

基于工作过程的项目化课程系列教材

丛书主编 黄 晨
丛书副主编 杨淑芳 张 宏

计算机网络与系统集成 项目化教程

► 贡国忠 主编

JISUANJI WANGLUO YU XITONG JICHENG
XIANGMUHUA JIAOCHENG



苏州大学出版社
Soochow University Press

基于工作过程的项目化课程系列教材

丛书主编 黄 晨
丛书副主编 杨淑芳 张 宏

计算机网络与系统集成 项目化教程

► 贡国忠 主编

JISUANJI WANGLUO YU XITONG JICHENG
XIANGMUHUA JIAOCHENG



苏州大学出版社
Soochow University Press

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络与系统集成项目化教程/贡国忠主编
—苏州:苏州大学出版社,2015.7
ISBN 978-7-5672-1394-4

I. ①计… II. ①贡… III. ①计算机网络—网络集成—中等专业学校—教材 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 162855 号

计算机网络与系统集成项目化教程

贡国忠 主编

责任编辑 苏 秦

苏州大学出版社出版发行

(地址:苏州市十梓街1号 邮编:215006)

宜兴市盛世文化印刷有限公司印装

(地址:宜兴市万石镇南漕河滨路58号 邮编:214217)

开本 787 mm×1 092 mm 1/16 印张 10.25 字数 256 千

2015 年 7 月第 1 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5672-1394-4 定价:23.00 元

苏州大学版图书若有印装错误,本社负责调换
苏州大学出版社营销部 电话:0512-65225020
苏州大学出版社网址 <http://www.sudapress.com>

基于工作过程的项目化课程系列教材

编 委 会

主 编 黄 晨
副主编 杨淑芳 张 宏
编 委 谭星祥 贡国忠 朱益湘 石金炳 倪菊仙
朱晓忠 黄国明 陈 豪 张伟明 周建平
徐永辉 陈辉定 周伟巍 杨春风 陈国锋
蒋丽芳 戎智勇 曾 晖 杨庆丰 刘 锦
束炳荣 戴键强 唐 君 陈苏兰 束芬琴
陆 霞 贺玲花 郦发仲 王 巍 秦玉婷
吴小芳 韦光辉

本书编审人员

主 编 贡国忠
副主编 戎智勇
编 委 戎智勇 束炳荣 陆 霞 杨庆丰 戴键强

前 言

QIANYAN.....

当今社会计算机的发展日新月异,本书以独特的视角讲解计算机网络与系统集成,力求给大家更多的帮助。

本课程以就业为导向,从计算机网络的实际情况出发,以岗位技能要求为中心,组成多个教学项目。每个以项目、任务为中心的教学单元都结合实际,目的明确。教学过程的实施采用“理实一体”的模式,理论知识遵循“够用为度”的原则,将考证和职业能力所必需的理论知识点有机地融入各教学单元中,边讲边学、边学边做,做中学、学中做,使学生提高学习兴趣,加深对知识的理解,同时也加强了可持续发展能力的培养。

本书项目一、项目二由贡国忠编写,项目三由戎智勇编写,项目四由束炳荣编写,项目五由陆霞编写,项目六由杨庆丰编写,项目七由戴键强编写。

通过本课程的学习,学生能够掌握网络基础知识,有利于将来更深入地学习相关知识。本课程能够培养学生吃苦耐劳、爱岗敬业、团队协作的职业精神和诚实、守信、善于沟通与合作的良好品质,为发展职业能力奠定良好的基础。

本书适合作为职业院校、中等专业学校、技工学校等计算机网络相关课程的教材,也可作为各类社会培训学校相关专业的教材,同时还可供计算机初学者自学使用。

由于计算机发展速度太快,且编者水平有限,疏漏在所难免,在此希望读者批评指正。

编 者

2015年3月

目 录

MULU

项目一 计算机网络基础知识	001
项目分析	001
项目实施	010
实训一 计算机网络的发展与应用	010
实训二 IP 地址的计算	012
项目二 局域网技术	022
项目分析	022
项目实施	055
实训一 网络认识	055
实训二 双绞线的制作	058
实训三 基本网络配置与网络组件的安装	062
项目三 IP 子网规划与设计	069
项目分析	069
任务一 网络寻址	069
任务二 网段(子网)分割	084
项目实施	087
实训一 保留的 IP 地址及其意义	087
实训二 Windows 2008 的网络工具命令	091
项目四 路由器基础及配置	094
项目分析	094
项目实施	105

