

第 一 章

Internet 基础知识

Internet 的本质是一个网络，而网络是在一系列的规则、技术和标准之上操作的。如果不理解 Internet 所基于的技术，就不可能完全掌握 Internet。本章的目的是使读者熟悉 Internet 连网所固有的一些概念。在本章中，将介绍以下内容：

- 什么是 Internet，它是如何发展起来的
- Internet 有何特点，它有哪些服务和资源
- 什么是 TCP/IP，它在 Internet 中有什么重要作用
- 在 TCP / IP 环境中，域命名（Domain Naming）的机制
- 什么是 IP 地址，为什么需要 IP 地址

1.1 什么是 Internet?

Internet 是当今世界上最大的信息网络。根据美国 Internet 协会的统计数字，它目前覆盖包括我国在内的 150 多个国家，与之相联的网络有 60000 多个，主机达 400 万台，截止到 1998 年 5 月，仅美国用户就达 6200 多万并且以每月 15% 的速度增长，平均每小时有 100 台主机加入该网。有人预计，使用该网络的用户到 1998 年底将达到 1 亿左右。

要给 Internet 下一个准确的定义是比较困难的。其一是因为它的发展十分迅速，很难界定它的范围。其二是因为它的发展基本上是自由化的，用国外的说法就是：Internet 是一个没有警察、没有法

律、没有国界，也没有领袖的网络空间。有人把这一空间称为 Cyberspace（受计算机控制的空间，也有人译成“赛柏空间”）。

通俗地讲，Internet 是这样—个网络，凡是采用 TCP/IP 协议并且能够与 Internet 中的任何—台主机进行通信的计算机都可以看成是 Internet 的一部分。这种说法当然是不严格的，因为它采用了—个没有定义的概念（即 Internet）来定义—个概念。从技术上讲，可以利用 Ping 程序来检验—台主机是否在 Internet 上。

值得注意的是，正因为 Internet 是—个漫无边际的网络，所以有人把不在 Internet 上的主机也看成是 Internet 的一部分。最典型的例子是，有人把凡是电子邮政网关与 Internet 连通的—网络（这种网络只能使用电子邮政功能，至多还可以使用基于电子邮政的 BBS 和网络新闻）都算作是 Internet。它们实际上不属于 Internet 的范畴，因而也不具备 Internet 的全部功能。

1.2 Internet 的起源

Internet 的前身是美国国防部高级研究计划管理局在 1969 年作为军用实验网络建立的 ARPAnet（阿帕网）。建立的初期只有四台主机。当初的设计目的是：当网络的一部分因为战争等特殊原因遭到破坏时，网络的其他部分仍能正常运行。ARPAnet 采用 NCP（网络控制程序）作为主机与主机之间的通信协议。在此后的一段漫长的时间里，这个名不见经传的网络并没有引起人们多大兴趣。

阿帕网既作为可靠网络通信中的—个试验，也与美国国防部的各个军事研究承办者紧密连接——包括许多承接军方资助的研究项目的大学在内。

后来，美国国防部通信局和高级研究计划管理局组织研制成功了用于异构网络的 TCP/IP 协议，并于 1980 年正式投入使用。此后加州大学伯克莱分校把该协议作为他们开发的 BSD UNIX 的一部分，使该协议借助这个倍受欢迎的免费载体得到广泛的流传。1983 年年初，国防部高级研究计划管理局（DARPA 即原来的 ARPA）要求所有与 ARPAnet 相连的主机采用 TCP/IP 协议。

Internet 发展过程中值得记录的—件重大事件是，美国国家科学基金会（NSF）决定建立 5 个用于研究的超大型计算机中心（—台超大型计算机是真正快速运算的计算机，它的造价极为高昂，每条约 1000 万美元）。基金会计划出资建造几台超大型计算机，让全国各地的研究人员利用阿帕网，把它们的程序送去进行超级快速运算，然后再把运算结果返回。

由于种种技术上和政治上的原因，利用阿帕网的计划没有成功。1985 年，美国国家科学基金会（NSF）以六个为科研教育服务的超级计算机中心为基础，建立了 NSFNET 网络，以便为全国的科学研究机构提供网络化信息手段。NSFNET 由三层网络组成：骨干网、中级网和校园网。随后该基金会又安排建立—批地区网络把每个地区的用户连接起来，NSFNET 又把所有地区的网络连接了起来。1987 年，美国国家科学基金会开始着手 NSFNET 的升级工作。国家科学基金会与 MERIT、IBM 和 MCI 公司合作，把 NSFNET 的骨干网传输速度从原来的 64Kb/s 提高到 T1（1.44Mb/s），使传输速度提高了 24 倍。1992 年 12 月，这三家公司又把 NSFNET 骨干网的传输速度从 T1 提高到 T3（45Mb/s）。如今的 NSFNET 是 Internet 获得成功的一个极其重要的原因。

NSFNET 只允许与研究和教育有关的信息提供通路，它相对独立，因此为其他类客户提供通路的商业性的 IP 网服务也就应运而生。商业性的网络就像 NSFNET 一样与地区网络相连，并为客户提供直接联机服务。

最后，网络又出现在美国之外的许多国家里。它或者由当地的电话公司（通常也是当地的邮局）支持或者由独立的国家或地区赞助者操纵。它们几乎全都与美国的一些网络有着直接或间接的联系，这就意味着它们之间可以相互交换信息。

