

1000101010

0100010100010101  
01000101000101010

100010101

101000101010

0010101001010

100010101

现代远程教育计算机专业系列教材

# Internet 基础

● 王子荣 主编



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

现代远程教育计算机专业系列教材

# Internet 基础

王子荣 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书讲述 Internet 的基础知识。全书共分为 7 章,内容包括:Internet 的概念、发展及应用,TCP/IP,IP 寻址和域名解析,与 Internet 的连接,电子邮件、文件传输、远程登录、WWW 等 Internet 上的服务及其原理与实例等。

本书可作为大中专院校的计算机或其他非计算机专业的 Internet 入门的公共基础课教材,尤其适合作为多媒体远程教育教材,也可作为自学教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

## 图书在版编目(CIP)数据

Internet 基础/王子荣主编. —北京:电子工业出版社,2001.3

现代远程教育计算机专业系列教材

ISBN 7-5053-6537-1

I . I… II . 王… III . 因特网-基本知识-教材 IV . TP393.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 07486 号

丛 书 名:现代远程教育计算机专业系列教材

书 名:Internet 基础

主 编:王子荣

责任编辑:卢先河 束传政

排版制作:电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者:北京兴华印刷厂

装 订 者:三河市双峰装订厂

出版发行:电子工业出版社 URL:<http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:9.25 字数:232 千字

版 次:2001 年 3 月第 1 版 2001 年 3 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5053-6537-1  
TP·3603

印 数:6 000 册 定价:15.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;  
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

## 总 序

湖南大学直属国家教育部,是国家“211 工程”立项建设的全国重点大学之一。其渊源可追溯至中国古代著名的四大书院之一的岳麓书院,素有“千年学府”之称。在漫长的办学历程中,湖南大学逐步形成和发展了“爱国务实、严谨勤奋、民主团结、求是创新”的优良传统,造就了一大批经世致用之才。

为了适应社会主义现代化建设对高素质专门人才的需求,湖南大学积极发展多种形式的高等教育。1997 年开始探索利用计算机网络开展现代远程教育这一全新领域。在多次远程网上教学实验获得成功的基础上,学校于当年 10 月与湖南省邮电管理局联合成立了湖南大学多媒体信息教育学院。

现代远程教育是在计算机及网络技术的支持下,允许教师和学生异地,实时或非实时地以文本、图形/图像、音频、视频等形式进行交互式的教学活动,它突破了时间、空间的限制,使教学的规模更为扩大,并为普及高质量的教育提供了一种有效的手段,同时又能满足社会对终身教育的需求。为此教育部启动了国家建设现代远程教育工程,布置了一批高等学校及部分中小学开展远程教育,以推动教育体制进一步的变革。

1998 年 10 月,湖南大学获教育部批准开展现代远程教育试点,并同时面向全省招收了第一批网上大学生,至今已招收网上本、专科学生 3000 余名。招生专业包括计算机科学与技术、英语、计算机应用(专)、建筑工程(专)、经济管理(专)等。通过两年多的探索与实践,湖南大学基本上建立了适合我国国情的现代远程教育管理模式和运行机制,形成了学历与非学历教育、校内基于校园网的多媒体教学与校外远程教学同时进行并相互融合的开放式办学格局,网上大学已具雏形。

远程教育与传统的面面对面的教育方式不同,它更强调学生以自主的个性化学习为主,因此需要提供更适用于自学的教材,同时还要提供内容丰富的多媒体教学课件,电子教案,学习指导书,学习进度与时间安排等,以支持远程教学活动。

为进一步推动现代远程教育事业,湖南大学组织了一批具有网上教学经验的年富力强的优秀教师编写了这套现代远程教育系列教材,它是根据国家教育部审定批准的教学大纲编写的,适合高等教育的教学及学生学习,尤其适合我国现代远程教育的本(专)科学生学习。

现代远程教育计算机专业系列教材编委会

# 现代远程教育计算机专业系列教材

## 编委会名单

主 任：王柯敏

副 主 任：邱光谊 龚兰方

委 员：(以姓氏笔划为序)