实训 宽带共享技术	105
项目五 广域网协议原理及配置	112
项目分析	112
项目实施	128
实训 DNS 服务器的安装与配置	128
项目六 局域网与广域网互联	137
项目分析	137
项目实施	144
实训 Internet 的入网方式	144
项目七 网络安全	148
项目分析	148
项目实施	153
实训 Internet 安全技术	153



计算机网络基础知识



知识点、技能点

- 计算机网络定义和基本功能。
- IP 地址概述。
- 域名。
- 子网划分以及 IP 地址的相关计算。



学习要求

- 掌握和了解计算机网络的定义和基本功能。
- 掌握和了解子网划分的方法以及 IP 地址的相关计算方法。



教学基础要求

- 掌握子网划分的方法以及 IP 地址的相关计算方法。

项目分析

一、计算机网络的产生和发展

目前,计算机网络已成为全球信息产业的基石。计算机网络在信息的采集、存储、处理、传输和分发中扮演了极其重要的角色,它突破了单台计算机系统应用的局限,使多台计算机相互交换信息、资源共享和协同工作成为可能。计算机网络的广泛使用,改变了传统意义上时间和空间的概念,对社会的各个领域产生了变革性的影响,促进了社会信息化的发展进程。

在计算机诞生之初,计算机技术与通信技术并没有直接的联系,一台昂贵的计算机只能供单用户独占使用。后来出现了批处理系统和分时系统,一台计算机可以同时为多个用户服务,但是分时系统所连接的多个终端都必须靠近计算机,且无法实现远距离共用一台计算机。20 世纪 50 年代初期,美国麻省理工学院林肯实验室为美国空军设计半自动地面防空系统(Semi-Automatic Ground Environment, SAGE),该系统将防区内的远程雷达和其他测量控制设备的信息通过通信线路汇集到一台 IBM 计算机中,进行集中的防空信

息处理和控制在地理上分散的多个终端通过通信线路连接到中心计算机上,分时访问中心计算机资源,进行信息处理,并把处理结果再通过通信线路送回到用户的终端上显示或打印出来。这样,就产生了第1代网络。

第1代网络是以单计算机为中心的联机系统。这种系统除了中心计算机外,其余的终端不具备自主处理数据的功能,中心计算机既要承担数据处理工作,又要承担与各终端之间的通信工作。随着所连远程终端数量的增多,主机负担必然加重,致使工作效率降低。后来出现了数据处理和通信的分工,即在中心计算机前设置一台前端处理机来负责数据的收发等通信控制和通信处理工作,而让中心计算机专门进行数据处理。另外,分散的远程终端都要单独占用一条通信线路,线路的利用率低,且成本很高,因此采取了一些改进措施来提高通信线路的利用率。如采用多点通信线路,在一条通信线上串接多个终端,使多个终端共享一条线路与主机进行通信;在终端相对集中的地区,用终端集中器与各个终端以低速线路连接,收集终端的数据,再用高速线路传送给主机。

第2代网络实现了多计算机的互联。从20世纪60年代中期到70年代中期,随着计算机技术和通信技术的不断进步,可以将多个单计算机连接起来,形成计算机—计算机的网络,实现广域范围内的资源共享。这种网络中,各个计算机是独立的,彼此借助于连接的通信设备和通信线路来交换信息,通信方式已由终端和计算机间的通信发展到计算机和计算机之间的通信,用户服务的模式也由单台中心计算机的服务模式被互联在一起的多台主计算机共同完成的模式所替代。第2代计算机网络的典型代表是1969年美国国防部高级研究计划局建成的ARPANET。该网络开始只有4个节点,以电话线为主干网络,1973年发展到40个节点,1983年已经达到100多个节点。ARPANET地域范围跨越了美洲大陆,连通了美国东西部的许多大学和研究机构,通过卫星通信线路与夏威夷和欧洲等地区的计算机网络相互连通。

