

专业课

计算机

计算机网络

袁礼

华图网校

版权所有 盗版必究

目录

(一) 计算机网络的基本概念.....	1
1. 计算机网络的构成	1
2. 计算机网络的分类	1
(二) 计算机网络的构成.....	2
1. 计算机网络的构成	2
2. 常见网络设备	3
(三) 计算机网络协议（数据通信协议）	7
1. 网络常用协议介绍	7
2. OSI 参考模型 - 标准网络体系结构.....	8
3. TCP/IP 分层模型与协议	9
4. 无线网络协议	10
(四) IP 地址和域名系统.....	10
1. IP 地址.....	10
2. 子网掩码	11
3. 域名系统和与名系统.....	12

一、计算机网络的基本概念

(一) 计算机网络的基本概念

计算机网络是现代计算机技术与通信技术的结合产物，是随着社会对信息的共享和信息传递的日益增强的需求而发展起来的。

计算机网络：就是利用通信设备和线路，将地理位置不同的、功能独立的多个计算机系统连接起来，以功能完善的网络软件来实现网络中资源共享和信息传递的系统。

因特网（Internet）是由 ARPANET 发展起来的，1973 年，英国和挪威加入了 ARPANET，实现了 ARPANET 的首次跨洲连接。

20 世纪 80 年代，各学术和研究机构希望把自己的计算机连接到 ARPANET 上的要求越来越强烈，从而掀起了一场 ARPANET 热。

可以说，20 世纪 70 年代是因特网的孕育期，而 20 世纪 80 年代是因特网的发展期。

计算机网络经历了由简单到复杂、由低级到高级的发展过程。纵观计算机网络的发展的历史，大致可以划分为四个阶段：

第一阶段是具有通信功能的单机系统；

第二阶段是具有通信功能的多机系统

第三阶段是资源共享的计算机网络

第四阶段是网络体系结构标准化以及 Internet 的高级发展

1. 计算机网络的构成

1、我国现有四大网络

(1) 中国公用计算机互联网（CHINANET）

(2) 中国教育科研网（CERNET）

(3) 中国科技信息网（CSTNET）

(4) 国家公用经济信息通信网络（金桥工程）（CHINAGBN）

计算机网络的实现，为用户构造了分布式的网络计算机环境提供了基础

2、计算机网络的主要功能有以下几个方面：

(1) 数据传输

(2) 共享资源

(3) 提高可靠性

(4) 分布式数据处理

2. 计算机网络的分类

(1) 按覆盖范围

局域网（LAN, Local Area Network）、城域网（MAN, Metropolitan Area Network）、广域网（WAN, Wide Area Network）三种。

(2) 按使用者

公用网 (Public Network)

专用网 (Private Network)

(3) 按通信介质

有线网、无线网

(4) 按拓扑结构

总线型、星型、环形、网状、树状

4、计算机网络的功能

(1) 信息交换

分布在不同地区的计算机系统可以及时、高速地传递各种信息。

(2) 资源共享

互相连接的计算机中的程序、数据和设备可相互调用，而这些使用者不必知道其实际位置，就可以像使用本地资源那样使用。

(3) 分布处理

(4) 综合性的大型问题可采用合适的算法，将任务分散到网络中不同的计算机上进行分布式处理。

(二) 计算机网络的构成

1. 计算机网络的构成

计算机网络系统是由网络硬件和网络软件组成的

1、网络硬件

网络硬件是计算机网系统的物质基础。要构成一个计算机网络系统，首先要将计算机及其附属硬件设备与网络中的其它计算机系统连接起来，以实现物理连接。

(1) 计算机设备

在计算机网络中，计算机设备根据其在网络中的服务特性，可划分为网络服务器和网络工作站。

(2) 连接设备

(3) 终端

终端设备是用户进行网络操作所使用的设备。

(4) 传输介质

传输介质是传送信号的载体，负责将网络中的多种设备连接起来。

(二) 基于网络的信息系统基本架构

1、网络管理系统：

--网络应用系统

网络数据库管理系统

网络软件开发工具

---网络操作系统

---网络系统

---网络运行环境

①网络运行环境

机房

设备间

配线间

供电系统：UPS

②网络系统

网络传输基础设置

网络设备

③网络操作系统

Windows Server2008

Linux: Redhat, CentOS, Ubuntu

Unix: Sun Solaris

Netware

④网络应用系统

网络数据库管理系统

Oracle, MS Sql, My SQL, DB2

网络软件开发工具

Java, C#...