80 年代后期到现在是 Internet 获得长足进展的时期。1987 年与 Internet 相连的主机数突破 1 万台，1989 年主机数突破 10 万台，1992 年主机数突破 100 万台。在短短的五年时间内与 Internet 相连的主机数增加了 100 倍！这是任何其他网络所望尘莫及的。

1.3 Internet 的特点

灵活多样的入网方式是 Internet 获得高速发展的重要原因。任何计算机只要采用 TCP/IP 协议与 Internet 中的任何一台主机通信就可以成为 Internet 的一部分。Internet 所采用的 TCP/IP 协议成功地解决了不同硬件平台、不同网络产品和不同操作系统之间的兼容性问题，标志着网络技术的一个重大进步。因此，无论是大型主机或小型机，还是微机或工作站都可以运行 TCP/IP 协议并与 Internet 进行通信。正因为如此，目前 TCP/IP 协议已经成为事实上的国际标准。

Internet 采用了目前在分布式网络中最为流行的客户服务程序方式，大大增加了网络信息服务的灵活性。用户在使用 Internet 的各种信息服务时可以通过安装在自己主机上的客户程序发出请求，与装有相应服务程序的主机进行通信从而获得所需要的信息。每台主机可以根据自己的条件和需要选择运行不同的客户程序和服务程序。凡是装有服务程序的主机均可以对其他主机提供信息服务。当自己的主机没有所需要的客户程序时，可以通过远程登录连接到公共客户程序。此外，还可以通过多次连接与一流的主机通信，在 Internet 上漫游。Internet 中的主机不论其所在网络 IP 地址的级别如何，也不论主机的大小都具有平等的地位，信息的存储和查找也是分布式结构。从网络负荷的分配看比集中式网络要合理得多。

Internet 把网络技术、多媒体技术和超文本技术融为一体，体现了当代多种信息技术互相融合的发展趋势。以光盘为介质的多媒体技术在个人计算机上已经应用得相当普遍了，超文本技术也在单机环境下发挥过不少作用。但是由于没有网络技术的支持，其用途仍然有限。Internet 把网络技术与多媒体技术和超文本技术融为一体，真正发挥了它们的作用。

从航天飞机的图片、卫星云图到医学切片，从流行音乐、古典音乐到白宫里的猫叫声，都可以从特定的系统中获取。它为教学、科研、商业广告、远程医学诊断和气象预报等应用提供了新的手段。多媒体技术和超文本技术只有与网络技术相结合才能真正发挥它们的威力。

Internet 上有极为丰富的信息资源，而且多数是免费的。虽然 Internet 最初的宗旨是为大学和科研单位服务，但目前它已经成为服务于全社会的通用信息网络。从“哈伯”望远镜收集的数据到美国总统的报告，从天气预报到订购意大利薄饼，从所有的 Gopher 服务器、WAIS 服务器、Archie 服务器到 WWW 服务器都是免费的，此外还有许多免费的 FTP 服务器和 Telnet

服务器。

丰富的信息服务功能和友好的用户接口使 Internet 可以做到雅俗共赏。后面即将看到, Internet 的丰富信息服务方式使之成为功能最强的信息网络, 它不仅将传统网络的功能均包括在内, 此外还有许多新的功能。除了 TCP/IP 协议所提供的基本功能外, 还有许多高级的信息服务方式和友好的用户接口。以 Gopher 客户程序为例, 它可以使用 Internet 上所有 Gopher 服务程序所存储的信息(通常称为 Gopher 空间), 而且主机地址和存取路径对用户是完全透明的。Archie、WAIS 和 WWW 的情况也十分类似。这种强大的网络信息服务手段是其他网络难以比拟的。

当然, Internet 也并非十全十美, 专家在谈到 Internet 时把它称为一个“没有法律、没有警察、没有国界和没有总统的全球性网络”, 也有人把 Internet 称为由用户自己进行管理的“自治网络”。正是 Internet 的这种开放性、公开性和自治性, 使这一网络在安全方面难以尽如人意。

1988 年 11 月 2 日晚, Internet 首次受到了“蠕虫病毒”(Worm)的严重侵袭, 使数千台计算机无法正常工作。所谓“蠕虫病毒”实际上是一种自复制程序, 它利用了某些网络程序的弱点, 使网上大量的主机受到感染。美国高技术研究中心的计算机和网络专家们经过 72 小时的艰苦努力使网络恢复了正常状态。这一事件给有关学者敲起了警钟, 也暴露了 Internet 的脆弱性。

未来网络环境下的安全问题成为举世瞩目的重大问题。这个问题在美国等许多国家已经引起了普遍关注, 特别是商业界的关注。网络安全方面的立法到目前为止仍处在探讨阶段。从技术上说, 虽然出现了“防火墙”(Firewall)等网络隔离技术, 但由于成本太高, 普遍采用有一定困难。

Internet 的性质决定了它的安全必须通过所有用户的共同努力才能够保证。作为一个 Internet 用户, 应该从自身安全和网络安全两方面考虑安全问题。从自身安全来讲, 应该注意如下事项:

科学地使用自己的口令。包括经常(如一个月)更换、不要采用已有的英文单词、不要将口令记录在纸上或计算机磁盘上等。离开计算机之前要关机, 以免他人随便使用。

合理地保护自己的文件, 特别是不要在联网的计算机上存储涉及国家机密的文件。了解自己主机系统的安全保护措施并合理使用之。

从网络的安全角度看, 使用 Internet 时要注意如下几点:

不要试图访问仅限内部使用的系统和未经预先登录的商业系统。

合理使用网络资源, 避免无谓的浪费。例如不要仅仅为了好奇而在网络上传输大量的图片造成网络信道拥挤。

不要不负责任地在网络上随意发表自己的文章和传递对他人无用的信息, 浪费主机的存储空间和他人的时间。更不要发表内容不文雅或攻击诽谤性的文章。

不要有意或无意地破坏网络中公开信息的完整性。

在网络上与他人交往时要注意友善, 例如要及时答复他人的信件等。

简言之, 使用 Internet 的用户要了解一点, 那就是在 Internet 环境下数据的安全性应该由数据的拥有者和维护者自己负责。除了安全性方面的缺点之外, Internet 还有其他一些美中不足之处。例如: 由于信息资源的分散化存储和管理, 给用户在查找 Internet 资源方面带来一定的困难; 种类繁多的服务方式在给用户带来使用灵活性的同时, 也给一些计算机和网络知

识比较缺乏的用户造成某种不便；自由化的发展模式在赢得广大用户的同时，也使一些不宜广泛传播的信息（如黄色照片和录像）失去控制。所有这些都体现了所有现代科学技术的两面性，需要我们用唯物主义的态度和批判的眼光有选择地去接受它们。

Internet 的诞生和发展不仅是现代物质文明的体现，也应该是现代精神文明的体现。所有使用 Internet 的全球公民，都应该遵照现代文明的标准，为创造有时代感的“网络文化”做出自己的贡献。

1.4 Internet 资源与服务

Internet 上提供的每一项服务都依赖一种或多种 Internet 资源。Internet 有许多资源，并且每当有人发现使用该网络的新方法，就有新的资源加入到 Internet 中。在后面几章中，我们会详细介绍每一种资源与服务，说明它们是如何工作的，以及使用它们的最佳方式。

一、电子邮件（E-mail）

作为 Internet 用户，可以向 Internet 上的任何人发送和接收消息。而且，也可以向其他邮件系统，如 CompuServe 或 MIC Mail，进行同样的操作，他们与 Internet 相连接。

邮件并不仅仅意味着个人消息。能够以文本文件方式存放的任何内容都可以被邮递：计算机程序、声明、电子杂志等等。

需要发送不能被表示为普通文本的二进制文件时，例如被编译了的计算机程序或图片，可用一些工具软件将这些数据编码为文本。在另一端，接收方只要将该文本数据解码为原来的格式即可。实际上用户可以将任何类型的数据发送给任何人。

二、远程登录（Telnet）

前面说过，用户可以与 Internet 上的任何一台远程计算机进行连接通信。用户建立连接之后，就可以用自己的帐号进行登录（只要您在该计算机上有一个合法的帐号）。因为大多数在 Internet 上的计算机使用了 UNIX 操作系统，我们就使用 UNIX 自身的登录术语来说明什么是远程登录和如何进行远程登录。

Telnet 的名字一般称为 UserID（发音为“user-eye-dee”，翻译成汉语就是用户标识符）。在输入完帐号名称之后，用户还必须输入一个密码以证明这个帐号确实是你的，这个密码就是 Password（翻译成汉语就是“口令”或“通行字”的意思）。只要拥有了一个合法的用户标识符和口令，就可以登录到 Internet 上的任何一台计算机。

作为一项公共服务，许多 Internet 系统设置了允许任何人使用的特殊用户帐号（Guest Account（翻译成汉语就是“客人帐号”的意思）进行登录。例如，在美国有一个系统会显示美国国内各地的天气预报，任何人都能登录到该系统并了解天气情况。

三、指示服务（Finger）

多数 Internet 计算机提供了让用户询问有关特定用户信息的服务器。该服务器的名字叫

Finger (翻译成汉语就是“指示”、“手指”的意思)。大家知道, Internet 上的用户由 User ID 识别, 而 Finger 指示服务可以通过用户标识给出其所连接计算机的设置信息, 用户还可以找出有关该对象的其他一些信息: 如电话号码、办公室地址等等。另外, 一些指示系统会告诉用户最后一次登录的时间, 以及是否有未读取的邮件。这在需要检查某人是否接收到重要消息时是很方便的。还有一种方式使用用户在指出标识时可以优化看到的内容, 可以指定某些要显示的信息。例如, 一位教授可以指定他的办公时间; 举办晚会的人可能要给出她家的位置。需要时只需通过给定其用户标识即可显示这些信息。

Finger 可以指出计算机而不是指定用户标识。在这种情况下, 该计算机就会显示出当前连入计算机的所有用户标识。

一些系统使用指示服务来为某些特定信息支持公共的请求。

四、网络新闻 (Usenet)

Usenet 是从 “User’s Network” (翻译成汉语就是“用户的网络”的意思) 抽象出来的, 它是人们使用 Internet 的一个主要原因。Usenet 本身不是一个真正的网络, 它是一个讨论组系统, 各篇论文分布于整个世界。

Usenet 有数千个讨论组, 因而肯定有适合您兴趣的讨论组。

五、匿名文件传输 (Anonymous FTP)

前面讲过, FTP 服务允许用户从一台计算机向另一台计算机复制文件。匿名 FTP (Anonymous FTP) 是专门将某些文件提供给大家使用的开放的文件复制系统。用户可以通过 Anonymous 用户名使用这类计算机, 一般都没有口令。FTP 是最重要的 Internet 资源。实际上各种类型的数据都存放在某处的某台计算机上, 而且都免费供大家使用。例如, Internet 上使用的许多程序都由个人创建和维护, 然后通过匿名 FTP 分布到全球。用户还可以找到电子杂志、Usenet 讨论组的文档、技术文档等等。