ARPANET首次提出了资源子网、通信子网两级网络结构的概念,采用了层次结构的网络体系结构模型与协议体系,是计算机网络发展的一个重要的里程碑。ARPANET是Internet的前身。

在第2代网络阶段,为了促进网络产品的开发,各大计算机公司纷纷制定了自己的网络体系结构标准以及实现这些网络体系结构的软硬件产品。用户只要购买该计算机公司提供的网络产品,借助通信线路,就可组建自己的计算机网络。其中典型的有:1974年IBM公司提出的SNA(System Network Architecture,系统网络体系结构)和1975年DEC公司提出的DNA(Digital Network Architecture,数字网络体系结构)。这些网络体系结构只局限于使用同一公司的产品,若在一个网络中使用不同公司的产品或者把异种网连接起来,将是非常困难的。网络公司各自为政的状况使用户无所适从,也不利于网络的自身发展和应用。

第3代网络是体系结构标准化网络。经过前期的发展,人们对网络的技术、方法和理论的研究日趋成熟,各大计算机公司自己制定的网络技术标准,最终促成了国际标准的制定,遵循网络体系结构标准建成的网络成为第3代网络。1977年,国际标准化组织(ISO)的计算机与信息处理标准化技术委员会TC97成立了一个分委员会SC16,专门研究网络

体系结构与网络协议的标准化问题。经过多年卓有成效的工作,1983年ISO正式制定并颁布了“开放系统互联参考模型”(Open System Interconnection/Reference Model, OSI/RM)的国际标准ISO 7498。该模型分7层,也称OSI七层模型。OSI模型目前已被国际社会普遍接受,成为研究和制定新一代计算机网络标准的基础。

IEEE于1980年2月公布了IEEE 802标准来规范局域网的体系机构,使其成为局域网的国际标准。20世纪80年代,微型计算机迅速发展,这种廉价的适合办公室和家庭使用的新机种对计算机的普及起到了极大的促进作用。在一个单位内部微型计算机互联不再采用以往的远程计算机网络,因而计算机局域网技术也得到了相应的发展。

目前计算机网络正向全面互联、高速和智能化的方向发展。

二、计算机网络的定义和基本功能

目前计算机网络的定义通常采用资源共享的观点,即将地理位置不同的具有独立功能的计算机或由计算机控制的外部设备,通过通信设备和线路连接起来,按照约定的通信协议进行信息交换,实现资源共享的系统称为计算机网络。

从这个定义可以看出,计算机网络主要涉及以下3方面的内容:

(1) 一个计算机网络可以包含多台具有独立功能的计算机。被连接的计算机有自己的CPU、主存储器、终端,甚至辅助存储器,还有完善的系统软件,能单独进行信息处理加工。因此,通常将这些计算机称为“主机”(Host),在网络中又称作节点或站点。一般在网络中的共享资源(即硬件、软件和数据)均分布在这些计算机中。

(2) 构成计算机网络时需要使用通信手段把有关的计算机连接起来。连接要靠通信设备和通信线路,通信线路分有线(如同轴电缆、双绞线、光缆等)和无线(如微波、卫星通信等)。连接还需遵循所规定的约定和规则,即通信协议。

(3) 建立计算机网络的主要目的是为了实通信、信息资源的交流、计算机分布资源的共享或者是计算机之间的协同工作。一般将计算机资源共享作为网络的最基本特征,例如,连接网络之后,用户可以互发电子邮件、查询资料等。

一个现代的计算机网络可以实现以下3个基本功能:

- (1) 计算机之间和计算机用户之间的相互通信与交往。
- (2) 资源共享,包含计算机硬件资源、软件资源和信息资源。
- (3) 计算机之间或计算机用户之间的协同工作。

