

第一部分

引言和底层技术

第 1 章 引言

第 2 章 OSI 模型和 TCP/IP 协议族

第 3 章 底层技术

第 1 章 引 言

因特网是个结构化的、有组织的系统。在讨论因特网是如何工作的，以及它和 TCP/IP 的关系之前，我们先来看看因特网的发展简史。接着我们再定义协议和标准的概念，以及它们彼此之间的关系。我们还要讨论与开发因特网标准有关的各种组织。这些标准并不是由任何一个特定组织开发的，而是来自于因特网用户们的共识。我们将讨论这些标准从发起到成熟的整个机制。当然作为引言，本章还有一些内容用来介绍因特网的管理组织。

目标

本章有以下几个目标：

- ☐ 了解因特网的发展简史。
- ☐ 定义人们在讨论因特网时经常提到的两个术语：协议和标准。
- ☐ 对因特网相关的标准组织进行分类，并简单地逐一介绍。
- ☐ 定义因特网标准这个概念，并解释这些标准制定所需要经历的机制。
- ☐ 讨论因特网的管理机构并简单介绍每个管理分支机构。

1.1 发展简史

网络（network）是一组互相连接的通信设备，如计算机和打印机。互联网（注意：这是指小写字母 i 开始的 internet）是指两个或更多的可以彼此通信的网络。最著名的互联网就是**因特网**（大写字母 I 开始的 Internet），它由成千上万个互连的网络所组成。超过 100 个国家和地区的个人以及不同的组织，如政府机关、学校、研究机构、公司以及图书馆等都在使用因特网。因特网的用户数以亿计。然而这个非凡的通信系统在 1969 年才问世。

1.1.1 ARPANET

在 20 世纪 60 年代中期，研究机构拥有的大型计算机都是独立的设备。不同厂家生产的计算机不能彼此通信。美国国防部的**远景研究规划局**（ARPA）希望找到一种连接计算机的方法，以便使他们资助的研究人员能够共享其研究成果，这样就可以减少费用和避免重复劳动。

4 第一部分 引言和底层技术

1967 年，在一次计算机协会（ACM）的会议上，ARPA 提出了他们连接一些计算机的小网络 **ARPANET** 的概念。这个概念就是每一个主机（不一定是同一个厂家生产的）可以连接到称为接口报文处理机（IMP）的特殊计算机上。这些 IMP 则可以依次地互相连接起来。每一个 IMP 能够和其他的 IMP 通信，也可以和它连接的主机通信。

到了 1969 年，ARPANET 已经成为现实，4 个结点通过 IMP 连接成网络。这 4 个结点是：加州大学洛杉矶分校（UCLA）、加州大学 Santa Barbara 分校（UCSB）、斯坦福研究院（SRI）和犹他（Utah）大学。提供在这些主机之间通信的软件称为网络控制协议（NCP）。

1.1.2 因特网的诞生

1972 年，ARPANET 核心组的成员 Vint Cerf 和 Bob Kahn 共同进行一个研究项目，称为“网络互连项目”。他们希望将不同的网络链接起来，使得一个网络上的主机可以和另一个不同网络上的主机通信。这里有许多问题要解决：不同的分组长度，不同的接口，不同的传输速率，以及不同的可靠性需求。Cerf 和 Kahn 发明了一个概念，就是使用称为网关的设备作为中间的硬件，以便把分组从一个网络传送到另一个网络。

1.1.3 传输控制协议/网际协议（TCP/IP）

Cerf 和 Kahn 在 1973 年发表的里程碑论文阐述了实现分组的端到端交付的协议。这是 NCP 的一个新的版本。这篇关于传输控制协议（TCP）的论文包括的概念有：封装、数据报，以及网关的功能。其中有一个很激进的观点就是把纠错的责任从 IMP 转移到主机上。此时 ARPA 互联网已成为通信领域关注的焦点。大约在这个时期，ARPANET 的管理权被转交给国防通信署（DCA）。

1977 年 10 月，由 3 个不同网络（ARPANET、分组无线电网、分组卫星网）组成的互联网成功地问世了。网络之间的通信成为可能。

不久以后，当局决定将 TCP 划分成两个协议：**传输控制协议**（Transmission Control Protocol, TCP）和**网际协议**（Internet Protocol, IP）。IP 处理数据报的路由选择，而 TCP 负责高层的一些功能，如分段、重装和差错检测。这个新的组合被称为 TCP/IP。