各种网络应用

电子商务, 电子政务, 远程教育, 信息管理

2、网络系统应用的特点:

在网络系统中, 每个用户都可享用系统中的各种资源, 为了协调系统资源, 需要通过软件对网络资源进行全面的管理, 进行合理的调度和分配, 并采取一系列的保密安全措施, 保证数据和信息的安全。

3、常见网络软件:

网络操作系统: Windows NT, Windows Server 2008, Linux, Unix, Ubuntu

网络应用软件: 华图在线学习平台, 比特彗星, 迅雷, 可牛影像, 酷我音乐盒...

4、何谓 P2P

对等网络 (P2P, Peer to Peer) 是一种资源 (计算、存储、通信与信息等) 分布利用与共享的网络体系架构, 与目前网络中占据主导地位的客户机服务器 (Client/Server, C/S) 体系架构相对应。P2P 可以用来进行流媒体通信 (如语音、视频或即时消息), 也可以传送如控制信令、管理信息和其它数据文件, 具体的应用如 Napster MP3 音乐文件搜索与共享、BitTorrent 多点文件下载和 Skype VoIP 语音通信等。

2. 常见网络设备

(1)中继器 (Repeater)

中继器是一个进行信号放大的硬设备

(2)集线器（HUM）

集线器类似于多种中继器，除完成集线功能外，还具有信号再生功能。

(3)交换机（Switch）

交换机与集线器的主要区别在于前者的并行性。集线器是在共享带宽的方式下工作的

(4)路由器（Router）

如何到达目的地的算法叫做路由。实现数据分组转发并能查找和选用最优路径的网络设备，叫做路由器。

1、网络设备处于 OSI 的层次

- 网线，集线器----物理层
- 网卡，网桥-----数据链路层
- 路由器-----网络层
- 交换机----多为数据链路层

2、交换机的主要功能包括：物理编址、网络拓扑、错误校验、帧序列以及流控。它可以“学习” MAC 地址，并把其存放在内部 MAC 地址表中，通过在数据帧的始发者和目标接收者之间建立临时的交换路径，使数据帧直接由源地地址到达目的地。

*交换机拥有一条背部总线和内部交换矩阵。这个背部总线的带宽很高，交换机的所有的端口都挂接在这条背部总线上。当收到数据包后，处理端口会查找内存中的地址对照表以确定目的 MAC 地址的网卡连接接在哪个端口上，随后通过内部交换矩阵，迅速地将该数据包传送到目的端口。若目的 MAC 地址不存在，则这才广播到所有的端口，在接收到端口的回应后，交换机会“学习”新的地址，并把它添加入其内部的 MAC 地址表中。

3、交换机有以下分类方式：

（1）根据 OSI 参考模型的层次分类

可分为第 2 层交换机、3 层交换机和多层交换机

（2）根据交换机的构架分类

可分为单台交换机、堆叠交换机和模块化交换机



(3)根据交换机支持的局域网标准分类

分为 Ethernet 交换机、FDDI 交换机、ATM 交换机和令牌环交换机

(四)局域网交换机

1. 功能

- (1) 建立与维护交换表
- (2) 建立虚连接
- (3) 数据转发

2. 工作原理

例如结点 A 向结点 B 发送信息，局域网交换机收到 A 结点发出的数据帧后，根据帧中的目的 MAC 地址，查询交换表得到目的端口号，即 B 结点地址的端口号。如果 A 结点与 B 结点处于交换机的同一个端口上，交换机得到源端口号与目的端号相同，则出于某种安全控制，将该数据帧丢弃。