三、IP地址概述

Internet是全世界范围的计算机连为一体而构成的通信网络的总称。为准确找到目的地,连接在某个网络上的两台计算机之间在相互通信时,在它们所传送的数据包里都会含有发送数据的计算机地址和接收数据的计算机地址的附加信息。为了通信方便,给每一台计算机都事先分配一个类似电话号码的标识地址,该标识地址就是IP地址。根据TCP/IP协议的规定,IP地址(IPv4)由32位(4B)二进制数组成,而且在Internet范围内是唯一的。为了方便记忆,Internet管理委员会采用了一种“点分十进制”方法表示

IP 地址,即将 IP 地址分为 4 个字节,且每个字节用十进制表示,并用点号“.”隔开,如 210.73.140.2,其二进制和十进制表示如表 1-1 所示。

表 1-1 用二进制和十进制表示 IP 地址

二进制 IP	11010010	1001001	10001100	00000010
十进制 IP	210	73	140	2

Internet 的每个接口必须有一个唯一的 IP 地址,多接口主机具有多个 IP 地址,其中每个接口都对应一个 IP 地址。由于因特网上的每个接口必须有一个唯一的 IP 地址,因此必须要有一个管理机构为接入因特网的接口分配 IP 地址。这个管理机构就是国际互联网网络信息中心(Internet Information Center, InterNIC),InterNIC 只分配网络标识,主机标识的分配由系统管理员来负责。

四、IP 地址表示方法及分类

IP 地址分为网络地址和主机地址两部分,IP 地址的格式可表示为网络地址 + 主机地址。IP 地址的这种结构使得在 Internet 上的寻址很方便,即先按 IP 地址中的网络号找到网络,再按主机号找到主机。

如果把整个 Internet 看作单一的网络,IP 地址就是给每个连在 Internet 的主机分配一个在全世界范围内唯一的标识符。Internet 管理委员会定义了 A、B、C、D、E 5 类地址,在每类地址中,还规定了网络标识和主机标识。在 TCP/IP 协议中,IP 地址是以二进制数字形式出现的,共 32bit,1bit 就是二进制中的 1 个二进制位,但这种形式非常不适合阅读和记忆。因此 Internet 管理委员会决定采用一种“点分十进制”方法表示 IP 地址,即把由 4 组构成的 32 位的 IP 地址直观地表示为 4 个以点号“.”隔开的十进制整数,其中,每一个十进制整数对应一个字节(8 位二进制数为一个字节,称为一组)。在上述 5 类地址中,A、B、C 类地址最常用,下面加以介绍。

1. A 类地址

A 类地址的网络标识由第一组 8 位二进制数表示。A 类地址的特点是网络标识的第一位二进制数取值必须为“0”。不难算出,A 类地址第一组 8 位二进制数第一个为 00000001,即十进制数 1,最后一个为 01111111,即十进制数 127,其中 127 留作保留地址,所以 A 类地址的第一组数据范围为 1 ~ 126。A 类地址允许有 $2^7 - 2 = 126$ 个网段(第一个可用网段号为 1,最后一个可用网段号为 126,减 2 是因为 0 不用,而 127 留作他用)。A 类地址中的主机标识占 3 组 8 位二进制数,每个网络允许有 $2^{24} - 2 = 16777214$ 台主机(减 2 是因为主机标识全 0 地址为网络地址,全 1 为广播地址,这两个地址一般不分配给主机)。A 类地址通常分配给拥有大量主机的网络。

2. B 类地址

B 类地址的网络标识由前两组 8 位二进制数表示,网络中的主机标识占两组 8 位二进制数,B 类地址的特点是网络标识的前两位二进制数取值必须为“10”。B 类地址第一组 8 位二进制数第一个为 10000000,最后一个为 10111111,换算成十进制,B 类地址第一组数据范围就是 128 ~ 191。B 类地址允许有 $2^{14} = 16384$ 个网段(第一个可用网段号为

128.0,最后一个可用网段号为191.255)。B类地址中的主机标识占2组8位二进制数,每个网络允许有 $2^{16} - 2 = 65534$ 台主机,适用于节点比较多的网络。