卢先河 张大方 张凤祥 闵应骅

张晨曦 邹北骢 罗 安 杨贯中

柳军飞 洪范文 袁开榜

## 前 言

从 1968 年美国第一个网络 ARPANET 诞生以来,已经过去三十多年。近几年来,随着 Internet/Intranet 为代表的计算机网络技术的日新月异,网络已成为高科技领域最热门的技术之一。今天它不仅成为人们使用最广泛的现代工具,而且正成为未来社会——信息社会的重要支柱,Internet 知识的重要性正越来越被社会所认同。为了适应信息社会的发展需要,大力推动信息产业的发展,就需要全民普及计算机网络和 Internet 知识,以培养和造就一批能熟练运用 Internet 网络的专业人才,因此湖南大学把《Internet 基础》定为现代远程教育的公共基础课程。

伴随着现代通信技术和多媒体技术的进步,远程教育作为一种崭新的教育模式已受到社会的广泛关注。为了适应现代远程教育的新特点,满足个性化自主学习和集体协同学习相结合的需要,强调对学生自学能力、创新能力与应用能力的全面培养,我们编写了这本 Internet 入门基础知识教程。本教程内容包括 Internet 基础知识、IP 寻址和域名解析、与 Internet 的连接、电子邮件、文件传输、远程登录、WWW 等 Internet 上的服务。在讲解原理的同时列举实例,力求让读者学有所获,学以致用。

计算机学科的实践性很强,而作为大学的 Internet 入门课,可能讲述许多陌生的专业名词,而且大部分是缩写表示,希望同学们认真配合上机实践,多阅读有关专业书籍和报刊杂志,并可上网浏览获取知识,掌握和巩固书中的专业知识。

本书的第 1 章由杨贯中和王子荣合编;第 2 章由杨贯中编写;第 3 章由胡峰松和王子荣合编;第 5 章由李军义编写;第 6 章由胡峰松编写;第 4 章、第 7 章由王子荣编写;全书由王子荣统编并提供图片及其处理;审稿由杨贯中完成。另外,还感谢网络中心的江海、罗光平、周昕等同志为本书提供学院教学网站的有关资料。

限于编者的水平和时间关系,书中有不妥和错误之处,还望读者批评指正。

编委:杨贯中 胡峰松 李军义 王子荣

主编:王子荣 zrwang@mail.hunu.edu.cn

编 者  
2001 年 3 月

## 课 程 介 绍

### 教学目标

《Internet 基础》这门课的目的是为了让学生了解有关 Internet 的基础知识、各种服务的相关原理,掌握各种服务的实际应用操作。由于接受现代远程教育的学生其学习手段主要依赖于 Internet 来完成,所以通过这门课程的学习,可以让学生掌握自己必备的学习工具,为今后的学习打下坚实的基础。

### 教学对象

本教程教学对象主要为大中专院校本(专)科学生,尤其适合于现代远程教育的学生,也可作为培训教材或自学教材使用。

### 学习指南

在学习本课程前可先修《计算机文化基础》,参考学分为 3 分。由于本课程除原理之外,更强调的是实际操作,故建议本课程课堂教学安排 42 学时,上机安排 20 学时,计 3 学分。

学习方法:采用老师课堂讲授、布置作业并安排上机任务,学生课前预习、课后复习、完成作业及上机实习,巩固课堂内容的基本要求与做法。

# 目 录

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 第 1 章 绪论                     | (1)  |
| 1.1 什么是 Internet             | (1)  |
| 1.1.1 Internet 的概念           | (1)  |
| 1.1.2 在 Internet 上获取信息的方法    | (2)  |
| 1.2 Internet 的历史             | (4)  |
| 1.3 Internet 的结构             | (6)  |
| 1.3.1 Internet 的物理结构         | (6)  |
| 1.3.2 Internet 协议结构          | (7)  |
| 1.3.3 TCP/IP                 | (8)  |
| 1.3.4 客户与服务器(C/S 模式)         | (9)  |
| 1.4 Internet 在中国             | (10) |
| 1.4.1 中国 Internet 发展大事记      | (10) |
| 1.4.2 中国 Internet 网络体系       | (14) |
| 1.4.3 中国教育和科研计算机网 CERNET     | (15) |
| 1.4.4 中国科学技术网 CSTNET         | (18) |
| 1.4.5 中国公用计算机互联网 CHINANET    | (20) |
| 1.4.6 国家公用经济信息网暨金桥网 CHINAGBN | (21) |
| 1.4.7 中国联通 165 网 UNINET      | (21) |
| 习题                           | (23) |
| 第 2 章 IP 地址与域名               | (25) |
| 2.1 IP 地址                    | (25) |
| 2.1.1 IP 地址                  | (25) |
| 2.1.2 子网与子网掩码                | (27) |
| 2.1.3 IP 寻址与路由               | (28) |
| 2.2 DNS                      | (30) |
| 2.2.1 引论                     | (30) |
| 2.2.2 DNS 的名字空间              | (30) |
| 2.2.3 资源记录                   | (32) |
| 2.2.4 域名解析                   | (35) |
| 习题                           | (38) |
| 第 3 章 与 Internet 的连接         | (39) |
| 3.1 概述                       | (39) |
| 3.1.1 与 Internet 连接的基本方式     | (39) |
| 3.1.2 与 Internet 连接方式的选择     | (40) |
| 3.2 入网连接的基本原理                | (43) |