六、文件查找服务 (Archie)

Internet 上有几千个 Anonymous FTP 服务器, 它们提供了大量的程序、图像、音乐和文件等。Archie 服务器的作用是使整个系统可以管理, 帮助用户找出所需要的内容。

举个例子来说, 假定需要一个特定的文件或一个熟悉的程序。可以使用 Archie 服务器查找在哪个 Anonymous FTP 服务器上存放了这个文件, 只要知道这个文件的所在位置, 就可以非常简单地使用 FTP 来下载该文件。

七、交谈工具 (Talk)

交谈工具是在用户计算机与某人之间建立一个连接, 然后通过该连接来回不断地显示彼此双方输入的信息 (直到厌倦为止)。Internet Talk 工具的重要性在于它能维持与某人的对话, 不管他们有多远的距离。另一个人能够看到你输入的内容, 也可以两边都同时输入, 信息不会发生混淆。

八、多人聊天工具（Internet Relay Chat）

Internet Relay Chat (IRC) 是一个类似于 Talk 的工具，它能供多个人同时使用。IRC 被经常使用，因为它能提供比简单对话更高级的功能。你可以参加与许多人的公共对话，这些对话按照不同的主题和思想仔细安排，而且，可以用 IRC 与自己所选的人或组织进行私人谈话，这很类似于电话会议。

九、菜单式信息浏览工具（Gopher）

Gopher 提供了一系列菜单，从中可以访问任何类型的文本信息，包括由其他 Internet 资源提供的信息。Internet 上有许多 Gopher 系统，每个系统都在本地进行管理。Gopher 包含了本地 Gopher 人员决定共享的信息。一些 Gopher 是独立的系统，大多数 Gopher 都设置成与其他 Gopher 相连接。例如，若用户在天津使用一台 Gopher，通过简单的菜单选择，就可以与非洲或南美洲的其他人进行连接。Gopher 功能很强的原因是：不管用户使用什么样的 Gopher，或使用何种信息，其界面总是同样简单的菜单系统。

十、广域信息服务系统（WAIS）

WAIS 表示 “Wide Area Information Service”，其发音是 “Wayz”，翻译成中文的意思就是 “广域信息服务”。

WAIS 服务器提供了寻找 Internet 上分布的信息的方法。WAIS 能访问大量的数据库。开始时用户应告诉 WAIS 要搜索哪个数据库，然后给出要搜索的一个或多个关键字。WAIS 将根据关键字来搜索用户所指定的全部数据库中所有包含这些关键词的文章。每一次 WAIS 搜索的结果都是一张包含了用户所指定的关键字的那些文章的一览表，这篇文章可能来自各个数据库，它们包含了用户所感兴趣的内容。

十一、万维网（WWW）

WWW 万维网也叫作环球信息网（通常就简称为 “Web”），是一个超文本的工具，允许用户根据关键字的搜索来检查和显示数据。使得 Web 功能强大的原因在于超文本的思想：数据包含了与其他数据的连接线索。当用户阅读某些信息时，将会注意到某些词和短语被一种特殊的方式加了标记。用户可以告诉 Web 直接跳转到这些词中的一个，然后 Web 会根据这一链路从一个位置跳到另一位置。

十二、白页目录服务（White Page）

Internet 之中最重要的莫过于个人的电子邮件地址。只要知道某人的地址，就可以向这个人发送电子邮件，或进行一次对话，甚至通过使用 Finger 找出有关该人的更多信息。

假若你想与某人联系，却又不知他的地址时怎么办？可使用白页目录（White Pages Directories）服务。该名字使我们联想起标准的电话本。

White Page 与电话本实际上差别很大，主要是因为没有一个包含所有用户的总的 Internet 目录。总的来说，就像前面所讲述的那样，没有人在真正 “运行” Internet。没有人或组织在对 Internet 进行管理，因而也就没有一个有关名字和地址的管理中心。在 Internet 上有大量不同的白页目录（专用服务器）可用于搜索名字。

十三、电子杂志 (Electric Magazine)

对各种电子化出版的杂志来说, Internet 是主机。也就是说, 这些文章以文本文件的方式存放, 可由一个或全部用户访问。一些电子杂志是专家才感兴趣的学术刊物, 而另外一些杂志则用来满足大众化的需要。

杂志的发行有两种方式: 一是以邮件表的方式, 当产生一个新的论点时, 发送给用户一条邮件消息; 二是将杂志存放在众所周知的 Anonymous FTP 位置, 需要时可以下载拷贝, 包括论点。

十四、邮件列表 (Mail List)

邮件列表是一个有组织的管理系统, 它把给某个主题发送消息的一组用户组织在一起。这些消息可以是论文、评论, 或者与该主题相关的任何内容。Internet 上的邮件列表有数千个, 都有专人在管理。用户可以通过向相应的地址发送消息来加入或退出一个列表。许多邮件列表有“延时”(或称为仲裁), 即该邮件列表由管理员决定哪些材料可被接受, 哪些材料不被接收, 而另一些邮件列表则接受和发送来自任何人的任何消息。

十五、电子公告板 (BBS)

BBS (Bulletin Board System) 翻译成汉语就是“电子公告板系统”的意思。BBS 是消息和文件的存放之处, 通常用于特定的主题。BBS 由一个人或一个机构进行维护。世界上有无数的 BBS, 它们中大多数可通过电话使用。Internet 上有许多 BBS 可以通过更为严密的 Telnet 访问。

十六、游戏 (Games)