如果 A、B 结点处于不同的端口且 B 地址在表中，则在源端口和目的端口之间建立起虚连接，形成专用的传输通道将该数据帧转发到目的端口；若 B 地址不在表中，则交换机向 A 结点所处端口以外的其它结点发送消息，得到 B 端口的信息，则将所得到的信息添加到交换表中再连接虚连接进行数据帧交换操作。

(五)路由器

1、路由器的概念

作为网络层的网络互连设备，路由器在网络互连中起到了不可或缺的作用。与物理层或

数据链路层的网络互连设备相比,其具有一些物理层或数据链路层的网络互连设备所没有的重要功能。

它能实现异构网络的互连,在物理上拓展了网络的规模;实现网络的逻辑划分;实现 VLAN 之间的通信;同时,还可以实现其他一些重要的网络功能,如提供访问控制功能、优先级服务和负载平衡等。

2、路由器的基本功能

(1) 路由选择

路由器的主要工作就是为经过路由器的每个数据帧寻找一条最佳传输路径,并将该数据有效地传送到目的主机。

路由器通过路由协议、网络连接的情况及网络的性能来建立网络的拓扑结构。路由算法为网络上的路由产生一个权值,路由器通过权值来选择最佳路由,权值越小,路由越佳。

(2) 分组转发

对于一台路由器,其分组转发的任务即是在收到数据包后,根据路由表所提供的最佳路径的信息,将其转发给下一跳的路由器、目的端口或是缺省路由器。

路由器必须具备路由选择和分组转发两个基本功能。

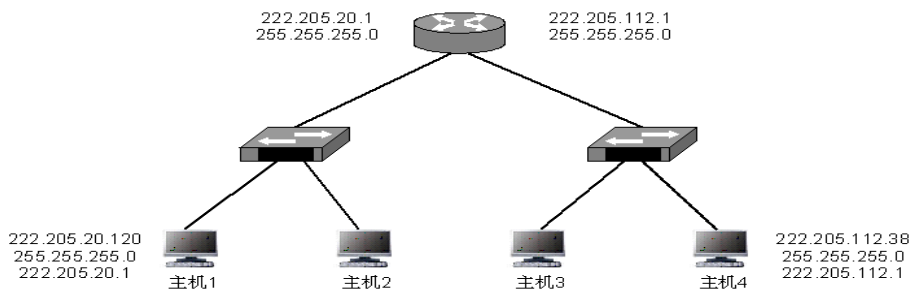
路由选择让路由器知道如何将数据分组转发到目的主机,沿着哪一条路径进行转发。

分组转发是沿着路由选择所确定最佳路由,将分组从源主机通过若干个路由器发送到目的主机。这两个功能共同完成端到端的数据传送。

3、路由器常用的权值

- (1) 带宽
- (2) 延迟
- (3) 负载
- (4) 可靠性
- (5) 跳数
- (6) 花费

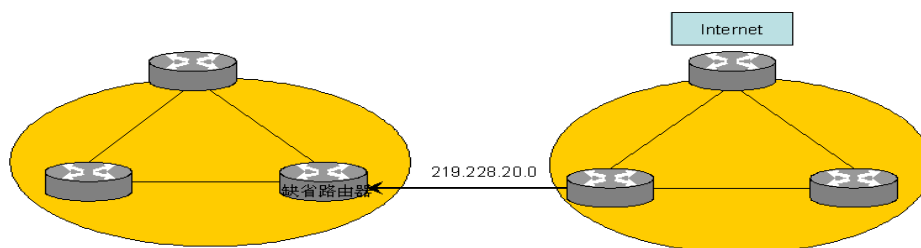
缺省路由也称为缺省网关,它是与主机在同一个子网中的路由器端口的 IP 地址。



主机 1 的缺省网关是 222.205.20.1,

主机 4 的缺省网关是 222.205.112.1

路由器也有它的缺省网关,它一般指向与该路由器的一个端口的直接相连接的,并且通往 Internet 的出口路由器。



【练习】路由器是一种常用的网络互连设备，它工作在 OSI 模型 的（C）上，在网络中它能够根据网络通信的情况动态选择路由，并识别网络地址。

- A. 物理层
- B. 数据链路层
- C. 网络层
- D. 传输层

【练习】网络中用集线器或交换机连接各计算机的这种结构属于（C）。

- A. 总线结构
- B. 环型结构
- C. 星型结构
- D. 网状结构

【练习】具有 24 个 10M 端口的交换机的总带宽可以达到(C)

- A. 10M
- B. 100M
- C. 240M
- D. 10/24 M

【练习】具有 5 个 10M 端口的集线器的总带宽可以达到（B）

- A. 50M
- B. 10M
- C. 2M
- D. 5M

【练习】以太网交换机中的端口/MAC 地址映射表（B）