1981 年，根据 DARPA 的合同，加州大学伯克利分校修改了 UNIX 操作系统，使它包括了 TCP/IP。这种将网络软件装进流行的操作系统中的做法大大普及了网络的互连。开放的（即非特定厂商的）伯克利 UNIX 为每一个厂家提供了源代码，使得这些厂家能够基于这些代码构造他们自己的产品。

在 1983 年，当局废弃了原来的 ARPANET 协议，而使 TCP/IP 成为 ARPANET 的正式协议。如果想利用因特网来访问不同网络上的主机，就必须运行 TCP/IP。

1.1.4 MILNET

1983 年 ARPANET 拆分成两个网络：军方用户使用的 MILNET 和非军方用户使用的 ARPANET。

1.1.5 CSNET

在因特网历史中的另一个里程碑就是 1981 年创建的 CSNET。CSNET 是美国国家科学基金会 (NSF) 资助的一个网络。这个网络是由一些大学设计的, 这些大学和军方 (DARPA) 并没有联系, 因此无法加入到 ARPANET。CSNET 是比较便宜的网络, 网络中没有冗余链路, 而传输速率也较慢。后来 CSNET 连接到 ARPANET 和第一个商用分组交换网 Telenet 上。

到了 20 世纪 80 年代中期, 大多数具有计算机科学系的大学都连接到 CSNET 上。其他的一些组织和公司也建立了各自的网络, 并使用 TCP/IP 进行互连。因特网这个名词最初是指政府出资连接的一些网络, 但现在则是指使用 TCP/IP 协议互相连接在一起的网络。

1.1.6 NSFNET

随着 CSNET 的成功, NSF 于 1986 年出资建造了 NSFNET, 一个连接了分布在美国的 5 个超级计算机中心的主干网。许多团体的网络都可以接入到这个主干网, 它使用 T1 线路, 速率是 1.544 Mbps, 因而提供了跨越整个美国的连通性。

1990 年, ARPANET 正式退役并被 NSFNET 所取代。在 1995 年 NSFNET 又回到了它原来的科研网的概念。

1.1.7 ANSNET

1991 年美国断定 NSFNET 没有能力支持迅速增长的因特网通信量。IBM、Merit 和 MCI 等三个公司填补了这个空白, 组成了称为高级网络和服务 (ANS) 的非盈利机构, 共同建造了称为 ANSNET 的新的高速因特网主干网。

1.1.8 今日的因特网

今日的因特网并不是简单的层次结构。它是由许多广域网和局域网通过一些连接设备和交换站连接起来的。我们很难对因特网给出一种准确的表示, 因为因特网一直在持续地变化着——新的网络不断加入进来, 现有的网络需要更多的地址, 已倒闭公司的网络需要从因特网上去除。在今天, 绝大多数需要因特网连接的端用户都是使用因特网服务提供者 (ISP) 所提供的服务。有国际因特网服务提供者、国家因特网服务提供者、地区因特网服务提供者和本地因特网服务提供者。今日的因特网是由一些私人公司而不是由政府运营的。图 1.1 给出了因特网在概念上 (而不是地理上) 的视图。