计算机系统怎么会没有游戏软件呢? 当然, 许多计算机游戏软件可以通过 Anonymous FTP 下载后运行在自己的计算机上。但还有专门利用 Internet 工具的网络游戏。用户可以与 Internet 的另一个或多个用户一起玩棋牌游戏, 也可以通过电子邮件玩 Diplomacy 游戏。

1.5 Internet 的发展趋势

从 90 年代初开始, Internet 进入了全盛的发展时期。根据 1993 年的统计数字, 整个 Internet 的平均年增长率为 160%, 但是美国之外的 Internet 年增长率为 183%。主要原因是美国内部 Internet 的发展几乎趋于饱和。从增长速度来说, 发展最快的是欧洲。欧洲国家按发展速度排列的名次是: 法国、德国、英国、意大利、芬兰、捷克、瑞士、荷兰、西班牙、瑞典和俄罗斯。其次是亚太地区, 按发展速度排列的国家或地区的名次是: 日本、澳大利亚、中国台湾、新西兰、韩国、中国香港、新加坡、印尼和泰国。发展速度最慢的地区是非洲。

Internet 当前的发展出现了三个重要趋势, 即商业化趋势、全民化趋势和全球化趋势。

1.5.1 商业化趋势

近年来 Internet 的发展有明显的商业化趋势。最初以美国硅谷高技术开发区的一些企业为首的许多企业开始利用 Internet 传递商业信息、进行商业活动,包括市场销售、宣传广告、研究开发、招聘雇员和商业文件的传递等。这项创举使许多世界一流的大企业争相效仿,其中包括 AT&T、IBM、DEC、SUN、GM、MCI、Sprint 和 Oracle 等。如今 Internet 已经成为企业进行竞争的战略手段。尽管由于立法和某些技术上的原因(如签字有效性的验证)使网络化手段还无法完全代替传统的商业手段,但它已经为商业活动开辟了一条崭新的信息交流渠道,大大提高了商业活动的范围和效率。如今的一个潮流是,企业已经不满足于进入 Internet,而是要建立一个基于 Internet 的企业。

Internet 的商业化趋势一方面体现在网络本身的商业应用上,另一方面也体现在网络服务的经营方式上。美国和许多其他国家出现了一批为数不少的以提供 Internet 服务为主要业务的企业,并且生意红火。国外有人预料,Internet 本身会形成一个独特的庞大产业,成为当代信息产业的一个重要组成部分。

美国在 Internet 骨干网的经营方面也出现了明显的商业化趋势。从 1995 年 5 月份开始,美国国家科学基金会把 NSFNET 的经营权交给了三家美国最大的电信公司,即 Sprint、MCI 和 ANS。NSFNET 也即将分成 SprintNet、MCInet 和 ANSnet 三部分,由上述三家公司分头管理和经营。此外还要建立一系列的网络存取点(NAP, Network Access Point)。所谓 NAP 实际上是一个集中存放路由器的路由服务站,可以为用户提供入网服务。

1.5.2 全民化趋势

在 Internet 及其前身的发展过程中,有很长一段时间都是以科研和教育工作为主要服务对象。如今的 Internet 已经从象牙塔走进了寻常百姓家。友好的用户界面使那些对计算机了解不多的人也可以操作自如,丰富的信息资源可以做到雅俗共赏,老幼皆宜,低廉的服务费用使平民百姓也可以问津。

Internet 的全民化趋势对社会的发展有积极的意义,对促进信息技术(特别是计算机)的普及和提高民众的科学文化素质均有所裨益。国外已经出现了“网络公民”(Netizen,这显然是 networkcitizen 的合并词)、“网络文化”(Networkculture),甚至“Internet 文化”等新名词,足见信息网络对当今社会所产生的巨大影响。

1.5.3 全球化趋势

90 年代以来,Internet 出现了明显的全球化趋势,而且至今势头不减。它不仅早已为发达国家所接受,而且也为越来越多的发展中国家所认同。像多米尼加、冰岛、阿根廷、南非、玻利维亚、土耳其和一些波罗地海国家、泛太平洋国家也都加入了 Internet。目前通过 IP 协议与 Internet 相连的国家有 84 个,包括使用电子邮政的国家共 154 个。如今的 Internet 已经成为一个地道的最大全球性网络。

Internet 也和世间的任何事物一样,不可能完美无缺,正如计算机本身也还有许多令人遗

憾的缺欠。但是就当今的网络技术而言它已经相对成熟了，况且它也还处在不断的发展和完善之中。我国引进和发展 Internet 的意义可以在实践中得到证明。

1.6 我国的 Internet 建设

Internet 进入我国的时间并不长，中国科学院高能物理研究所（IHEP）是我国首家进入 Internet 的单位。该所 1988 年建立的 IHEP-net 目前已经与美国的许多大型网络连通，包括 Internet、美国能源网 ESnet、高能物理网 HEP-net、国家自然科学基金会网 NSFnet 及国家航空航天局的 NASA 科学网等。近年来，以“三金”工程为龙头，一大批信息网络工程正在各部门各层次中加紧进行。自 1994 年以来，我国的 Internet 建设不断掀起热潮，相继建成了中科院中国科技网（CSTNET）、教委中国教育科研网（CERNET）、原邮电部 CHINANET 和原电子部 ChinaGBN 互联网，初步形成了以这四个互联网为主的基本格局。