|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| 3.2.1 仿真终端拨号入网 .....                  | (43)        |
| 3.2.2 SLIP/PPP 主机拨号入网 .....           | (43)        |
| 3.2.3 局域网入网 .....                     | (45)        |
| 3.2.4 Internet 子网(广域网)入网 .....        | (46)        |
| 3.3 连接 Internet 的应用 .....             | (47)        |
| 3.3.1 拨号入网部件的安装与设置 .....              | (47)        |
| 3.3.2 局域网的配置 .....                    | (55)        |
| 3.3.3 网络连接测试 .....                    | (57)        |
| 习题 .....                              | (59)        |
| <b>第 4 章 电子邮件 .....</b>               | <b>(60)</b> |
| 4.1 概述 .....                          | (60)        |
| 4.2 结构和服务 .....                       | (61)        |
| 4.3 用户代理 .....                        | (63)        |
| 4.3.1 发送邮件 .....                      | (63)        |
| 4.3.2 阅读邮件 .....                      | (63)        |
| 4.4 消息格式 .....                        | (64)        |
| 4.4.1 RFC822 .....                    | (64)        |
| 4.4.2 MIME .....                      | (65)        |
| 4.5 消息传输 .....                        | (67)        |
| 4.5.1 SMTP .....                      | (67)        |
| 4.5.2 E-mail 网关 .....                 | (68)        |
| 4.5.3 最后投递 .....                      | (68)        |
| 4.6 邮件的隐私 .....                       | (69)        |
| 4.6.1 PGP .....                       | (69)        |
| 4.6.2 PEM .....                       | (71)        |
| 4.7 电子邮件应用程序举例 .....                  | (73)        |
| 4.7.1 Netscape Messenger 电子邮件程序 ..... | (73)        |
| 4.7.2 Outlook Express 电子邮件程序 .....    | (78)        |
| 4.8 网络传真 .....                        | (82)        |
| 习题 .....                              | (83)        |
| <b>第 5 章 文件传输 .....</b>               | <b>(84)</b> |
| 5.1 概述 .....                          | (84)        |
| 5.2 怎样连接 FTP 站点 .....                 | (84)        |
| 5.3 FTP 的命令 .....                     | (86)        |
| 5.4 FTP 目录操作命令 .....                  | (87)        |
| 5.5 FTP 文件交换命令 .....                  | (88)        |
| 5.5.1 下载文件 .....                      | (88)        |
| 5.5.2 上传文件 .....                      | (89)        |
| 5.6 图形方式文件传输工具 WS_FTP32 的使用 .....     | (90)        |
| 习题 .....                              | (92)        |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| <b>第 6 章 Telnet 远程登录</b>     | (93)  |
| 6.1 概念                       | (93)  |
| 6.2 Telnet 的使用               | (94)  |
| 6.2.1 在 DOS 下的 Telnet 程序使用   | (94)  |
| 6.2.2 Windows 下 Telnet 的软件使用 | (97)  |
| 6.2.3 Telnet 资源              | (98)  |
| 6.3 远程登录终端 NetTerm 介绍        | (99)  |
| 6.3.1 NetTerm 下载             | (100) |
| 6.3.2 NetTerm 的设置与使用         | (100) |
| 6.3.3 S-Term 远程登录应用程序        | (102) |
| 习题                           | (104) |
| <b>第 7 章 万维网</b>             | (105) |
| 7.1 概述                       | (105) |
| 7.2 客户端                      | (106) |
| 7.3 服务器端                     | (108) |
| 7.4 用 HTML 编写 WWW 页面         | (111) |
| 7.4.1 URL 统一资源定位符            | (111) |
| 7.4.2 HTML                   | (112) |
| 7.4.3 FORM 表单                | (116) |
| 7.4.4 CGI                    | (117) |
| 7.5 WWW 搜索引擎                 | (118) |
| 7.6 WWW 浏览器使用举例              | (121) |
| 7.6.1 Netscape Communicator  | (121) |
| 7.6.2 Internet Explorer 5    | (127) |
| 习题                           | (133) |
| <b>附录</b>                    | (134) |
| <b>参考文献</b>                  | (136) |