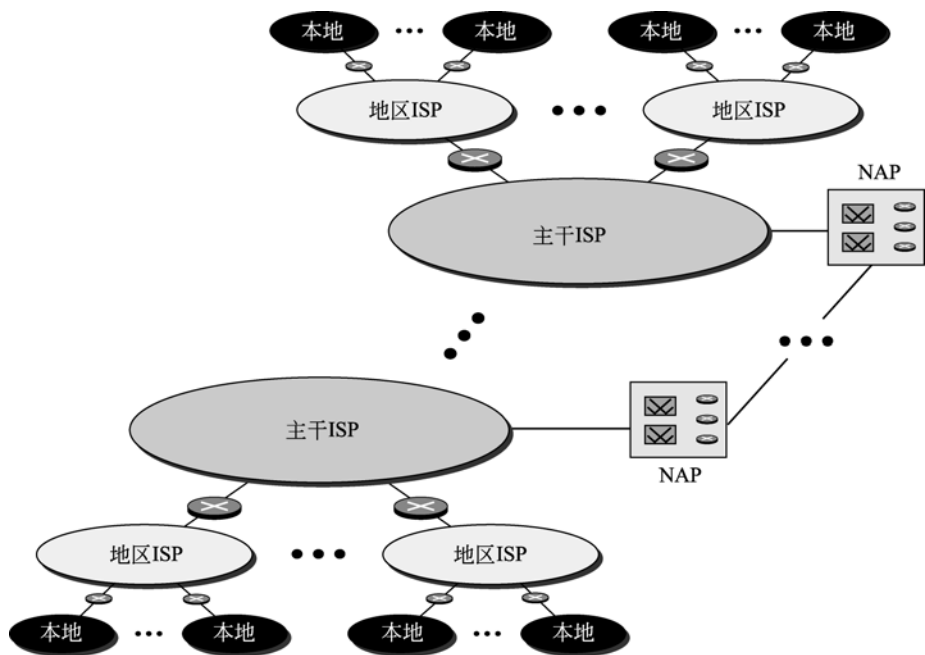


图 1.1 今日的因特网

1.1.9 主干 ISP

主干 ISP 由几个专门的公司创建和维持。在北美有许多个主干 ISP，其中最著名的有 SpringLink、PSINet、UUNet Technology、AGIS 和互联网 MCI。为了给端用户提供连通性，这些主干网通过一些被称为网络接入点（Network Access Point, NAP）的复杂的交换站点（通常是由第三家来运营）相互连接起来。有一些地区性 ISP 网络也通过一些专用交换站（称为对等结点）相互连接。主干 ISP 通常具有较高的数据率（例如 10 Gbps）。

1.1.10 地区 ISP

地区 ISP 是一些小 ISP，通过一个或多个主干 ISP 连接起来。它们位于等级中的第二层，数据率也低一些。

1.1.11 本地 ISP

本地 ISP 给端用户提供直接的服务。本地 ISP 可以连接到地区 ISP，或直接连接到主干 ISP。绝大多数的端用户都是连接到本地 ISP 的。我们应注意到，从这个意义上讲，本地 ISP 可以是一个仅提供因特网服务的公司，也可以是一个拥有网络并向自己的雇员提供服务的企业，或者是一个运行自己的网络的非盈利机构（如学院或大学）。以上的每一种都可以与地区 ISP 或主干 ISP 连接。

1.1.12 大事记

下面是按时间先后顺序排列的重要因特网事件。

- ❑ 1969 年，4 个结点的 ARPANET 建立。
- ❑ 1970 年，ARPA 的主机实现 NCP。
- ❑ 1973 年，TCP/IP 协议族的开发开始。
- ❑ 1977 年，使用 TCP/IP 的互联网经过测试。
- ❑ 1978 年，UNIX 分发到各学校/研究站点。
- ❑ 1981 年，CSNET 建立。
- ❑ 1983 年，TCP/IP 成为 ARPANET 的正式协议。
- ❑ 1983 年，MILNET 问世。
- ❑ 1986 年，NSFNET 建立。
- ❑ 1990 年，ARPANET 退役，它被 NSFNET 取代。
- ❑ 1995 年，NSFNET 又回归为科研网。
- ❑ 1995 年，开始出现因特网服务提供者（ISP）这样的公司。

1.1.13 因特网的发展

因特网的发展速度令人吃惊。仅仅在几十年里，网络数已经从几十万个增长到几百万个。连接在这些网络上的计算机数也从几百台增长到几亿台。因特网仍在不断地发展，而影响其发展的因素有以下几点：

- ❑ **新协议** 新的协议需要增加进来，而陈旧的协议应该去掉。例如，在许多方面比 IPv4 更加优越的协议已被批准作为标准，但还没有完全实现（见第 27 章的 IPv6）。
- ❑ **新技术** 能增加网络容量和给因特网用户提供更多带宽的许多新技术正在开发之中。
- ❑ **多媒体应用的增加** 可以预计，以前仅仅用来共享数据的因特网，将被越来越多地用于共享多媒体信息（音频和视频）。

1.2 协议和标准

在本节中，我们要定义两个广泛使用的名词：协议和标准。首先，我们来定义协议，它是“规则”的同义词。然后我们将讨论标准，标准是一致同意的规则。

1.2.1 协议

在两个人或两台设备之间进行通信时需要遵守一些协议。协议（protocol）就是用以管理通信的一组规则。例如，在两个人面对面的交流过程中，每一种文化都存在一些隐性的规则，以规定两个人如何开始对话，怎样使对话继续，怎样结束对话。类似地，在打电话