据中国互联网络中心（CNNIC）最新统计资料显示，截止到 1998 年 5 月 31 日，我国联网计算机总数为 51.8 万台，cn 下注册的域名总数已达 7360 个，用户总数达 106 万，较 1997 年 12 月有巨大的增长。虽然我国的 Internet 发展十分迅速，但总的说来，尚处在发展初期，在规模、能力、技术等各方面，还都与发达国家有相当大的差距，与我国潜在的信息化需求有相当大的差距。国内的互联网络主要是开通了通向世界的信息通道，为国内用户提供 Internet 的各种信息服务，主要的应用还只是集中在科研教育领域。虽然，近两年来出现了许多 Internet 服务提供商（Internet Service Provider），仅北京一地就有 30 多家，但是，信息服务提供商（Internet Information Provider）却很少，即使有，也只是刚起步。然而，我们应该看到，Internet 的建设推动了我国计算机物理网络的初步形成，加快了我国信息化建设的进程，跟上了世界网络化、信息化的潮流。随着我国信息化规划的制定和实施，随着信息环境的逐步建立，为我国国民经济建设服务的信息市场必将逐步成熟。

1.7 TCP/IP 协议

众所周知，Internet 是建立在全球计算机网络之上的。在这个网络中包括了许多不同种类的计算机，如工作站、微机等等。在这个巨大的计算机网络中，需要一个统一的工具来维持所有的这些网络间的联系，这就是 TCP/IP。这是一个首字缩略词，表示 Transmission Control Protocol/Internet Protocol（传输控制协议 / Internet 协议）。它指的是一组标准，这组标准定义了计算机之间的通信是如何进行的（即使进行通信的计算机是不同的或相距很远）。

TCP / IP 是在本世纪 70 年代早期开发出来的。这个协议的最大长处在于它能够用在一个异构的网络环境中，也就是说，它可以在各种广泛的硬件和操作系统上实现。它是程序设计人员在设计和编写程序时使用的一套标准协议，这个协议（Protocol）就是一组规则。例如，在编写 E-mail 应用工具时，就有一个相应的 TCP/IP 格式。所有的 Internet 邮件程序在准

备传送 E-mail 信息时, 都应该遵守这个协议。

那么 TCP / IP 是怎样控制 Internet 工作的呢? 一旦一台计算机发出了信息, 那么该信息数据的流向并不是从一台计算机直接传输到另一台计算机的。TCP / IP 的工作过程是将数据进行打包, 就是分成小包的形式。例如, 在发送一个 E-mail 时, 并不是将整个 E-mail (可能是一条很长的邮件消息) 一次发送出去, 而是首先将这条消息打包。每个小包标有序列号、接收方的地址、发送方地址、写错误控制信息等控制信息。在控制信息之后, 才写入要传递的具体数据内容。这个分包的过程是由 TCP 完成的, 然后就可以送上 Internet。

小包在 Internet 上的传送过程是由 IP 完成的。IP 将这些小包送到接收地址规定的远程主机, 远程主机由 TCP 接收这些包并检查错误。如果有错, TCP 就请求发送方地址规定的主机重发一个该包。一旦正确, TCP 就根据协议重新构造数据里的消息。

这种以 TCP / IP 的形式传输信息, 起码具备了以下几个优点:

(1) Internet 对不同的用户任务是分时服务的。

按照 TCP / IP 的传输过程, 小包不必同时传输, 而且单个用户也不必独占线路, 因此可以构造一个分时多任务的网络通道。

(2) Internet 对系统是容错的。

由于不同的局域网之间是由 Router (路由器) 联络的, 所以在包被传送时, 这些小包需要在主机与主机之间选择路由, 直到到达目的地。如果其中一个链路被破坏了, 控制数据流的计算机通常能找到另一个路由。实际上, 在一次传输中, 包也可能选择其他不太忙的线路传输。

在传输时, 如果只是其中的一个包出错, 只需再传一次这个包即可, 而不必重传整个信息, 所以 TCP / IP 是高效、快速和可靠的。

从以上可以看出, TCP/IP 是整个 Internet 的核心。将数以万计的网络和几千万台计算机连接在一起, 所依靠的就是 TCP/IP。有关 TCP/IP 进一步的内容, 请参考有关书籍。

在某些操作系统中, TCP / IP 是内置的。例如, UNIX 就使用了 TCP / IP。当用一条路线连接两个 UNIX 系统时, 就由 TCP / IP 来处理它们之间的通信事务。对于其他的操作系统 (包括 Windows), 情况则不是这样的。如果打算将 TCP / IP 与 Windows 一起使用 (实际上, 最后就要这么用), 就需要安装适当的网络驱动程序, 并针对自己的系统, 对它们加以适当的配置。

1.8 域和域命名

在任何网络协议内, 都必须有一种方法来标识网络上的每个系统 (或称站点或节点), TCP / IP 也不例外, 它包含了一种编址方案, 这种方案涉及 Internet 所做的每一件事。如果不能理解这种编址方案的原理, 就会严重限制在 Internet 上能够执行的任务。

Internet 编址方案使整个网络成为开放、互操作的通信系统, 也使 Internet 用户变成一个唯一、明确和全世界认识的名字 (这个名字一般称为“地址”)。

所有的 Internet 地址都有同样的格式, 首先是一个用户名, 然后是域名。标准的 Internet 地址格式如下:

用户名@域名

域名将不同的局域网区别开来，而用户名将一个局域网中的不同用户区别开。按这个规定，在 Internet 中，这个“用户名@域名”的组合必须是唯一的。这有点类似于我们经常使用的电话号码，例如：

