棕

应用场合是两个相同种类的设备之间的直接连接，如两个网卡，或者是两台交换机的普通端口之间。还有一种做法是直通线，即两端的标准是一样的，都是568A或者都是568B.适合连接不同的设备，如：交换机和网卡或者交换机和路由器等，这种线缆是做常用的做法。

例题答案：( 64 ) A

例题4 ( 2005年5月试题61~62 )

一个局域网中某台主机的IP地址为176.68.160.12,使用22位作为网络地址，那么该局域网的子网掩码为 ( 61 ) ,最多可以连接的主机数为 ( 62 ) .

- ( 61 ) A.255.255.255.0B.255.255.248.0 C.255.255.252.0D.255.255.0.0
- ( 62 ) A.254B.512 C.1022 D.1024

例题分析：

子网指一个组织中相连的网络设备的逻辑分组。一般，子网可表示为某地理位置内（某大楼或相同局域网中）的所有机器。网络设计师将网络划分成一个个逻辑段（即子网），以便于更好地管理网络，同时提高网络性能，增强网络安全。另外，将一个组织内的网络划分成各个子网，只需要通过单个共享网络地址，即可将这些子网连接到互联网上，从而减缓了互联网 IP 地址的耗尽问题。

我们看题目：主机的IP地址为176.68.160.12,题目已说明网络地址占了22位，那么主机地址就占10位，我们不难得出此网的主机数可以有210个，由于当给子网上的设备分配地址时，有两个地址是不能使用的，即：主机地址二进制位全为0或1,我们保留这两个地址用来唯一识别两个特殊功能：子网的网络地址和广播地址。所以最多可连接的主机数210-2个。

掩码是一个32位二进制数字，用点分十进制来描述，在默认情况下，掩码包含两个域：网络域

和主机域。这些内容分别对应网络号和本地可管理的网络地址部分，通过使用掩码可将本地可管理的网络地址部分划分成多个子网。题中的IP是个B类地址，默认掩码为255.255.0.0网络地址为16位，而题中给出了前22作为网络地址，则子网掩码第3个字节的前6位为子网域，第一位用1表示，剩余的位数为主机域，由0表示，即：11111100 00000000,将这二进制信息转换成十进制数作为掩码的后半部分则可得出我们所求的完整掩码了：255.255.252.0.

例题答案：( 61 ) C ( 62 ) C

例题5 ( 2005年11月试题64 )

在OSI参考模型中，数据链路层处理的数据单位是 .

- A.比特
- B.帧
- C.分组
- D.报文

例题分析：

在OSI参考模型中，从底往上，物理层处理比特流，数据链路层处理数据帧，网络层处理分组，传输层处理传输协议数据单元TPDU ( Transport Protocol Data Unit )，会话层、表示层和应用层分别处理SPDU、PPDU、APDU.

例题答案：B

例题6 ( 2006年11月试题61~62 )

ARP协议的作用是 ( 61 ) ,ARP报文封装在 ( 62 ) 中传送。

- ( 61 ) A.由IP地址查找对应的MAC地址 B.由MAC地址查找对应的IP地址
  - C.由IP地址查找对应的端口号 D.由MAC地址查找对应的端口号
- ( 62 ) A.以太帧 B.IP数据报 C.UDP报文 D.TCP报文

例题分析：

ARP协议是"Address Resolution Protocol" ( 地址解析协议 ) 的缩写。在局域网中，网络中实际传输的是"帧",帧里面有目标主机的MAC地址。在以太网中，一个主机要和另一个主机进行直接通信，必须要知道目标主机的MAC地址。但这个目标MAC地址是如何获得的呢？它就是通过地址解析协议获得的。所谓"地址解析",就是指主机在发送帧前将目标IP地址转换成目标MAC地址的过程。

ARP协议的基本功能就是通过目标设备的IP地址，查询目标设备的MAC地址，以保证通信的顺利进行。所以此题的答案为A,A.