- A. 是由交换机的生产厂商建立的
- B. 是交换机在数据转发过程中通过学习动态建立的
- C. 是由网络管理员建立的
- D. 是由网络用户利用特殊的命令建立的

（三）计算机网络协议（数据通信协议）

什么是网络协议？

协议在本质上是指通信双方必须遵守的、控制信息交换的规则集合。通信双方要实现彼此之间的信息交换和资源共享，同样必须遵守协议。

1. 网络常用协议介绍

（1）TCP/IP 协议簇

TCP/IP 即传输控制协议(TCP)和网际协议(IP)。计算机网络中最常用的协议 TCP/IP 协议。

不同网络通过 TCP/IP 协议才能相互通信。

全球最大的网络是因特网 (Internet)，它所采用的网络协议是 TCP/IP 协议。它是因特网的核心技术。

传输控制协议(TCP)负责收集信息包，并将其按适当的次序放好传送，在接收端，收到后再将其正确的还原，并保证数据包在传送过程中准确无误。

网际协议(IP)负责将消息从一个主机送到另一个主机。为了安全，消息在传送的过程中被分割成一个个的小包。

(2)IPX/SPX 协议

IPX/SPX 协议是 Novell 公司为了适应网络的发展而开发的通信协议，具有很强的适应性，安装很方便，同时还具有路由功能，可以实现多个网段之间的通信。

IPX 协议负责数据包的传送；SPX 负责数据包传输的完整性。IPX/SPX 协议一般用于局域网中。

(3) NetBEUI 协议

NetBEUI 协议 NetBEUI 的全称是 NetBIOS Extended User Interface，就是"NetBIOS 扩展用户接口"的意思，其中 NetBIOS 是指"网络基本输入/输出系统"。

NetBEUI 协议最初是为支持小型局域网而设计的，优点是效率高、速度快、内存开销少并易于实现，被广泛用于 Windows 组成的网络中。NETBEUI 是通信效率极高的广播型协议，但是由于缺乏路由和网络层寻址功能，该协议只能使用在小型内部网络中，无法在广域网中传输数据。对于小型的 Windows 服务器/工作站网络，应该选择 NetBEUI，这样可以充分发挥该协议的速度优势。如果是大型的 Windows 服务器/工作站网络或者该局域网要访问因特网，就要安装 TCP/IP 协议。

(4)FTP

FTP(File Transfer Protocol)是文件传输协议，允许用户在网上计算机之间传送程序或文件。

(5)SMTP 协议

SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)是简单邮件传送协议，允许网上计算机之间互通信。等等

2. OSI 参考模型 - 标准网络体系结构

在计算机网络产生之初，每个计算机厂商都有自己的网络体系结构的概念，他们之间互不相容。为此国际标准化组织 (ISO) 专门建立了一个分委员会来研究一种用于开放系统互连 (Open Systems Interconnection, OSI) 的体系结构。

OSI 参考模型将计算机网络划分为 7 层，由下至上依次是物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。