8 第一部分 引言和底层技术

的过程中，我们也需要遵守一组规则。如何连接对方（拨打对方的电话号码），如何响应电话呼叫（拿起话筒），如何问候对方，如何交谈流畅（当一方在讲话时，另一方倾听），如何结束交谈（挂机），这些都存在某种规则。

在计算机网络中，通信发生在不同系统的实体之间。实体就是任何一种能够发送或接收信息的东西。但是，两个实体不能简单地将比特流发送给对方，并希望对方能够理解它。要进行通信，这两个实体必须达成一种协议。协议定义了要通信的是什么，怎样进行通信，以及何时进行通信。协议的三个关键要素就是语法、语义和时序。

- **语法** 语法就是数据的结构或格式，也就是指数据呈现的顺序。例如，简单的协议可以规定数据的前 8 位是发送器的地址，第二个 8 位是接收器的地址，而剩下的数据流则是报文自身。数据在存储和传输时的比特顺序也是一种数据顺序。不同的计算机在存储数据时的比特顺序可能不同。当这些计算机相互通信时，必须要解决此类分歧。
- **语义** 语义指的是每一段比特流分别表示什么意思。一个特定的位模式(pattern)应怎样解释？基于这样的解释又该采取什么行动？例如，同样一个地址，它指的是下一步的路由呢？还是报文的终点呢？
- **时序** 时序涉及两个方面：数据应当在何时发送出去以及数据能够以多快的速度发送。例如，如果发送端产生数据的速率是每秒 100 兆比特 (Mbps)，但接收端只能以 1 Mbps 的速率处理数据，那么这样的传输将使接收端过载并导致数据大量丢失。

1.2.2 标准

在为设备制造商建立并维护一个开放与竞争市场的过程中，标准是必不可少的，同时它保证了数据与电信技术与处理过程在国内和国际上的互操作性。这些标准给制造商、供应商、政府机关以及其他的服务提供者提供了指导，以便在今天的市场中和在国际范围的通信中保证必要的连通性。

数据通信的标准分为两类：事实上的标准（表示“现实的”或“约定俗成”的）与法律上的标准（表示“根据法律”或“根据规章”的）。

- **事实上的标准** 这种标准并没有被哪个组织批准，但却被广泛地采用为事实上的标准 (de facto standard)。事实上的标准往往最初被一些厂家在试图定义某个新产品或技术的功能时采用。例如 MS Office 和各种各样的 DVD 标准都是事实上的标准。
- **法律上的标准** 法律上的标准 (de jure standard) 是指那些已经被官方认可的组织通过并确定的标准。