例题答案：A A

例题7 ( 2006年11月试题63 )

802.11标准定义的分布式协调功能采用了 协议。

- A.CSMA/CD
- B.CSMA/CA
- C.CDMA/CD
- D.CDMA/CA

例题分析：

IEEE 802.11是第一代无线局域网标准之一。该标准定义了物理层和媒体访问控制 ( MAC ) 协议的规范，允许无线局域网及无线设备制造商在一定范围内建立互操作网络设备。

802.11有如下特点：在物理层定义了数据传输的信号特征和调制方法，定义了两个射频 ( RF ) 传输方法和一个红外线传输方法。RF传输标准是直接序列扩频 ( DSSS ) 和跳频扩频 ( FHSS )。由于在无线网络中冲突检测较困难，媒体访问控制 ( MAC ) 层采用避免冲突 ( CA ) 协议，而不是冲突检测 ( CD )，但也只能减少冲突。802.11物理层的无线媒体 ( WM ) 决定了它与现有的有线局域网的MAC不同，它具有独特的媒体访问控制机制，以CSMA/CA的方式共享无线媒体。

CSMA/CA协议：为了尽量减少数据的传输碰撞和重试发送，防止各站点无序地争用信道，无线局域网中采用了与以太网CSMA/CD相类似的CSMA/CA（载波监听多路访问/冲突防止）协议。CSMA/CA通信方式将时间域的划分与帧格式紧密联系起来，保证某一时刻只有一个站点发送，实现了网络系统的集中控制。

因传输介质不同，CSMA/CD与CSMA/CA的检测方式也不同。CSMA/CD通过电缆中电压的变化来检测，当数据发生碰撞时，电缆中的电压就会随着发生变化；而CSMA/CA采用能量检测（ED）、载波检测（CS）和能量载波混合检测3种检测信道空闲的方式。

所以本题的答案为B.

例题答案：B

例题8（2006年11月试题64）

设有两个子网202.118.133.0/24和202.118.130.0/24,如果进行路由汇聚，得到的网络地址是

- A.202.118.128.0/21 B.202.118.128.0/22 C.202.118.130.0/22 D.202.118.132.0/20

例题分析：

这是一道典型的路由汇聚的题目，但要注意能覆盖的地址和汇聚生成的地址有一些区别，汇聚生成的地址也是能够覆盖的，但是最小覆盖的。要解答这类题目，还是应该从IP地址中的网络号部分来进行判断（见表10-10）。

表10-10 地址的覆盖判断

地址项	IP地址	IP地址前24位（二进制数）	分析
题目地址1	202.118.133.0/24	11001110.01110110.10000101	基准
题目地址2	202.118.130.0/24	11001110.01110110.10000010	基准
选项A	202.118.128.0/21	11001110.01110110.10000000	相同
选项B	202.118.128.0/22	11001110.01110110.10000000	不同
选项C	202.118.130.0/22	11001110.01110110.10000010	不同
选项D	202.118.132.0/20	11001110.01110110.10000100	不同

所谓的覆盖，就是指其网络号部分是相同的。从表10-10我们可以发现，题目中给出的4个地址只有前21位是相同的，因此只有选项A的地址是能够覆盖的。

例题答案：A

例题9（2007年5月试题66）

关于路由器，下列说法中错误的是

- A.路由器可以隔离子网，抑制广播风暴  
B.路由器可以实现网络地址转换  
C.路由器可以提供可靠性不同的多条路由选择  
D.路由器只能实现点对点的传输

例题分析：

路由器工作于网络层，路由器的主要功能有：

选择最佳的转发数据的路径，建立非常灵活的连接，均衡网络负载；

利用通信协议本身的流量控制功能来控制数据传输，有效地解决拥挤问题；

具有判断需要转发的数据分组的功能，不仅可根据LAN网络地址和协议类型，而且可根据网间地址、主机地址、数据类型（如文件传输、远程登录或电子邮件）等，判断分组是否应该转发。对

于不该转发的信息（包括错误信息），都过滤掉，从而可避免广播风暴，比网桥外有更强的隔离作用，提高安全保密性能；

把一个大的网络划分为若干个子网。

所以答案D是错误的。

例题答案：D

例题10（2007年5月试题67）

关于 ARP 表，以下描述中正确的是 .

- A.提供常用目标地址的快捷方式来减少网络流量
- B.用于建立 IP 地址到 MAC 地址的映射
- C.用于在各个子网之间进行路由选择
- D.用于进行应用层信息的转换

例题分析：

ARP协议是"Address Resolution Protocol"（地址解析协议）的缩写。在局域网中，网络中实际传输的是"帧",帧里面有目标主机的MAC地址的。在以太网中，一个主机要和另一个主机进行直接通信，必须要知道目标主机的MAC地址。但这个目标MAC地址是如何获得的呢？它就是通过地址解析协议获得的。所谓"地址解析"就是主机在发送帧前将目标IP地址转换成目标MAC地址的过程。

ARP协议的基本功能就是通过目标设备的IP地址，查询目标设备的MAC地址，以保证通信的顺利进行。

例题答案：B

例题11（2007年5月试题70）

以下关于 DHCP 服务的说法中正确的是 .