3. C类地址

C类地址的网络标识由前3组8位二进制数表示,网络中主机标识占1组8位二进制数。C类地址的特点是网络标识的前3位二进制数取值必须为“110”。C类地址第一组8位二进制数第一个为11000000,最后一个为11011111,换算成十进制,C类地址第一组数据范围就是192~223。C类地址允许有 $2^{21} = 2097152$ 个网段(第一个可用网段号为192.0.0,最后一个可用网段号为223.255.255)。C类地址中的主机标识占1组8位二进制数,每个网络允许有 $2^8 - 2 = 254$ 台主机,适用于节点比较少的网络。

4. 特殊的IP地址

(1) 私有地址。

前面提到IP地址在全世界范围内唯一,有人可能会产生疑问,像192.168.0.1这样的地址在许多地方都能看到,并不唯一,这是为什么呢?这是因为Internet管理委员会规定了一些地址段为私有地址,私有地址可以在组网局部范围内使用,但不能在Internet上使用,Internet中没有这些地址的路由,使用这些地址的计算机要上网必须将IP地址转换成合法的地址,也称为公网地址。这就像世界上有很多公园,不同的公园都可用相同的名字命名公园内的大街,如香榭丽舍大街,但我们只能注意到公园的地址和真正的香榭丽舍大街。下面是A、B、C类网络中的私有地址段。

① A类网络私有地址段:10.0.0.0~10.255.255.255。

② B类网络私有地址段:172.16.0.0~172.131.255.255。

③ C类网络私有地址段:192.168.0.0~192.168.255.255。

(2) 回送地址。

A类网络的网络标识127是一个保留地址,用于网络软件测试以及本地机进程间通信,叫作回送地址(Loopback Address)。无论什么程序,一旦使用回送地址发送数据,协议软件立即将其返回,不进行任何网络传输。含网络标识127的分组不能出现在任何网络上。

(3) 广播地址。

TCP/IP协议规定,主机标识全为“1”的网络地址用于广播,叫作广播地址。所谓广播,指在同一时刻向同一子网所有主机发送报文。

(4) 网络地址。

TCP/IP协议规定,各位全为“0”的网络标识被解释成“本”网络。

可以看出,主机标识全“0”、全“1”的地址在TCP/IP协议中有特殊含义,一般不能用作一台主机的有效IP地址。

五、子网划分与子网掩码

1. 子网掩码

子网掩码又叫网络掩码、地址掩码、子网络遮罩,它是一种用来指明一个IP地址的哪些位标识的是主机所在的子网以及哪些位标识的是主机的位掩码。子网掩码不能单独存

在,它必须结合 IP 地址一起使用。子网掩码只有一个作用,就是将某个 IP 地址划分成网络地址和主机地址两部分。

2. 子网的作用

使用子网是为了减少 IP 地址的浪费。因为随着互联网的发展,越来越多的网络产生,有的网络拥有多达几百台主机,有的则只有区区几台,这样就浪费了很多 IP 地址,所以要划分子网。使用子网可以提高网络应用的效率。

3. 子网掩码的作用

通过 IP 地址的二进制形式与子网掩码的二进制形式进行“与”运算,可确定某个设备的网络标识和主机标识,也就是说通过子网掩码可分辨一个网络的网络部分和主机部分。子网掩码一旦设置,网络地址和主机地址就固定了。子网一个最显著的特征就是具有子网掩码。与 IP 地址相同,子网掩码的长度也是 32 位,也可以使用十进制的形式。例如,二进制形式的子网掩码为 11111111. 11111111. 11111111. 00000000,采用十进制的形式为 255. 255. 255. 0。

4. 掩码的组成

掩码用一个 32 位二进制数字来表示,用点分十进制来描述,默认情况下,掩码包含两个域,即网络域和主机域,分别对应网络标识和本地可管理的网络地址部分。在要划分子网时,要重新调整对 IP 地址的认识。如果工作在 B 类网络中,并使用标准的掩码,则此时没有划分子网。例如,在下面的地址和掩码中,子网掩码的网络标识由前两个 255 来说明,而主机标识是由后面的 0.0 来说明。