1.3 标准化组织

标准的开发是通过一些标准创建委员会、论坛以及政府管理机构之间的合作来完成的。

1.3.1 标准创建委员会

虽然有许多专门负责建立标准的组织，但北美的数据通信主要依赖于以下的一些组织：

- **国际标准化组织（ISO）** 国际标准化组织是一个多国组织，其成员主要是来源于世界各国政府的标准创建委员会。在 1947 年创立的 ISO 是致力于使国际化标准在世界范围达成一致意见的完全志愿性组织。它的成员现在包括许多工业化国家的代表性团体，目标是使国际范围商品和服务的交换更加容易，同时提供一些模型以促进兼容性、质量改进、生产率增长和价格下降。ISO 在科学、技术和经济活动诸领域的合作开发中都是很积极的。本书主要关心的是 ISO 在信息技术领域中的努力，即为网络通信创建了开放系统互连（OSI）模型。美国在 ISO 中的代表是 ANSI。
- **国际电信联盟-电信标准部（ITU-T）** 在 20 世纪 70 年代早期，有不少国家已确立了各自的电信国家标准，但那时在国际范围的兼容性还较差。于是联合国就在国际电信联盟（ITU）下面成立了国际电报电话咨询委员会（Consultative Committee for International Telegraphy and Telephony, CCITT）。这个委员会致力于研究和建立电信的通用标准，特别专注于电话和数据通信系统领域。1993 年 3 月 1 日，CCITT 改名为国际电信联盟-电信标准部（ITU-T）。
- **美国国家标准化局（ANSI）** 尽管名字是这样取的，但美国国家标准化局（ANSI）完全是民间非赢利组织，而不隶属于美国联邦政府。不过，ANSI 一切活动的出发点都以美国国家的和公民的利益为重。ANSI 阐明的目标包括作为美国标准化志愿机构的协调组织，进一步推广标准的应用以加快美国经济的发展，并确保公众利益的分享与保护。ANSI 的成员包括各种专业性协会、工业协会、政府的和管理的团体以及消费者的组织。
- **电气和电子工程师学会（IEEE）** 电气和电子工程师学会（IEEE）是世界上最大的专业性工程师学会。它的范围是国际性的，目标是在电气工程、电子学、无线电以及工程的相关分支领域发展理论、创造性和提高产品质量。作为其中的一个目标，IEEE 对计算机和通信领域标准的开发和推广进行监督。
- **电子工业协会（EIA）** 与 ANSI 并驾齐驱的电子工业协会（EIA）也是一个非赢利组织，它的主要任务是督促电子制造业的发展。它的活动除了开发标准外，还包括对公众的教育培训和促进政府对标准的制定，在定义数据通信的物理连接接口和电子信令规约方面，EIA 都做出了显著的贡献。
- **万维网联盟（W3C）** 这个组织是由 Tim Berners-Lee 在麻省理工学院计算机科学实验室创建的。它的建立是为了向新标准提供工业上的可执行性。W3C 已建立了世界范围的地区办事处。
- **开放移动联盟（OMA）** 标准化组织 OMA 的创建是为了将计算机网络和无线技术方面的各种论坛进行统一管理。它的任务是为应用协议提供统一标准。

1.3.2 论坛

电信技术的发展往往要快于标准委员会对标准的批准。标准委员会是按规章办事的团体，其特点就是行动缓慢。为满足工作的模型和达成一致意见的需要以及加快标准化的过程，许多特殊兴趣的群组就成立了一些论坛，它由感兴趣的一些公司的代表组成。论坛与大学和用户们进行合作来对一些新技术进行测试、评价和标准化。当他们把注意力集中在某个特定技术时，论坛就可以使电信部门加速对这些技术的采纳和使用。论坛把他们结论提交给制定标准的团体。在电信工业界的几个重要的论坛包括：

- ❑ **帧中继论坛** 帧中继论坛是由数字设备公司、北方电信、思科公司以及 StrataCom 公司发起建立的，其目的是推进帧中继的应用和实现。今天它已拥有约 40 个成员，代表着北美、欧洲和太平洋周边地区。该论坛研究的问题包括流量控制、封装、转换和多播。论坛得出的结论将提交给 ISO。
- ❑ **ATM 论坛** ATM 论坛推进异步传递方式（ATM）技术的接受和使用。ATM 论坛是由用户屋内设备（如小交换机系统）的卖主和电话局（如电话交换机）提供者所组成。它关心服务的标准化以保证互操作性。
- ❑ **通用即插即用（UPnP）论坛** UPnP 论坛是一个计算机网络论坛，它通过设计一些零配置即可使用的网络设备来支持并推进网络实现的简单化。一台 UPnP 兼容的设备不需要任何配置即可加入某个网络。

1.3.3 管理机构

在美国，所有的通信技术是由一些政府机构来管理，例如，联邦通信委员会。这些机构的作用是通过对于无线电、电视和无线/有线通信的管理来保护公众的利益。

- ❑ **联邦通信委员会（FCC）** 联邦通信委员会（FCC）管理与通信有关的州间和国际间的商务。

以上机构的网址参见附录 G。

1.4 因特网标准

因特网标准（Internet standard）是经过充分测试的规约，只要是与因特网打交道，就会用到它们，并要服从于它们。因特网标准是必须被遵守的正式规约。一个规约要成为因特网标准需要经过严格的过程。规约从因特网草案开始。**因特网草案（Internet draft）**是正在加工的文档（正在进行的工作），没有被官方正式承认，其生存期为 6 个月。一旦被因特网管理机构推荐，该草案就可以作为 **RFC（Request for Comment）** 发布。每一个 RFC 都是经过编辑整理的，并分配有一个 RFC 编号，任何感兴趣的组织都可以得到它。

这些 RFC 的一生要经历几个成熟度，并且根据它们的需求级别进行归类。

1.4.1 成熟度

在其生命期内，一个 RFC 总是属于以下 6 种成熟度（maturity level）之一：建议标准、草案标准、因特网标准、历史的、实验的和提供信息的（见图 1.2）。