- A.在一个子网内只能设置一台 DHCP 服务器，以防止冲突
- B.在默认情况下，客户机采用最先到达的 DHCP 服务器分配的 IP 地址
- C.使用 DHCP 服务，无法保证某台计算机使用固定 IP 地址
- D.客户端在配置时必须指明 DHCP 服务器 IP 地址，才能获得 DHCP 服务

例题分析：

在给一个部门分配一组IP地址时，若部门内的每个主机都分配一个不同的IP,也许一组IP地址是不够的。但是，可能会出现这样的情况，同时连到Internet上机器只有很少的几台，因此可以采用临时分配IP地址的方法来共享一组IP地址（这样的一个例子是ISP,它有许多用户，但每次只有几个登录使用Internet）。动态主机配置协议DHCP就是为了这个目的而出台的（RFC2131）。在DHCP协议中，需要IP地址的主机用它的MAC地址广播一个DHCP discover分组，DHCP服务器用一个DHCP offer分组进行应答，应答分组中包括没被使用的IP,主机在得到的IP地址中选择一个，并用DHCP request分组广播它的选择，被选定的服务器用DHCP ack进行确认。分配出的IP地址有生命周期，必须定期刷新以保持它的有效性。当主机完成任务后，发送一个DHCP release分组释放占用的IP地址，否则当超过生命周期后，地址自动被释放。

从DHCP的原理可以看出子网内是可以有多个DHCP的，客户机以收到的第一个DHCP应答为准，进行IP获取。从此即可断定正确答案为B.

例题答案：B

例题12（2007年11月试题68）

电子邮件应用程序利用POP3协议 .

A.创建邮件B.加密邮件C.发送邮件D.接收邮件

例题分析：

POP协议（Post Office Protocol,邮局协议）是一种允许用户从邮件服务器收发邮件的协议。它有2种版本，即POP2和POP3,都具有简单的电子邮件存储转发功能。POP2与POP3本质上类似，都属于离线式工作协议，但是由于使用了不同的协议端口，两者并不兼容。与SMTP协议相结合，POP3是目前最常用的电子邮件服务协议。

POP3除了支持离线工作方式外，还支持在线工作方式。在离线工作方式下，用户收发邮件时，首先通过POP3客户程序登录到支持POP3协议的邮件服务器，然后发送邮件及附件；接着，邮件服务器将为该用户收存的邮件传送给POP3客户程序，并将这些邮件从服务器上删除；最后，邮件服务器将用户提交的发送邮件，转发到运行SMTP协议的计算机中，通过它实现邮件的最终发送。在为用户从邮件服务器收取邮件时，POP3是以该用户当前存储在服务器上全部邮件为对象进行操作的，并一次性将它们下载到用户端计算机中。一旦客户的邮件下载完毕，邮件服务器对这些邮件的暂存托管即告完成。使用POP3,用户不能对他们存储在邮件服务器上的邮件进行部分传输。离线工作方式适合那些从固定计算机上收发邮件的用户使用。

当使用POP3在线工作方式收发邮件时，用户在所用的计算机与邮件服务器保持连接的状态下读取邮件。用户的邮件保留在邮件服务器上。

例题答案：D

例题13（2007年11月试题69-70）

在进行金融业务系统的网络设计时，应该优先考虑（69）原则。在进行企业网络的需求分析时，应该首先进行（70）。

（69）A.先进性B.开放性C.经济性D.高可用性

（70）A.企业应用分析B.网络流量分析C.外部通信环境调研D.数据流向图分析

例题分析：

可用性、有效性和安全性是金融业务核心系统架构中被着重关注的三方面。数据量大、数据类型多样、业务需求多样、业务需求变化快和子系统繁多是金融业务的特点，因此金融业务核心系统架构中，可用性、有效性和安全性尤为重要。在复杂的金融业务环境中，只采用片面的策略来提高系统单方面的性能，会导致系统性能失衡，整体性能降低。因此在金融业务核心系统架构中要采用一定的策略保持可用性、有效性和安全性的平衡，以提升系统整体性能。而在进行网络设计时，其网络的高可用性是设计优先考虑。