86-538-8238724

这个电话号码有三个部分，前二个数字（86）是国家代码（中国），接下来的三位数字（538）是区号，即该电话号码指中国的哪个地区。再后边的三位数字（823）表示电话交换分局，即电话所属的分局。最后的四位数字（8724）表示了该分局内的某个电话。于是，每个 12 位的电话号码就唯一地标识了中国国内的某部电话。

在 Internet 内部使用的网络地址遵循的也是相同的思想。我们来看一看下面这个 Internet 地址：

guest@mail.sdau.edu.cn

这个地址分为两部分：第一部分（即@符号之前的部分）称为用户 ID。相当于电话号码中的最后四位数字，它标识了一个网络系统内的某个人。第二部分（即@符号右边的部分）称为域或宿主（Domain 或 Host），它标识了该用户所属的机构或计算机网络的领域。当将用户 ID 与域名结合时，就得到了一个标识网络上某个人的唯一地址。

为了便于识别，在 Internet 上，对“域”的命名有一些约定，一般结构为：

主机名. 网络名. 机构域. 地理域（国家）

在 Internet 上常用的机构域和地理域如表 1-1、表 1-2 所示。

由表 1-1 和表 1-2，我们可以大致地分析出某一地址的归属。如前边的例子：

guest@mail.sdau.edu.cn

这里，guest 是用户名，mail 是主机名，sdau 是 Shandong Agricultural University 的缩写，edu 为教育网，cn 为中国。

可以读作：

guest 在（“at”）“中国”“教育”网下的“山东农业大学”校园网。

同理，如果看到这样一个地址：davis@icon.ufl.gov，你很快就能猜出这个地址是源自美国某一政府机构。

表 1-1 Internet 机构域

域	含 义
com	商业组织
edu	教育机构
gov	政府
int	国际组织
mil	U. S.军队
net	网间连接组织
org	非赢利性组织

当然，要想诠释一个地址的准确含义，是没有什么通用方法的。地址中所用的名称是由设立该地址的人所定义的。在一个表示某个机构内不同层次的名称中，可能有不同的域层次，这一点并不少见。例如，一个域层次可能指某个整体机构，而它左边的名称指某个部门或建

建筑物。该名称左边的层次可能代表该部门或建筑物内的一个具体网络，而又有一层可能标识了该网络内的一个工作组。域地址的复杂性仅受到结构和指定其名称的人的想象力的限制。

这里需要注意的是，虽然美国也有一个地理域（us），但它很少用在美国的域名中。如果在一个域名中没有看到地理域，应可以假定该地址是源自于美国的。

那么，地址用在何处呢？用在任何涉及将信息从一个地点传输到另一个地点的网络活动中。地址在电子邮件中用得最多，但也用在其他的网络活动中。

表 1-2 常用的 Internet 地理域

地 理 域	国 家	地 理 域	国 家
ar	阿根廷	nl	荷兰
au	澳大利亚	nz	新西兰
at	奥地利	ni	尼加拉瓜
br	巴西	no	挪威
ca	加拿大	pk	巴基斯坦
cn	中华人民共和国	pa	巴拿马
co	哥伦比亚	pe	秘鲁
cr	哥斯达黎加	ph	菲律宾
cu	古巴	pl	波兰
dk	丹麦	pt	葡萄牙
eg	埃及	pr	波多黎哥
fi	芬兰	ru	俄罗斯
fr	法国	sa	沙特阿拉伯
de	德国	sg	新加坡
gr	希腊	za	南非
gl	格陵兰	es	西班牙
hk	中国香港	se	瑞典
is	冰岛	ch	瑞士
in	印度	th	泰国
ie	爱尔兰	tr	土耳其
il	以色列	tw	中国台湾
it	意大利	gb	大不列颠
jm	牙买加	uk	英国
jp	日本	us	美国
mx	墨西哥	vn	越南

1.9 IP 地址结构

众所周知，计算机只能理解数字。因此，即使输入了如 `jdavis@cw.com` 这样的地址作为信件的接收者，计算机也必须将该地址翻译成相应的一组数字才能识别。这一组按 Internet 协议组织起来的数字叫作 IP 地址（IP Address）。

IP 地址是一种唯一的 32 位的地址，它定义了网络上的某个位置。在使用时，IP 地址被写作一组共四个数字的格式，这四个数字之间由句点分隔。例如，下面就是一个假想 IP 地址的例子：

152.8.207.21

有时，IP 地址的这种表示称为点-小数表示（Dotted-decimal Notation），或者称为“点-四数表示”（Dotted-quad Notation）。这个 IP 地址中四个数字（即 152、8、207 和 21）被称为一个“八位数组”（Octet），代表完整的 32 位地址中的一个字节。

任何八位数组的值都不能超过 255，这意味着最低可能的 IP 地址是 0.0.0.0，最高可能的 IP 地址为 255.255.255.255。一个 IP 地址指 Net 上的一个宿主机，表示某个具体的、负责分发邮件或信件的计算机系统。因此，网络上的任何两个宿主机都不能有相同的 IP 地址。

IP 地址一般分为 A、B、C 三类，每类地址有不同的宿主机数量。

A 类（Class A）地址是为非常大型的网络提供的。全世界总共只有 126 个可能的 A 类地址，每个 A 类网络在其每个具体的网络中，可以有 16000000 多万台计算机。对于 A 类网络来说，其 IP 地址的第一个八位数组介于 1 和 125 之间，而所有其余的八位数组则标识了该网络的成员。