IP 地址	子网掩码
153. 88. 4. 240	255. 255. 0. 0

以上 IP 地址中,网络标识是 153. 88,主机标识是 4. 240。换句话说,前 16 位代表着网络标识,而后面剩余的 16 位代表着主机标识。

如果我们将网络划分成几个子网,则网络的层次将增加。从网络到主机的结构转换成了从网络到子网再到主机的结构。如果我们使用子网掩码 255. 255. 255. 0 对网络 153. 88. 0. 0 进行子网划分,则需要增加辅助的信息块。在增加一个子网域时,我们的想法发生了一些变化。看一看前面的例子,153. 88 还是网络标识。当使用掩码 255. 255. 255. 0 时,则说明子网号被定位在第三个 8 位组上。子网标识是 4,主机标识是 240。

通过掩码可将本地标识管理的网络地址划分成多个子网。掩码用来说明子网域的位置。我们给子网域分配一些特定的位数后,剩下的位数就是新的主机标识了。在下面的例子中,我们使用了一个 B 类地址,它有 16 位主机标识。此时我们将主机标识分成一个 8 位子网标识和一个 8 位主机标识。

此时这个 B 类地址的掩码是:255. 255. 255. 0。

网络标识	网络标识	子网标识	主机标识
255	255	255	0
11111111	11111111	11111111	00000000

5. 掩码值的二进制表示

如何确定使用哪些掩码呢?表面上看,过程非常简单。首先要确定在网络中需要有

多少个子网,这就需要充分研究该网络的结构和设计。一旦知道需要几个子网,就能够决定使用多少个子网位。要保证子网域足够大,以满足未来子网数量的需求。

当在网络设计阶段时,网络管理员要和地址管理员讨论设计问题。若结论是在目前的设计中应有 73 个子网,根据实际经验可使用一个 B 类地址。为了确定子网掩码,我们需要知道子网标识的大小。本地可管理的 B 类地址部分只有 16 位。

子网标识是这 16 位中的一部分。下面确定存储十进制数 73 需要多少二进制位。一旦能够知道存放十进制数 73 所需位数,我们就能够确定使用怎样的掩码。

首先将十进制数 73 转换成二进制数。

$$(73)_{10} = (1001001)_2$$

这个二进制数的位数为 7 位。此时我们需要保留本地管理的子网掩码部分中的前 7 位作为子网标识,剩余部分作为主机标识。在上面的例子中,我们为子网标识保留前 7 位,每一位用 1 来表示;剩余的位数为主机标识,用 0 表示。

11111110 00000000

将上面子网的二进制信息转换成十进制,然后把它作为掩码的一部分加入到整个掩码中。此时我们就能够得到一个完整的子网掩码。

$$(11111110)_2 = (254)_{10} \quad \text{十进制}$$

$$(00000000)_2 = (0)_{10} \quad \text{十进制}$$

完整的掩码是 255.255.254.0。

B 类地址的默认掩码是 255.255.0.0。现在我们已经将本地的可管理掩码部分 0.0 转换成 254.0。这个过程描述了划分子网的方法。软件通过 254.0 这部分就会知道本地可管理地址部分的前 7 位是子网标识,剩余部分是主机标识。当然,如果子网掩码的个数发生变化,对子网域的解释也将变化。

六、IPv6 协议

IPv6(Internet Protocol version 6),是 IETF(Internet Engineering Task Force,互联网工程任务组)设计的用于替代现行 IP 协议的下一代 IP 协议。目前 IP 协议是 IPv4。

IPv6 的提出最初是因为随着互联网的迅速发展,IPv4 定义的有限 IP 地址空间将被耗尽,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 重新定义地址空间。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 在整个地球的每平方米面积上可分配 1000 多个 IP 地址。在 IPv6 的设计过程中除了解决了地址短缺问题以外,还考虑了在 IPv4 中未解决的其他问题,如端到端 IP 连接、服务质量(Quality of Service, QoS)、安全性、多播、移动性、即插即用等。

IPv6 的特点主要有:

(1) IPv6 地址长度为 128 位,地址空间增大了 2^{96} 倍。

(2) 灵活的 IP 报文头部格式。使用一系列固定格式的扩展头部取代了 IPv4 中可变长度的选项字段。IPv6 中选项部分的出现方式也有所变化,使路由器可以简单浏览选项而不做任何处理,加快了报文处理速度。