(1)物理层

物理层是 OSI 的第一层，它是整个开放系统的基础。物理层为设备之间的数据通信提供传输媒体及互连设备，为数据传输提供可靠的环境。物理层协议主要规定了计算机或终端和通信设备之间的物理接口标准，涉及接口的机械、电气、功能和规程 4 个方面的特性，如规定使用电缆和接头的类型，传送信号的电压等。

物理层传送的是原始的二进制比特流。典型的物理层协议是 RS-232 标准。

(2)数据链路层

物理层要为终端设备间的数据通信提供传输媒体，在物理媒体上传输的数据难免受到各种不可靠因素的影响而产生差错，为了弥补物理层上的不足，为上层提供无差错的数据传输，

就要能对数据进行检错和纠错。数据链路的建立、拆除,以及对数据的检错、纠错是数据链路层的基本任务。链路层的数据传输单元是帧。

(3)网络层

网络层负责为网络上的不同主机提供通信服务。网络层最重要的一个功能是确定传输的分组由原端到达目的端的路由。网络层的数据传输单元是分组,也称为数据包。

(4)传输层

传输层也称为运输层,是两台计算机经过网络进行数据通信时,第一个端到端的层次,它为上层用户提供端到端的、可靠的数据传输服务。同时,传输层还具备差错恢复、流量控制等功能,以提高网络的服务质量。传输层的数据传输单元是数据段。

(5)会话层

会话层为应用建立和维持会话,并能使会话获得同步。会话层使用校验点可保证通信会话在失效时从校验点继续恢复通信。会话层同样要担负应用进程服务要求,实现对话管理、数据流同步和重新同步。

(6)表示层

表示层为上层用户提供数据或信息的语法、格式转换,实现对数据的压缩、恢复、加密和解密。同时,由于不同的计算机体系结构使用的数据编码并不相同,在这种情况下,不同的体系结构的计算机之间的数据交换,需要会话层来完成数据格式转换。

(7)应用层

应用层是 OSI 参考模型的最高层,它是网络操作系统和网络应用程序之间的接口,向应用程序提供服务。

OSI 只是一个参考模型,而不是一个具体的网络协议。但是每一层都定义了明确的功能,每一层都对它的上一层提供一套确定的服务,并且使用相邻下层提供的服务与远方计算机的对等层进行通信,通信传输的信息单位称为协议数据单元。

虽然 OSI 只是一个参考模型,但是许多网络产品和协议都能在 OSI 中找到对应关系。遵照 OSI 参考模型,生产网络设备时只需满足层与层之间的接口要求和服务功能即可,这样生产厂商就可以开发兼容很强的网络产品。

3. TCP/IP 分层模型与协议

Internet 实际是采用基于开放系统的网络参考模型 TCP/IP 模型

很多不同的厂家生产各种型号的计算机,它们运行完全不同的操作系统,但 TCP/IP 协议簇允许它们相互进行通信。

TCP/IP 是一组不同层次上的多个协议组合, TCP/IP 通常被认为是一个 4 层协议系统,分别为:应用层、传输层、网络层和链路层。与 OSI 参考模型相比, TCP/IP 参考模型没有表示层和会话层,将其功能合并到应用层。链路层相当于 OSI 模型中的物理层和数据链路层。

(1)链路层

本层没有具体定义,只是指出主机必须使某种协议与网络连接,以便能在网络上传输分组。网络接口层负责接收分组,并把它们发送到指定的物理网络上。

(2)网络层

本层定义了 IP 协议(Internet Protocol)标准的分组格式和传输过程。它是整个体系结构的关键部分,该层的功能是实现路由选择,把 IP 报文从源端发送到目的端,IP 报文发送采用非面向连接方式,且各报文独立发送到目标网络。TCP/IP 网际层和 OSI 网络层在功能上非常相似。