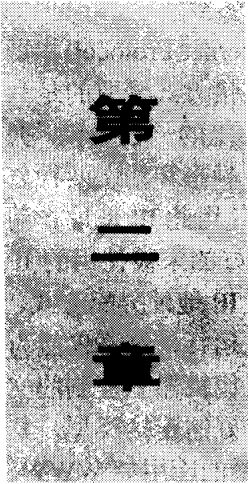
在一个 B 类（Class B）网络中，可以有最多约 65000 个工作站。在 IP 地址中，第一个八位数组是一个 128 和 191 之间的数字，第二个八位数组进一步指出了网络地址。因此，世界上可以有大约 16000 个 B 类网络。IP 地址的最后两个八位数组指示了具体的工作站。

在 C 类（Class C）IP 地址中，第一个八位数组介于 192 和 223 之间，第二个和第三个八位数组进一步定义了网络，最后一个八位数组则标识了该网络上的工作站。可能的 C 类地址有几百万个，每一个 C 类网络都可以有约 250 台主机。

当为某个 Internet 操作（如发送电子邮件）提供地址时，既可以使用域名方法，也可以使用 IP 地址方法。大多数人喜欢采用前一种方法，因为它更易于阅读和理解。

将人可以阅读的地址（如：`guest@sda.edu.cn`）转换为机器可阅读的地址的过程称为“解析”（resolution）。在解析过程中，域名被自动转换为一个 IP 地址，转换工作是一台称为域名服务器（DNS Server）的计算机来进行的（DNS 是 Domain Naming System”的首字缩略词，意即域命名系统）。

由于地址的解析工作是在“幕后”进行的，故读者一般无需去管它。但是，有时候也会需要一个宿主机的完整 IP 地址。例如，如果读者提供了一个域名，但 DNS 服务器由于某种原因不能解析该域名，就会被告知操作无法完成。在这种情况下，可以不用该域名，转而使用其 IP 地址（假如你知道的话）再试一次。如果这样做能够成功的话，就应该与接入单位的系统管理员联系，把问题告诉他，让他修改 DNS 配置，以便以后可以使用正确的域名。



与 Internet 连接

本章我们将讨论如何把你的计算机通过一个校园网接入 Internet。主要包括：

- Internet 的连接类型
- 进入 Internet 需要的硬件
- 设备安装及软件调试

2.1 Internet 的接入方式

PC 机连接到 Internet 有三种方式：联机服务方式、SLIP/PPP 方式和专线连接方式。

2.1.1 联机登录

这是最简单的连接方式，用户只需配备一块 MODEM 卡、一条电话线，并在网络中心申请一个帐号，便可使用 Windows 的仿真终端（Terminal）通过电话线拨号连接到网络中心的计算机上，一旦连通，用户的计算机就可以通过输入帐号和口令登录，此时用户的计算机将处于终端模式。这不是直接与 Internet 连接，真正与 Internet 连接的是联机服务系统的主计算机，用户的 PC 机只是一台连接到网络中心主机上的终端。例如，当用户从国外的计算机上复制文件时，

他们将被拷贝到网络中心的计算机上，然后，用户必须使用通信程序中的数据传输命令把它们传回到自己的计算机上。这就是通常所说的拨号上网（Dial-up）或交互式连接（Interactive）方式。

2.1.2 SLIP/PPP(电话拨号)连接

SLIP/PPP 是两种接口协议，即：串行线路 IP 协议 SLIP(Serial Line Internet Protocol)和点对点协议 PPP(Point-to-Point Protocol)。与联机登录方式相比，SLIP/PPP 连接方式采取的是利用 TCP/IP 进行通信，此时用户的计算机与 Internet 直接连接，成为 Internet 上的一台主机，拥有全权访问 Internet 的能力。在 SLIP/PPP 中，对入网用户的 IP 地址分配有静态和动态两种方式，静态 IP 地址是为每个用户提供一个固定的 IP 地址，用户每次上网均使用此 IP 地址。动态 IP 地址是用户没有固定的 IP 地址，用户每次上网时，系统自动将设置好的未被使用的 IP 地址分配给该用户。现在在因特网服务提供者(ISP)中，提供较多的为动态 IP 地址分配方式。

使用 SLIP/PPP 连接方式，Internet 的应用程序直接在用户的计算机上运行，这不仅能为用户提供较好的图形界面，也能为用户提供更为方便的服务。例如，从其他机器上复制的文件被直接送到自己的计算机上，而不是传到网络中心的计算机上。这是较好的连接类型，其缺点是受到电话通信速率的限制（9600~19200 b/s），某些需要大量信息传输的应用如 WWW、FTP 等受到一定制约。

2.1.3 主机直接连接（专线连接）

如果用户的计算机、工作站或终端通过通信线路直接连接在 Internet 上，只要你的计算机拥有 TCP/IP，就很自然地拥有全权访问 Internet 的能力了。这是最好的连接类型。局域网（或工作站）直接连入 Internet，必须具备路由器（Router）、服务器和通信线路等连网设备，要花费上万美元。一般由单位统一建设，提供内部接入服务。中国教育科研网及各校网络中心都是以这种方式入网的，可接受校内各单位的局域网接入 Internet。

2.2 进入 Internet 所需的硬件设备

2.2.1 局域网用户

如果所在的单位有许多计算机并且已经连网，单位亦已连入了 Internet，加入 Internet 通常不需额外投资，只需向网络中心申请一个 Internet 帐号，获取一个 IP 地址就可以了。用户需要做的只是向系统管理员报告自己的 PC 机型号、地理位置和局域网类型，将局域网线缆与网络中心主机相连，然后根据系统管理员的指示，安装必要的软件，便可与 Internet 通信。