(3) IPv6 简化了报文头部格式,报文头部字段只有 8 个,加快了报文转发,提高了吞吐量。

- (4) 提高安全性。身份认证和隐私权是 IPv6 的关键特性。
- (5) 支持更多的服务类型。
- (6) 允许协议继续演变,增加新的功能,使之适应未来技术的发展。

IPv6 的一个重要的普及应用是网络实名制下的互联网身份证(Virtual Identity Electronic Identification, VIEID)。目前基于 IPv4 的网络之所以难以实现网络实名制,一个重要原因就是 IP 地址资源的共用,因为 IP 资源不够,所以不同的人在不同的时间段共用一个 IP 地址,IP 地址和上网用户无法实现一一对应。

在 IPv4 下,现在根据 IP 查找用户也比较麻烦,这需要运营商保留一段时间内的用户上传日志才能实现。而通常因为网络数据量很大,运营商只能保留三个月左右的上网日志,比如查找两年前通过某个 IP 发帖子的用户就不能实现。

IPv6 的出现可以从技术上解决实名制这个问题,因为到那时 IP 地址空间资源将不再紧张,运营商有足够多的 IP 地址,运营商在受理入网申请的时候,可以直接给一个用户分配一个固定的 IP 地址,这样就实现了实名制,也就是一个真实用户和一个 IP 地址一一对应。当一个上网用户的 IP 固定了之后,他任何时间做的任何事情都和一个唯一的 IP 绑定,他在任何时间段内在网络上做的任何事情都有据可查。

七、域名

1. 域名的概念

域名(Domain Name),是由一串用点“.”分隔的名字组成的,是 Internet 上某一台计算机或计算机组的名称,用于在数据传输时标识计算机的电子方位(有时也指地理位置)。DNS(Domain Name System,域名系统)是 Internet 的一项核心服务,它作为可以将域名和 IP 地址相互映射的一个分布式数据库,能够使人更方便地访问 Internet,而不用去记忆能被机器直接读取的 IP 地址数串。

例如,www.wikipedia.org 作为一个域名,和 IP 地址 208.80.152.2 相对应。DNS 就像是一个自动的电话号码簿,通过它我们可以直接拨打 wikipedia 的名字来代替电话号码(IP 地址)。在我们直接呼叫网站的名字以后,DNS 就会把像 www.wikipedia.org 一样便于人类使用的名字转化成便于机器识别的 IP 地址如 208.80.152.2。

DNS 规定,域名中的标号都由英文字母和数字组成,每一个标号不超过 63 个字符,也不区分大小写字母。标号中除连字符(-)外不能使用其他的标点符号。级别最低的域名写在最左边,而级别最高的域名写在最右边。由多个标号组成的完整域名总共不超过 255 个字符。

近年来,一些国家也纷纷开发使用本民族语言构成的域名,如德语、法语等。中国也开始使用中文域名,但可以预计的是,在今后相当长的时期内,以英语为基础的域名(即英文域名)仍然是国内主流。

2. 域名级别

域名可分为不同级别,包括顶级域名、二级域名等。

(1) 顶级域名。

顶级域名又分为两类:

① 国家或地区顶级域名。例如,中国是 cn、美国是 us、日本是 jp 等。

② 国际顶级域名。例如,表示工商企业的 com,表示网络提供商的 net,表示非营利组织的 org 等。目前大多数域名争议都发生在 com 的顶级域名下,因为多数公司上网的目的都是为了赢利。为加强域名管理,解决域名资源的紧张,Internet 协会、Internet 分址机构及世界知识产权组织(WIPO)等国际组织经过广泛协商,在原来 3 个国际顶级域名的基础上,新增加了 7 个国际顶级域名:firm(公司企业)、store(销售公司或企业)、web(突出 WWW 活动的单位)、arts(突出文化、娱乐活动的单位)、rec(突出消遣、娱乐活动的单位)、info(提供信息服务的单位)、nom(个人),并在世界范围内选择新的注册机构来受理域名注册申请。

(2) 二级域名。

二级域名是指顶级域名之下的域名。在国际顶级域名下,它是指域名注册人的网上名称,如 ibm、yahoo、microsoft 等;在国家或地区顶级域名下,它是表示注册机构类别的符号,如 com、edu、gov、net 等。