# 第1章 绪 论

 **本章目标:** 介绍 Internet 的概念, 简单了解 Internet 提供的各种服务, Internet 的 C/S 运行模式, TCP/IP, Internet 的发展及协议结构, 并介绍 Internet 在中国的起步与发展。在介绍 Internet 的服务时, 插入各种应用图片, 让学生直观了解到 Internet 提供的服务; 在介绍中国 Internet 发展时着重介绍 CERNET 网络的拓扑结构, 让学生对 Internet 的组网有一个形象的了解。

 **内容提要:**

- 1) Internet 的概念、服务、结构
- 2) C/S 模型
- 3) TCP/IP
- 4) Internet 的历史以及在中国的发展

 **学习时限:** 6 学时

## 1.1 什么是 Internet

### 1.1.1 Internet 的概念

关于 Internet 的概念, 从字面上理解就是计算机互联网络的意思。通俗地讲, 就是全球成千上万台计算机相互连接到一起组成的一个集合体。所有连入 Internet 的个人和组织能在其中获取和发布信息, 享受任何其他网络提供的信息服务。因为, 每台网络中的计算机都采用相同的公共的通信协议(主要是 TCP/IP)与其他计算机相连接。

Internet 上包含着丰富的资源。从硬件角度来看, 包括各种计算机及系统, 像具有高速运算能力及巨大的信息吞吐能力的大型计算机、提供数据服务的大型数据库服务器等; 从应用程序方面来看, 包括通信处理程序、数据库管理系统、网络电子游戏、电子邮件等; 从信息资源来看, 主要包括新闻、天气预报、卫星图像、图书资料、股市信息、风土人情、视频、电影、音乐、各类数据库以及可免费下载的软件等等。Internet 的使用者包括各种各样的人和组织: 工程师、教师、图书管理员、科学家、学生、商业组织、大学、政府机构等。

那么, 究竟 Internet 能为我们提供什么呢?

■ 从通信角度来看, Internet 是理想的信息交流工具;

● Internet 上的 E-mail 能快捷地传递文字、声音、图像等多媒体邮件;

- Internet 上的 IP Phone 能打电话, 可以是可视的;
- Internet 上能召开视频会议。
- 从获得信息的角度来看, Internet 是理想的学习场所:
  - Internet 上已出现若干“虚拟”校园, 从小学到研究生, 也有各种职业培训, 人们足不出户, 就可以学习各种知识;
  - Internet 上有若干电子书库、电子图书馆、电子杂志和期刊, 我们可方便地查阅各种资料;
  - Internet 上有若干专业的 BBS 站点, 通过它可交流学习经验, 解答疑难问题;
  - Internet 上可召开各专业的学术研讨会。
- 从娱乐休闲的角度来看, Internet 是多姿多彩的娱乐世界:
  - Internet 上有众多的电影和广播站点、各种风格的音乐屋及体育大观;
  - Internet 上有世界各地的风景名胜和风土人情的资料, 更设有各种 BBS 站点供网民们聊天、交友。
- 从经商的角度来看, Internet 是理想的商业天地:
  - 通过 Internet 可获取或发布各种商业信息, 例如股票证券、房地产;
  - 通过 Internet 可召开新产品发布会、订货会、技术研讨会;
  - 通过 Internet 可进行电子商务贸易。

Internet 有如此丰富的信息资源, 那么我们如何从 Internet 上获取它们呢? 下面一节我们来介绍一些获取信息的基本方法。

### 1.1.2 在 Internet 上获取信息的方法

在 Internet 上有一些交流和获取信息的基本方法, 它们包括:

- 电子邮件 (E-mail) 和邮件表 (Mail List)
- 新闻组 (Newsgroups)
- 远程登录 (Telnet)
- 文件传输协议 (FTP)
- Gopher 服务
- WWW 服务

我们对上述各种方法分别作一些简单的介绍。

#### 电子邮件 (E-mail)

E-mail 是目前 Internet 上使用最广泛、使用频率最高的一种应用服务。E-mail 的工作机制是模拟邮政系统, 使用“存储-转发”的方式将用户的计算机数据邮件从用户的 E-mail 信箱转发到目的地主机的 E-mail 信箱。与普通信件相比, E-mail 不仅传递迅速 (几秒钟内就可完成), 而且可靠性高; 与邮政邮件相比, E-mail 快捷方便, 无需贴邮票, 也无需到邮局排队; 与电话相比, E-mail 相对便宜, 而且不要求收、发双方同时在场; 与传真相比, E-mail 更具有保密性, 而且是数字式, 直接是计算机办公文档。最近发展的多媒体 E-mail (MIME), 不仅可以传文本, 而且可以传声音、视频等多种类型的文件。

## 邮件表 (Mailing List)

在 Internet 上用户可利用邮件表发送成批的电子邮件。在邮件表中的一个用户或组织可同时向此表中的其他所有用户发 E-mail。目前, Internet 有成千上万个邮件表, 每一张邮件表都是由对某一类事物有共同兴趣的用户组成。

## 新闻组 (Newsgroups)

新闻组 (或称 Usenet newsgroups) 类似于邮件表, 它也允许一个用户或组织同时给多个用户传送信息。与邮件表不同的是在新闻组中, 信息不是自动送给所有的其他主机, 而是集中到 Usenet 服务器上, 并且所有信息是按目录分类, 因此用户可以很方便地阅读、发布消息。

## 远程登录 (Telnet)

远程登录是指用户计算机通过 Telnet 协议成为远程主机的终端的过程。远程登录要求客户端安装有发出请求的终端软件, 服务器端装有应答登录请求的服务器程序, 并且都遵循相同的网络终端协议。使用远程登录, 你可以访问远地一台主机的资源, 如同你是它的一个终端用户一样。但是, 这要求你必须在远端主机上有全功能的账号 (用户名及口令) 才行。国外有很多大学的图书馆和科研机构都免费向用户提供 Telnet 查询和检索服务, 网络上的超大型高性能计算机也提供远程登录的网络计算服务。用户使用远程登录, 将大量的计算任务交由网络上的超性能计算机来完成, 而只将计算结果远程返回到用户自己的计算机终端。值得一提的是, 网上流行的 BBS 大多是采用这种方式工作的。用户通过远程登录到 BBS 服务器, 查阅信件和各栏目内的布告内容, 或者是走进聊天广场。

## 文件传送 (FTP) 及 Archie

利用 FTP 工具, 人们就可以从网上公共文件服务器 (FTP Server) 上取回自己需要的文件 (包括资料文档和计算机软件); 而 Archie 这个检索工具, 则可以告诉我们网上哪些公共文件服务器上有我们需要的文件。

在使用 FTP 工具时, 一般要你输入用户名及口令。如果你访问的是 FTP 匿名服务器, 你可以用 anonymous (匿名) 作为用户名, 用自己的 E-mail 地址作为口令即可。

## Gopher

Gopher 是一种基于菜单的信息检索工具, 用户只要在成树型结构排列的多层菜单中层层深入, 选择特定的选项 (可以是目录名或文件名), 就可以检索到所需要的信息, 而不必考虑这些信息的存储方式和存储地点。

## WWW

万维网 WWW (World Wide Web) 是一种 Internet 上的多媒体信息查询工具。虽然是 Internet 上近几年才发展起来的服务, 但却是发展最快的服务。正是有了 WWW 工具, 才使得近年来 Internet 的用户数量飞速增长。因为用户只需用鼠标点击 WWW 浏览页面中的相应项, 也

叫链接点 (Link)，你就可以获得相应的信息服务资源，比如文本、声音、图像等。

目前最流行的 WWW 浏览软件是网景公司的 Netscape Navigator 和微软公司的 Internet Explorer。Navigator 和 Explorer 内部都嵌入了 FTP、E-mail、News 和 Gopher 的功能，可以在统一的界面下完成多种方式查询，大大方便了用户。