企业内部网络的建设已经成为提升企业核心竞争力的关键因素。企业网已经越来越多地被人们提到，利用网络技术，现代企业可以在供应商、客户、合作伙伴、员工之间实现优化的信息沟通。这直接关系到企业能否获得关键的竞争优势。企业网络要求具有资源共享功能、通信服务功能、多媒体功能、远程VPN拨入访问功能。

所以在进行企业网络的需求分析时，对企业的需求、应用范围、基于的技术等，要从企业应用来进行分析。

例题答案：D A

例题14（2008年5月试题9）

某银行为用户提供网上服务，允许用户通过浏览器管理自己的银行账户信息。为保障通信的安

全性，该Web服务器可选的协议是 .

- A.POP
- B.SNMP
- C.HTTP
- D.HTTPS

例题分析：

本题考查计算机网络的协议，是常考的知识点。

POP（即 Post Office Protocol,邮局协议），可以将邮件从服务器下载到本地计算机，这样即使没有连接到互联网，也可以通过 Microsoft Outlook Express 或 Netscape Mail 等程序访问邮件。

SNMP（简单网络管理协议）是最早提出的网络管理协议之一，为了解决Internet上的路由器管理问题而提出的。它可以在IP、IPX、AppleTalk、OSI及其他用到的传输协议上被使用。SNMP的体系结构是围绕着以下4个概念和目标进行设计的：保持管理代理（agent）的软件成本尽可能低；最大限度地保持远程管理的功能，以便充分利用Internet的网络资源；体系结构必须有扩充的余地；保持SNMP的独立性，不依赖于具体的计算机、网关和网络传输协议。在最近的改进中，又加入了保证SNMP体系本身安全性的目标。

HTTP协议（HyperText Transfer Protocol,超文本传输协议）是用于从WWW服务器传输超文本到本地浏览器的传送协议。它可以使浏览器更加高效，使网络传输减少。它采用了请求/响应模型。客户端向服务器发送一个请求，请求头包含请求的方法、URI、协议版本，以及包含请求修饰符、客户信息和内容类似于MIME的消息结构。服务器以一个状态行作为响应，相应的内容包括消息协议的版本，成功或者错误编码加上包含服务器信息、实体元信息以及可能的实体内容。

HTTPS（Secure Hypertext Transfer Protocol）安全超文本传输协议，它是由Netscape开发并内置于其浏览器中的，用于对数据进行压缩和解压操作，并返回网络上传送回的结果。HTTPS实际上应用了Netscape的完全套接字层（SSL）作为HTTP应用层的子层（HTTPS使用端口443,而不是像HTTP那样使用端口80来和TCP/IP进行通信）。SSL使用40位关键字作为RC4流加密算法，这对于商业信息的加密是合适的。

HTTPS是以安全为目标的HTTP通道，简单讲是HTTP的安全版。即HTTP下加入SSL层，HTTPS的安全基础是SSL。SSL协议可分为两层：SSL记录协议（SSL Record Protocol）：它建立在可靠的传输协议（如TCP）之上，为高层协议提供数据封装、压缩、加密等基本功能的支持。SSL握手协议（SSL Handshake Protocol）：它建立在SSL记录协议之上，用于在实际的数据传输开始前，通信双方进行身份认证、协商加密算法、交换加密密钥等。

所以网上银行服务，安全非常重要，则要选择D答案。

例题答案：D

例题15（2008年5月试题70）

用户可以通过http://www.csai.cn和http://www.educity.cn访问在同一台服务器上 不同的两个Web站点。

- A.IP地址
- B.端口号
- C.协议
- D.虚拟目录

例题分析：

本题考查计算机网络的IP地址，是常考的知识点。

在一台服务器上可架设多个Web站点。其中最主要的方法是同一块网卡上建立多个IP地址。一般来说，一块网卡对应一个IP地址，但是一块网卡可以绑定多个IP地址，尤其是服务器的网卡。每个

IP地址在IIS中都可以对应一个Web站点，这样IIS就可以有多个IP地址分配给多个站点使用，每个站点都有自己的IP地址。那么用户可通过不同的IP地址来访问这些站点。