(3)传输层

传输层的功能是使源主机和目标主机上的对等实体可以进行进程间通信。在这一层定义

了两个端到端的协议，一个是传输控制协议 TCP(Transmission Control Protocol)，它是一个面向连接的协议。该协议提供了数据包的传输确认、丢失数据包重新请求传输机制，以保证从一台主机发出的字节流无差错地发到另一台主机。TCP 还要处理流量控制，以避免快速发送方向低速接收方发送过多的报文而使接收方无法处理。另一个协议是用户数据报协议 UDP(User Datagram Protocol)，它是一个不可靠的、无连接的协议，用于不需要传输确认机制或者网络状况很好的情况下。UDP 传输的可靠性不如 TCP，但是它具有更好的传输效率。

(4)应用层

应用层是 TCP/IP 网络系统与用户网络应用程序的接口，它包含所有的高层的协议，有虚拟终端协议 TELNET、文件传输协议 FTP、简单邮件传输协议 SMTP、域名系统服务 DNS 以及超文本传输协议 HTTP 协议等。

4. 无线网络协议

802.11a

高速 WLAN 协议，使用 5G 赫兹频段。最高速率 54Mbps，实际使用速率约为 22-26Mbps。与 802.11b 不兼容，是其最大的缺点。

802.11b

目前流行的 WLAN 协议之一，使用 2.4G 赫兹频段。最高速率 11Mbps，实际使用速率根据距离和信号强度可变（150 米内 1-2Mbps，50 米内可达到 11Mbps）。802.11b 的较低速率使得无线数据网的使用成本能够被大众接受。另外，通过统一的认证机构认证所有厂商的产品，802.11b 设备之间的兼容性得到了保证。兼容性促进了竞争和用户接受程度。

802.11g

802.11g 是 802.11b 在同一频段上的扩展。支持达到 54Mbps 的最高速率。兼容 802.11b。该标准已经战胜了 802.11a 成为下一步无线数据网的标准。

应用：随着人们对无线局域网数据传输的要求，802.11g 协议也已经慢慢普及到无线局域网中，和 802.11b 协议的产品一起占据了无线局域网市场的大部分。而且，部分加强型的 802.11g 产品已经步入无线百兆时代。

802.11h

802.11h 是 802.11a 的扩展，目的是兼容其他 5G 赫兹频段的标准，如欧盟使用的 HyperLAN2。

(四) IP 地址和域名系统

1. IP 地址

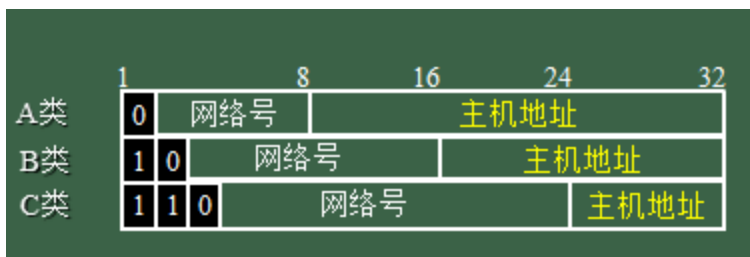
IP 地址是指人们为了通信，给每一台计算机都事先分配的标志地址，而且在 Internet 范围内是惟一的。

1. IP 地址分类

一个 IP 地址包含 32 位的二进制数，在表示时，通常用十进制数标记，按字节分为四段，每段的取值范围是 0~255，段间用圆点“.”分开。

例如，假设有一个 IP 地址是：“11011011 11001010 10101010 01010101”，则该 IP 地址用十进制数表示为：“219.202.170.85”

2、IP 地址类型



IP 地址规定：网络号不能够以 127 开头；第一字节不能够全为 0 也不能够全为 1；机器号不能够全为 0 也不能够全为 1。

	网络数	主机数	
A类	126	1677214	1.0.0.1~126.255.255.254
B类	16384	65534	128.0.0.1~191.255.255.254
C类	20971152	254	192.0.0.1~223.255.255.254
D类	组播	254	224.0.0.1~239.255.255.254
E类	保留	254	240.0.0.1~254.255.255.254