## 1.2 Internet 的历史

### ARPANET

Internet 起源于美国，1968 年美国国防部 DOD (Department of Defense) 需要研制一个命令与控制网络，于是开始开发 ARPANET (ARPA:Advanced Research Project Agency, 美国国防部先进研究项目局)。ARPANET 是为了大学里的计算机科学家和其他研究机构访问远程计算机，允许他们使用本地没有的计算机资源。

ARPANET 出现以前，大部分网络的运行都依靠中心服务器，如果中心服务器或者脆弱的基于电路交换的电话网出现故障，就会危及整个系统。ARPANET 设计的目标是能够在不利的环境下运行，例如原子弹攻击或其他不利的因素。ARPANET 的建设者提出“子网+主机”的网络结构，子网中采用分组交换，由“IMP (Interface Message Processors, 接口消息处理器)+通信线路”构成。为了增强网络的可靠性，每个 IMP 至少与另两个 IMP 相连，IMP 到 IMP 之间的传输方式采用存储-转发形式，见图 1.1。

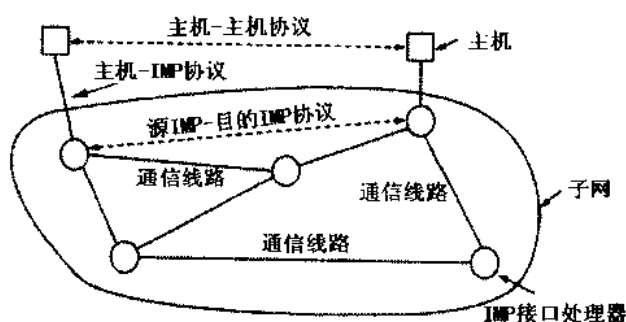


图 1.1 APPANET 的网络体系结构

由于使用多功能的服务器和通信线路以及协议，如果某一台服务器出现故障，信息会再次按确定线路发送，这样可以保证服务器的通信通畅。由于 ARPANET 的高可靠性，以致该网络的规模迅速扩张，发展速度惊人，见图 1.2。

在 ARPANET 的建设与发展过程中，发生了一些重大事件，它们对 Internet 的发展具有重要意义。

- 1) IMP 软件的发展：包括终端-IMP 使用 TIP (Terminal Interface Processor, 终端接口处理器)、多 Host-IMP、Host-多 IMP 以及 Host-IMP 的长距离传输等。
- 2) 采用了多种网络结构：卫星网、移动分组广播网。
- 3) 采用 TCP/IP：实现 LAN-WAN 的连接，Berkeley UNIX 4.2 BSD。
- 4) ARPANET 分裂：MILNET 创建 (160 个节点，110 大学)。

5) 20 世纪 80 年代提出 DNS (Domain Name System, 域名系统)。

6) 20 世纪 90 年代 ARPANET 退役。

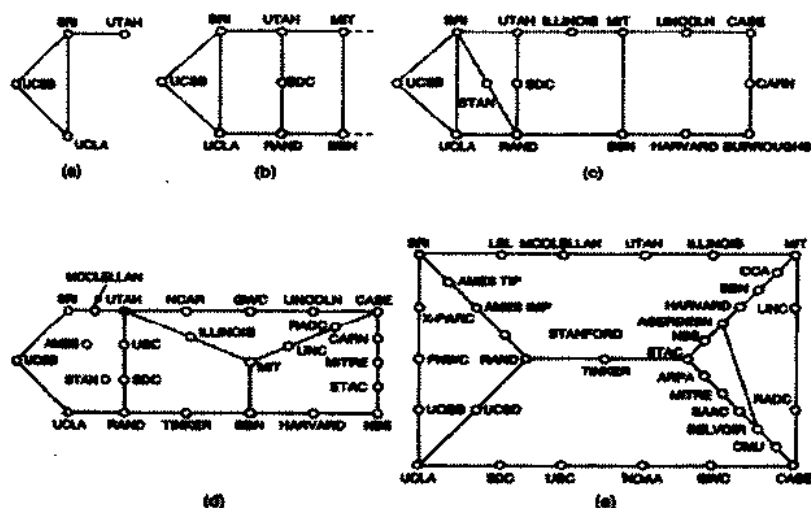


图 1.2 APPANET 迅速发展

(a) 1969 年 12 月, 4 个结点 (b) 1970 年 7 月, 8 个结点 (c) 1971 年 3 月, 15 个结点  
(d) 1972 年 4 月, 25 个结点 (e) 1972 年 9 月, 34 个结点