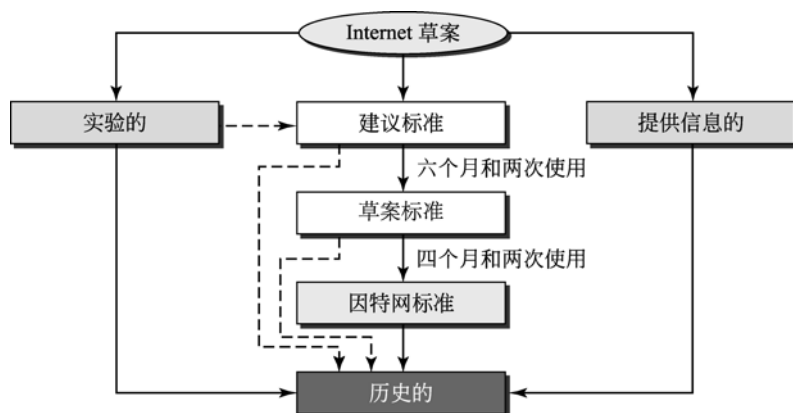


图 1.2 RFC 的成熟度

建议标准

建议标准是稳定的、被广泛了解的，并且是因特网界对其有足够兴趣的规约。在这个成熟程度上的规约通常都已经被几个不同的组测试和实现过。

草案标准

建议标准要上升到草案标准至少要经过两个成功的、独立的和可互操作的实现。通过克服一些困难，在正常的情况下，经过修订（如果遇到了特定问题）的草案标准会成为因特网标准。

因特网标准

草案标准在经过成功实现的证明后就可以成为因特网标准。

历史的

从历史的角度看，历史的 RFC 是很有意义的。这种 RFC 或者被后来的规约所取代，或者是因为没有通过必要的成熟程度而从未成为过因特网标准。

实验的

被列入实验的 RFC 就表示它的工作属于正在实验的情况，但并不影响因特网的运行。这种 RFC 不能够在任何实用的因特网服务中实现。

提供信息的

被划为提供信息的 RFC 包括与因特网有关的一般性、历史性或指导性的信息。这种 RFC 通常是由非因特网的组织中的某个人（例如，设备供应商）撰写。

1.4.2 需求级别

RFC 分为 5 个需求级别（requirement level）：必需的、推荐的、选用的、限制使用的

和不推荐的（见图 1.3）。

必需的

如果一个 RFC 被标明为必需的，则它必须被所有的因特网系统实现以达到最低限度的一致性。例如，IP（第 7 章）和 ICMP（第 9 章）都是必需的协议。

推荐的

被标明为推荐的 RFC 在最低限度一致性中并不是必须的，但是因为它有用，所以被推荐。例如，FTP（第 21 章）和 TELNET（第 20 章）都是推荐的协议。

选用的

被标明为选用的 RFC 不是必需的，也不是推荐的。但是，某个系统可以因自身的利益而使用它。

限制使用的

被标明为限制使用的 RFC 只能使用在受限的情况下。大多数实验的 RFC 属于这类。

不推荐的

被标明为不推荐的 RFC 对一般的使用都不合适。通常历史的（不赞成的）RFC 就属于这类。

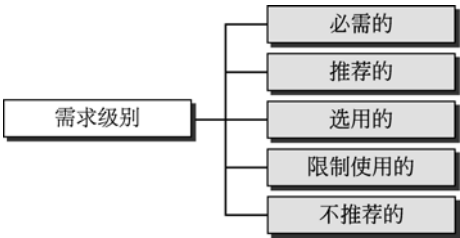


图 1.3 RFC 的几种需求级别

这些 RFC 都可以在 <http://www.rfc-editor.org> 中找到。

1.5 因特网的管理机构

主要起源于研究领域的因特网现已演进并得到了更广泛的用户基础，吸引了大量的商业活动。协调因特网的各种问题的不同群组共同引领着因特网的增长与发展。附录 G 给出了一些组织的地址、电子邮件地址和电话号码。因特网管理的一般组织方式如图 1.4 所示。