【练习】IP 地址由 32 个二进制位构成，其组成结构为 IP 地址=网络地址+主机地址。分为五类（A 类至 E 类），其中提供作为组播地址的是（C）

- A. A 类地址
- B. C 类地址
- C. D 类地址
- D. E 类地址

IP 地址中每个十进制数值的取值范围是 0~255



2. 子网掩码

1、子网

在给网络配 IP 地址时，有时为了便于管理和维护网络，可能将网络分成几个部分，每个部分称为一个“子网”。划为子网的常用方法是用主机地址的高位来标识子网号，其余位表示主机地址。

2、子网掩码

由于子网的划定没有统一的算法，因此单从 IP 地址无法判定一台主机处于哪个子网，解决的方法是采用子网掩码技术。子网掩码的作用就是判断两个需要通信的主机是否需要经过网络转发。

子网掩码也是一个 32 为地址，构成规则是：所有标识网络地址和子网地址的部分用“1”

表示，主机地址用“0”表示，将子网掩码和 IP 地址进行“与”运算，得到的地址即为该 IP 地址所属的子网。

A类地址的掩码:255.0.0.0
B类地址的掩码:255.255.0.0
C类地址的掩码:255.255.255.0

IP 地址与子网掩码总结起来可以用几句话概括：

1. IP 地址是由 32 位二进制组成的，分四段，用点分十进制表示，由网络位和主机位组成，网络位和主机位是靠子网掩码来区分的。
2. 子网掩码也是由 32 位二进制组成，也分四段，子网掩码的左边全是 1，右边全是 0。转换为十进制的话，子网掩码能且只能是 255, 254, 252, 248, 240, 224, 192, 128, 0 这些数。
3. 子网掩码为 1 的部分对应的是网络位，为 0 的部分对应的是主机位。
4. 主机位全为 0 表示网段地址，主机全为 1 表示广播地址，全 0 与全 1 之间的为有效的主机 IP 地址。

（三）新一代 IP 地址——IPv6

IPv6 (Internet Protocol Version 6)，从 20 世纪 90 年代起，人们开始开发 IPv6 协议，并于 1998 年发布了草案标准。这一协议的地址长度从 IPv4 的 32 发展到 128 位，提供了巨大的网络地址空间。从而将从根本上解决网络地址枯竭的问题。

一个 IPv6 的 IP 地址由 8 个地址节组成，每节包含 16 个地址位，以 4 个十六进制数书写，节与节之间用冒号分隔。IPv6 是用于替代现行版本 IP 协议 IPv4 的下一代 IP 协议。

IPv4 地址：61.135.181.176

IPv6 地址：1080::8:800:200C:417A

3. 域名系统和与名系统

在网络上识别一台计算机的方式是利用 IP 地址，但是一组 IP 地址数字不容易记忆，且看不出拥有该地址的组织名称或性质。因此，人们为网络上的计算机取了一个有意义又容易记忆的名字，这个名字就叫域名（Domain Name）。

域名具有唯一性，即在全世界范围内没有重复的域名。域名的形式是以若干个英文字母或数字组成，由“.”分割成几部分，如 www.ncbut.com 就是一个域名。

域名采用层次结构，每一层构成一个子域名，子域名之间用圆点分开，自右至左分为顶级，二级，三级等。

主机名.机构名.顶层域名

如： moe. edu. cn 中国教育部

*常见域名

缩写 代表意义 缩写 代表意义

COM 商业组织 CN 中国

EDU 教育机构 AG 南极大陆

GOV 政府机构 AU 澳大利亚

INT 国际性组织 HK 中国香港

MIL 军队系统机构 IT 意大利

NET 网络技术组织 DE 德国

ORG 研究或非商业机构 UK 英国

*统一资源定位符 URL

URL 的构成：协议、主机名（域名或 IP 地址）、路径及文件名。

例如： <http://www.edu.cn>

它表示访问主机名为 www.edu.cn 的 WWW 服务器的主页。

例如： <http://www.peopledaily.com.cn/channel/welcome.htm>

格式：协议：//主机名[: 端口号]/[路径名/.../文件名]