## NSFNET

ARPANET 的发展在 20 世纪 70 年代末受到阻碍, NSF (National Science Foundation, 国家科学基金) 发现了它的主要矛盾, 那就是因为 ARPANET 是军用网络, 只有那些与 ARPANET 有和约的大学研究人员才有权力 (或者机会) 使用, 除此之外其他人就没有这个机会。因此, NSF 为了解决这个困难, 建立 CSNET, 用户可以通过 CSNET 拨号进入 ARPANET 及其他网络。

NSF 将他们研制的 6 台超级计算机互连形成 NSFNET 的网络主干, 线路使用 56Kb/s 的租用线, 软件使用 TCP/IP, 地区网使用 IMP 连入 NSFNET。这些超级计算机及计算机网络主要用于科学家、大学和研究机构。

## Internet

由于 NSFNET 面向大众开放, 访问者也不再仅仅限于某些军用和大学研究领域。于是, 成百个小型区域性网络开始发展起来, 并相互连接。这大大地促进了 Internet 的诞生。

1983 年 1 月 1 日, TCP/IP 成为官方协议, NSF 和 ARPANET 覆盖美洲、欧洲、亚洲国家。

20 世纪 80 年代中, 人们开始认为互联的网络集合就是互联网, 即 Internet。

1990 年, 网络规模为 3000 个网络, 20 万台主机。

1992 年增加到 1 百万台主机。

1995 年形成多条主干、数千个区域网、数万个 LAN、数百万台主机、数千万个用户, 且每年扩大一倍。

到 1996 年，有大约 23 万个网络连入 Internet，大约有一半的网络在美国以外。Internet 名副其实地成为一个全球性的网络。

## 1.3 Internet 的结构

### 1.3.1 Internet 的物理结构

Internet 的物理结构是指与连接 Internet 相关的网络通信设备之间的物理连接方式，即网络的拓扑结构。网络通信设备包括多协议路由器、网络交换机、数据中继器、调制解调器和数据通信线路等。

Internet 由许多如图 1.3 所示的校园网、企业网等相互连接而成，网络中嵌套着网络。校园网或企业网主要由网络交换机（如图中的 Cisco Catalyst 4000 网络交换机和三层交换校园主干）、服务器组（如图中的服务器群）、园区通信光纤及铜缆等组成，这些网都是局域网（LAN, Local Area Network）。在 LAN 网络边界使用路由器（如图中的广域网连接）和调制解调器，并租用数据通信专用线路与广域网（WAN, Wide Area Network）相连，即连入 Internet，成为 Internet 的一分子。