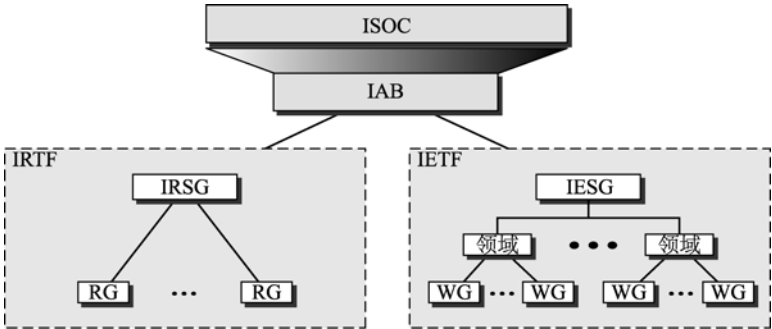


图 1.4 因特网的管理

1.5.1 因特网协会 (ISOC)

因特网协会 (Internet Society, ISOC) 是成立于 1992 年的国际性的、非赢利组织, 用来提供对因特网标准化过程的支持。ISOC 通过维护和支持其他的一些因特网管理机构来完成这一任务, 如 IAB、IETF、IRTF 以及 IANA (见以下几节)。ISOC 还推进与因特网有关的研究和其他一些学术活动。

1.5.2 因特网体系结构研究委员会 (IAB)

因特网体系结构研究委员会 (Internet Architecture Board, IAB) 是 ISOC 的技术顾问。IAB 的主要任务是监督 TCP/IP 协议族的持续发展, 以及用技术咨询能力向因特网界的研究人员提供服务。IAB 通过其下属的两个主要机构, 即因特网工程部 (IETF) 和因特网研究部 (IRTF) 来完成此任务。IAB 的另一个责任就是对 RFC 的编辑管理 (RFC 已在本章的前面讲到了)。IAB 还是因特网与其他标准化组织和论坛进行对外联络的机构。

1.5.3 因特网工程部 (IETF)

因特网工程部 (Internet Engineering Task Force, IETF) 是在因特网工程指导小组 (IESG) 领导下的工作组论坛。IETF 负责找出运行中的问题, 并对这些问题提出解决的方法。IETF 还开发并评审打算成为因特网标准的一些规约。这些工作组被划分成一些领域, 每一个领域集中研究某个特定的题目。目前已经定义了 9 个领域, 这个数字并不是固定和一成不变的。这些领域是:

- ☐ 应用
- ☐ 因特网协议
- ☐ 路由选择
- ☐ 运行
- ☐ 用户服务
- ☐ 网络管理
- ☐ 运输
- ☐ 下一代网际协议 (IPng)
- ☐ 安全性

1.5.4 因特网研究部 (IRTF)

因特网研究部 (Internet Research Task Force, IRTF) 是在因特网研究指导小组 (IRSG) 领导下工作组的论坛。IRTF 关注的是有关因特网协议、应用、体系结构和技术的长期研究课题。

1.5.5 因特网赋号管理局和因特网名字与号码指派公司

到 1998 年 10 月之前，由美国政府支持的因特网赋号管理局（Internet Assigned Numbers Authority, IANA）一直负责着因特网域名和地址的管理。而在那之后，由国际委员会管理的，称为因特网名字与号码指派公司（Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, ICANN）的民间非赢利公司取代了 IANA 的工作。

1.5.6 网络信息中心（NIC）

网络信息中心（Network Information Center, NIC）负责收集和分发有关 TCP/IP 协议族的信息。

有关因特网组织的地址和网址见附录 G。

1.6 深入阅读

要更详细地了解本章所讨论的内容，我们推荐以下一些书和网站。用方括号括起来的书目可以在本书末尾的参考书目清单中找到。

1.6.1 书籍和论文

有一些书和论文对因特网历史的讨论虽然简单但是很完整，包括[Seg 98]，[Lei et al. 98]，[Kle 04]，[Cer 89]和[Jen et al. 86]。