扩展知识

IPv4 和 IPv6

现有的互联网是在 IPv4 协议的基础上运行的。IPv6 是下一版本的互联网协议，也可以说是下一代互联网的协议，它的提出最初是因为随着互联网的迅速发展，IPv4 定义的有限地址空间将被耗尽，而地址空间的不足必将妨碍互联网的进一步发展。为了扩大地址空间，拟通过 IPv6 以重新定义地址空间。IPv4 采用 32 位地址长度，只有大约 43 亿个地址，而 IPv6 采用 128 位地址长度，几乎可以不受限制地提供地址。按保守方法估算 IPv6 实际可分配的地址，整个地球的每平方米面积上仍可分配 1000 多个地址。在 IPv6 的设计过程中除解决了地址短缺问题以外，还考虑了在 IPv4 中解决不好的其它一些问题，主要有端到端 IP 连接、服务质量（QoS）、安全性、多播、移动性、即插即用等。

与 IPv4 相比，IPv6 主要有如下一些优势。

第一，明显地扩大了地址空间。IPv6 采用 128 位地址长度，几乎可以不受限制地提供 IP 地址，从而确保了端到端连接的可能性。

第二，提高了网络的整体吞吐量。由于 IPv6 的数据包可以远远超过 64k 字节，应用程序可以利用最大传输单元（MTU），获得更快、更可靠的数据传输，同时在设计上改进了选路结构，采用简化的报头定长结构和更合理的分段方法，使路由器加快数据包处理速度，提高了转发效率，从而提高网络的整体吞吐量。

第三，使得整个服务质量得到很大改善。报头中的业务级别和流标记通过路由器的配置可以实现优先级控制和 QoS 保障，从而极大改善了 IPv6 的服务质量。

第四，安全性有了更好的保证。采用 IPSec 可以为上层协议和应用提供有效的端到端安全保证，能提高在路由器水平上的安全性。

第五，支持即插即用和移动性。设备接入网络时通过自动配置可自动获取 IP 地址和必要的参数，实现即插即用，简化了网络管理，易于支持移动节点。而且 IPv6 不仅从 IPv4 中

借鉴了许多概念和术语，它还定义了许多移动 IPv6 所需的新功能。

第六，更好地实现了多播功能。在 IPv6 的多播功能中增加了“范围”和“标志”，限定了路由范围和可以区分永久性与临时性地址，更有利于多播功能的实现。

■ 华图网校介绍

华图网校（V.HUATU.COM）于2007年3月由华图教育投资创立，是华图教育旗下的远程教育高端品牌。她专注于公职培训，目前拥有遍及全国各地500万注册用户，已成为公职类考生学习提高的专业门户网站。

华图网校是教育部中国远程教育理事单位。她拥有全球最尖端高清录播互动技术和国际领先的网络课程设计思想，融汇华图教育十余年公职辅导模块教学法，凭借强大师资力量与教学资源、利用教育与互联网的完美结合，真正为考生带来“乐享品质”的学习体验，通过“高效学习”成就品质人生。

华图网校课程丰富多元，涵盖公务员、事业单位、招警、法院、检察院、军转干、选调生、村官、政法干警、三支一扶、乡镇公务员、党政公选等热门考试、晋升及选拔。同时，华图网校坚持以人为本的原则，不断吸引清华、北大等高端人才加入经营管理，优化课程学习平台，提升用户体验，探索网络教育新技术和教学思想，力争为考生提供高效、个性、互动、智能的高品质课程和服务。

华图网校将秉承“以教育推动社会进步”的使命，加快网站国际化进程，打造全球一流的网络学习平台。

我们的使命：以教育推动社会进步

我们的愿景：德聚最优秀人才，仁就基业长青的教育机构

我们的价值观：诚信为根、质量为本、知难而进、开拓创新。

- 咨询电话：400-678-1009
- 听课网址：v.huatu.com（华图网校）