中国在国际互联网络信息中心(InterNIC)正式注册并运行的顶级域名是 cn,这也是中国的一级域名。在顶级域名之下,中国的二级域名又分为类别域名和行政区域名两类。类别域名共 6 个,包括用于科研机构的 ac、用于工商金融企业的 com、用于教育机构的 edu、用于政府部门的 gov、用于互联网络信息中心和运行中心的 net、用于非营利组织的 org。而行政区域名有 34 个,分别对应于中国各省、自治区和直辖市。

(3) 三级域名。

三级域名用字母(A~Z,a~z)、数字(0~9)和连字符(-)组成,各级域名之间用实点(.)连接,三级域名的长度不能超过 20 个字符。如无特殊原因,建议采用申请人的英文名(或缩写)或者汉语拼音名(或缩写)作为三级域名,以保持域名的清晰性和简洁性。

3. 注册域名

域名的注册依管理机构之不同而有所差异。

一般来说,gTLD 管理机构仅制定域名政策,而不涉入用户注册事宜,这些机构会将注册事宜授权给通过审核的顶级注册商,再由顶级注册商向下授权给其他二、三级代理商。

ccTLD 注册就比较复杂,除了遵循前述规范外,部分国家将域名转包给某些公司管理(如西萨摩亚 ws),亦有管理机构兼顶级注册机构的状况(如南非 za)。

各种域名注册所需资格不同,gTLD 除少数例外(如 travel)外,一般均不限资格;而 ccTLD 则往往有资格限制,甚至必需缴验实体证件。

一个域名的所有者可以通过查询 WHOIS 数据库而被找到;对于大多数根域名服务器,基本的 WHOIS 由 ICANN(互联网名称与数字地址分配机构)维护,而 WHOIS 的细节则由控制某个域的域注册机构维护。注册域名之前可以通过 WHOIS 查询提供商了解域名的注册情况。对于国家或地区顶级域名,通常由该域名权威注册机构负责维护 WHOIS。

一般来说,com 注册使用者为公司或企业,org 为社团法人,edu 为学校单位,gov 为政府机构。

4. 域名命名

由于 Internet 上的各级域名分别由不同机构管理,因此,各个机构管理域名的方式和域名命名的规则也有所不同。但域名的命名也有一些共同的规则,主要有以下几点。

(1) 域名中只能包含的字符。

- ① 26 个英文字母。
- ② 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 十个数字。
- ③ - (连字符)。

(2) 域名中字符的组合规则。

- ① 在域名中,不区分英文字母的大小写。
- ② 域名的长度有一定的限制。

(3) cn 下域名命名的规则。

- ① 遵照域名命名的全部共同规则。
- ② 早期,cn 域名只能注册三级域名,从 2002 年 12 月开始,CNNIC(中国互联网信息中心)开放了国内 cn 域名下的二级域名注册,可以在 cn 下直接注册域名。

③ 不得使用或限制使用以下名称(以下列出了注册此类域名时需要提供的一些材料):

- 注册含有“CHINA”、“CHINESE”、“CN”、“NATIONAL”等的域名时需经国家有关部门(指部级以上单位)正式批准(这条规则现在基本废除了)。
- 不得使用公众知晓的其他国家或者地区名称、外国地名、国际组织名称。
- 注册县级以上(含县级)行政区域名称的全称或者缩写时,需经相关县级以上(含县级)人民政府正式批准。
- 不得使用行业名称或者商品的通用名称。
- 不得使用他人已在中国注册过的企业名称或者商标名称。
- 不得使用对国家、社会或者公共利益有损害的名称。

经国家有关部门(指部级以上单位)正式批准和相关县级以上(含县级)人民政府正式批准,是指相关机构要出具书面文件表示同意×××单位注册×××域名。例如,要申请域名 beijing.com.cn,则要提供北京市人民政府的批文。

项目实施

实训一

计算机网络的发展与应用

一、实训目标

- (1) 了解计算机网络的形成。
- (2) 初步掌握计算机网络的定义、计算机网络的功能和计算机网络的分类。