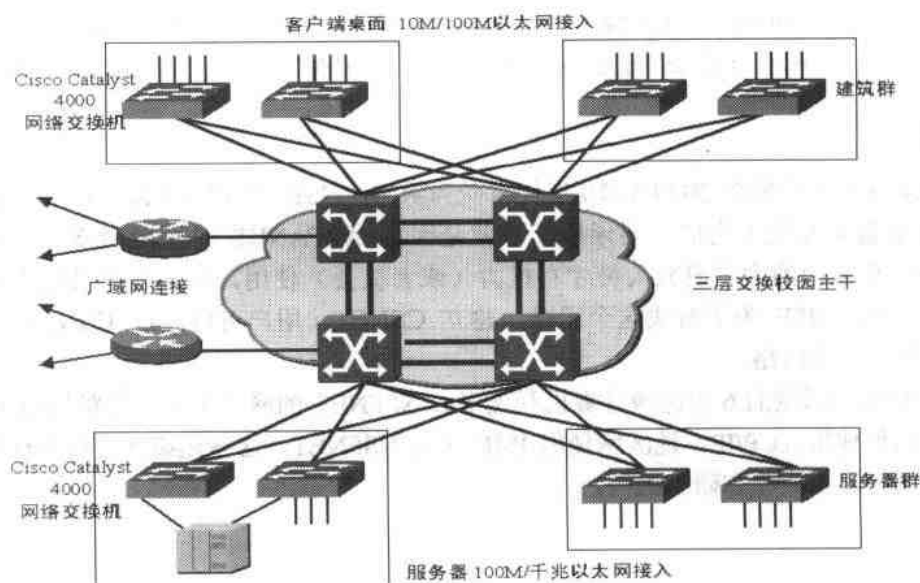


图 1.3 Internet 由校园网、企业网等互联而成

Internet 上的网络速度是分等级的。某些计算机之间建立了高速的网络连接，它们形成了 Internet 的主干。这些主干的网络连接速度大大快于 Internet 的平均网络速度，有时可以达到 45Mb/s 的速度。一些其他的计算机以较低的速度连接到这些主干计算机上，而更多的计算机再连接到它们上面，以此类推。



### 1.3.2 Internet 协议结构

#### 网络协议层次结构例解

在达朗伯姆 (A.S.Tanenbaum) 所著的《计算机网络》(《Computer Networks》) 一书中曾经举了一个生动的例子来说明图 1.4 表示的层次结构。这个例子讲的是一位肯尼亚的哲学家和一位印度尼西亚的哲学家间的通话, 他们可以看成是在最高层, 比如说第三层。他们对所要通话的内容需要有共同的兴趣和认识, 但是他们使用不同的语言并不能直接通话。因而他们每个人都请来一个译员, 将他们各自的语言翻译成两个译员都懂的第三国语言。这里, 译员就在下面一层, 比如说第二层, 他们向第三层提供语言翻译的服务。两个译员可以使用共同懂得的语言交流, 但是由于他们一个在非洲, 一个在亚洲, 还是不能直接对话。两个译员都需要有一个工程技术人员, 按事先约定的方式如电话或电报, 将交谈的内容转换成电信号在物理媒体上传送至对方。这里, 工程技术人员就在最下一层, 即第一层, 他们都知道如何按约定的方式 (如电话) 将语音转换成电信号, 而后发送到物理媒体 (比如说电话线) 上去传送到对方, 为上一层的译员提供传输的服务。在这个例子中就有了三个不同的层次, 从下到上我们不妨依次称为传输层、语言层和认识层。在认识层上对话的两个实体, 即两个哲学家, 只意识到他们之间在进行通信, 这种通信能够进行的前提是他们对所交谈的内容有共同的兴趣和认识, 如果抽象地说就是遵循着共同的认识层的协议。他们之间的交谈并不是直接进行的, 所以我们称这为虚通信。这个虚通信是通信语言层接口处译员提供的语言翻译以及译员间的交谈来实现的。抽象地说就是上一层的虚通信是通过下一层接口处提供的服务以及下一层的通信来实现的。这里, 在语言层的两个译员都必须将其翻译成共同懂得的第三国语言, 这个第三国语言就可看成是语言层的协议。抽象地说就是对等层的通信必须遵循协议。对语言层的译员来说并不要关心哲学家交谈内容, 而只是将其准确地翻译成第三国语言就可。此外, 译员间的通信也仍然是虚通信, 它们是通过传输层的工程技术人员提供的服务以及传输层的通信来实现的。传输层的工程技术人员只负责按共同的约定将语言转换为电信号, 既不要管用的是什么语言, 更不用管交谈的是什么哲学问题。传输层工程技术人员之间仍然是遵循它们之间的协议进行着虚通信。真正的实通信是由电信号在物理媒体即电话线上进行的。

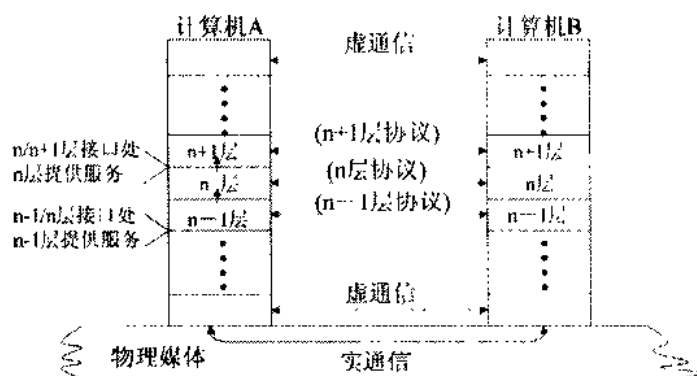


图 1.4 网络协议的层次结构