所以本道题的正确答案是A选项。

例题答案：A

例题16（2008年12月试题67）

下面关于网络系统设计原则的论述，正确的是\_\_\_\_\_。

- A.应尽量采用先进的网络设备，获得最高的网络性能
- B.网络总体设计过程中，只需要考虑近期目标即可，不需要考虑扩展性
- C.网络系统应采用开放的标准和技术 D.网络需求分析独立于应用系统的需求分析

例题分析：

本题关于网络系统设计的原则，只有选项C"网络系统应采用开放的标准和技术"是正确的，其他均有误。下面分析其他选项的错误原因：

"A.应尽量采用先进的网络设备，获得最高的网络性能",这种说法不对，虽然采用先进的网络设备能获得不错的网络性能，但同时会增加网络的建设成本，在进行网络系统设计时应考虑成本因素，不能一味追求性能上的提升，而不计成本。

"B.网络总体设计过程中，只需要考虑近期目标即可，不需要考虑扩展性",这种说法不对，计算机网络技术发展非常快，应用过程中也会有需求不断提出，所以系统设计时需要考虑扩展性。

"D.网络需求分析独立于应用系统的需求分析",这种说法不对，网络系统不是一个独立的系统，它与应用系统有着密切的联系，如果在进行网络需求分析时独立于应用系统的需求分析，最终完成的网络系统肯定与应用系统不能很好协作。

例题答案：C

例题17（2008年12月试题68）

在下面的选项中，属于本地回路地址的是\_\_\_\_\_。

- A.120.168.10.1 B.10.128.10.1 C.127.0.0.1 D.172.16.0.1

例题分析：

127.0.0.1是回路地址，指本地机，一般用来测试使用。

例题答案：C

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)    [本书简介](#)    [下一节](#)

## 第11章 软件的知识产权保护

知识产权也称为"智力成果权"、"智慧财产权".它是人类通过创造性的智力劳动而获得的一项权利。根据我国《民法通则》的规定，知识产权是指民事权利主体（自然人、法人）基于创造性的智

力成果。知识产权具有无形性、专有性、地域性和时间性四大特点。

计算机软件具有固定的表达形式，容易复制等特征，大多数国家将其列为版权法的保护范畴，也是知识产权保护中的一个重要方面，因此作为一个软件从业人员，一方面应该了解法规，带头维护知识产权；另一方面也应学会利用知识产权维护自身的合法利益。

我国十分重视知识产权的保护，出台了一系列的相关法律法规。其中主要包括《著作权法》、《计算机软件保护条例》、《专利法》、《商标法》和《反不正当竞争法》。下面就针对这些主要的法律法规进行详细的解读。

### 11.1 著作权法及实施条例

1990年9月通过，1991年6月1日正式实施的《中华人民共和国著作权法》是知识产权保护领域的最重要的法律基础。另外国家还颁发了《中华人民共和国著作权法实施条例》作为执行补充，该条例于1991年5月通过，2002年9月修订。在这两部法律法规中，十分详细、明确地对著作权保护及具体实施做出大量明确的规定。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)      [本书简介](#)      [下一节](#)

第 11 章：软件的知识产权保护

作者：希赛教育软考学院 来源：希赛网 2014年01月27日

## 著作权法客体

### 11.1.1 著作权法客体

著作权法及实施条件的客体是指受保护的作品。这里的作品，是指文学、艺术和自然科学、社会科学、工程技术领域内具有独创性并能以某种有形形式复制的智力成果。

#### 1.作品类型

其中包括以下9种类型。

文字作品：包括小说、诗词、散文、论文等以文字形式表现的作品；

口述作品：是指即兴的演说、授课、法庭辩论等以口头语言形式表现的作品；

音乐、戏剧、曲艺、舞蹈、杂技作品；

美术、摄影作品；

电影、电视、录像作品；

工程设计、产品设计图纸及其说明；

地图、示意图等图形作品；

计算机软件；

法律、行政法规规定的其他作品。

#### 2.职务作品

为完成单位工作任务所创作的作品，称为职务作品。如果该职务作品是利用单位的物质技术条件进行创作，并由单位承担责任的；或者有合同约定，其著作权属于单位。那么作者将仅享有署名权，其他著作权归单位享有。

其他职务作品，著作权仍由作者享有，单位有权在业务范围内优先使用。并且在两年内，未经单位同意，作者不能够许可其他人、单位使用该作品。

版权方授权希赛网发布，侵权必究

[上一节](#)      [本书简介](#)      [下一节](#)