1.6.2 网站

以下网站就本章所讨论的话题给出了更多的资料。

ietf.org

IETF 的网站

w3c.org

W3C 标准组织的网站

1.7 重要术语

远景研究规划局（ARPA）

美国国家标准学会（ANSI）

ANSNET

ARPANET

ATM 论坛

国际电报电话咨询委员会（CCITT）

CSNET

事实上的标准

法律上的标准

电子工业协会（EIA）

联邦通信委员会 (FCC)	MILNET
帧中继论坛	网络
电气和电子工程师学会 (IEEE)	网络接入点 (NAP)
国际标准化组织 (ISO)	网络信息中心 (NIC)
国际电信联盟-电信标准部 (ITU-T)	NSFNET
因特网体系结构研究委员会 (IAB)	协议
因特网赋号管理局 (IANA)	开放移动联盟 (OMA)
因特网名字与号码指派公司 (ICANN)	请求评论 (RFC)
因特网草案	需求级别
因特网工程部 (IETF)	语义
因特网研究部 (IRTF)	语法
因特网服务提供者 (ISP)	时序
因特网协会 (ISOC)	传输控制协议 (TCP)
因特网标准	通用即插即用 (UPnP) 论坛
网际协议 (IP)	万维网联盟 (W3C)
成熟度	

1.8 本章小结

- 网络是一组互相连接的通信设备。互联网是指两个或更多的可以彼此通信的网络。最著名的互联网就是因特网，它由成千上万个互连的网络所组成。
- 网络互连的历史可追溯到 20 世纪 60 年代中期出现的 ARPA。因特网的诞生与 Cerf 和 Kahn 的研究工作以及网络连接所使用的网关设备的出现有着密切联系。1977 年，国防通信署 (DCA) 开始对 ARPANET 负责，并使用了 TCP 和 IP 这两个协议来处理各个网络彼此之间的数据报路由选择。MILNET、CSNET、NSFNET 和 ANSNET 都是从 ARPANET 演化出来的。
- 今日的因特网是由许多广域网和局域网通过一些连接设备和交换站连接起来的。在今天，绝大多数需要因特网连接的端用户都是使用因特网服务提供者 (ISP) 所提供的服务。分别有主干 ISP、地区 ISP 和本地 ISP。
- 协议是管理数据通信的一组规则；协议的要素是语法、语义和时序。在计算机网络中，通信发生在不同系统上的实体之间。要进行通信，这两个实体必须达成一种协议。协议定义了要通信的是什么，怎样进行通信，以及何时进行通信。
- 在建立和维护一个开放与竞争市场的过程中，标准必不可少。这些标准给制造商、供应商、政府机关以及其他的 service 提供者提供了指导，以便在今天的市场中和在国际范围的通信中保证必要的连通性。数据通信的标准分为两类：事实上的标准与法律上的标准。
- 因特网标准是经过充分测试的规约，只要是与因特网打交道，就会用到它，并要服从于它。因特网草案是正在加工的文档（正在进行的工作），没有被官方正式承认，

其生存期为 6 个月。一旦被因特网管理机构推荐，该草案就可以作为 RFC (Request for Comment) 发布。每一个 RFC 都是经过编辑整理的，并分配有一个 RFC 编号，任何感兴趣的组织都可以得到它。这些 RFC 要经历几个成熟度，并且会根据它们的需求级别进行分类。

- 因特网的管理体系是跟随因特网一起发展起来的。ISOC 推动了与因特网有关的各项研究和学术活动。IAB 是 ISOC 的技术顾问。IETF 是专门负责业务问题的那些工作组的论坛。IRTF 则是关注长期研究课题的工作组的论坛。ICANN 负责管理因特网的域名和地址。NIC 负责收集和分发关于 TCP/IP 协议的信息。

1.9 实践安排

1.9.1 习题

1. 试利用因特网找出 RFC 的数量。
2. 试利用因特网找出 RFC 2418 和 1603 的主题。
3. 试利用因特网找出讨论 IRTF 工作组的指南和规程的 RFC。
4. 试利用因特网找出历史的 RFC 的两个例子。
5. 试利用因特网找出实验的 RFC 的两个例子。
6. 试利用因特网找出提供信息的 RFC 的两个例子。
7. 试利用因特网找出讨论 FTP 应用的 RFC。
8. 试利用因特网找出网际协议 (IP) 的 RFC。
9. 试利用因特网找出传输控制协议 (TCP) 的 RFC。
10. 试利用因特网找出详细阐述因特网标准化过程的 RFC。

1.9.2 研究活动

11. 找出并研究由 ITU-T 开发的 3 个标准。
12. 找出并研究由 ANSI 开发的 3 个标准。
13. EIA 已经开发了一些接口标准。找出并研究由 EIA 开发的两个这种标准。什么是 EIA 232?
14. 找出并研究由 FCC 制定的 3 个涉及到 AM 和 FM 传输的规程。