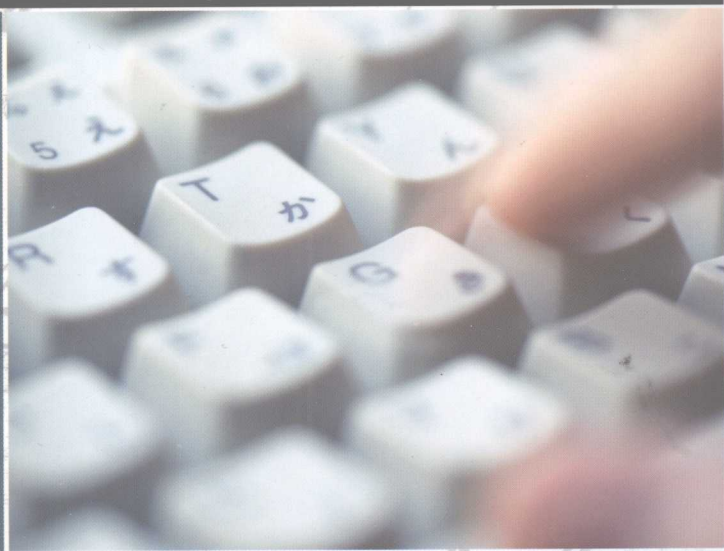


21
世纪

职业教育规划教材·计算机系列

姜琳 高永强 主 编
米应恺 林邓伟 副主编
刘莹 张 民

计算机网络基础



中国计划出版社

图章注册证号：(CIP) 2008-1

职业教育规划教材·计算机系列

ISBN 978-7-80243-050-4
职业教育规划教材·计算机系列

I. 计... II. 姜... III. 计算机网络—教材
教材 IV. TP393

计算机网络基础

内容简介

本书全面介绍了计算机网络基础知识，包括网络的发展、网络的组成、网络的分类、网络的协议、网络的拓扑结构、网络的传输介质、网络的安全、网络的故障排除等。本书可作为职业院校计算机专业及相关专业的教材，也可供从事计算机工作的工程技术人员参考。

姜琳 高永强 主编
米应恺 林邓伟 副主编
刘莹 张民

职业教育规划教材·计算机系列

计算机网络基础

主编 姜琳 高永强

☆

中国计划出版社出版

地址：北京市西城区木樨地北里甲11号国家图书馆4层

(邮政编码：100038 电话：010-6300433 010-6300381)

经售：北京计划出版社

编辑：北京市计划出版社编辑部

787×1095毫米 1/16 12.52印张 371千字

2008年1月第1版 2008年1月第1次印刷

印数1—4000册

中国计划出版社

定价：24.20元

图书在版编目(CIP)数据

计算机网络基础 / 姜琳, 高永强主编. —北京: 中国计划出版社, 2008. 1

职业教育规划教材. 计算机系列

ISBN 978-7-80242-056-4

I. 计… II. ①姜…②高… III. 计算机网络—专业学校—教材 IV. TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第005633号

内 容 简 介

本书全面、细致地讲述了计算机网络的基础知识。全书共分10章, 主要内容包括计算机网络概述、数据通信基础、网络体系结构与网络协议、计算机局域网技术、接入网技术、网络互联技术、网络操作系统及布线组网、Internet 基础与应用、网络安全与网络管理、计算机网络新技术。

本书突出培养学生的实际操作能力, 使学生易于掌握, 灵活运用。

本书适合职业院校的学生使用, 也适合社会培训人员及自学人员使用。

职业教育规划教材·计算机系列

计算机网络基础

姜 琳 高永强 主 编

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

高碑店市鑫宏源印刷包装有限责任公司印刷

787×1092毫米 1/16 15.25印张 371千字

2008年1月第一版 2008年1月第一次印刷

印数1—4000册

☆ ISBN 978-7-80242-056-4

定价: 24.50元

目前,人类社会正面临着知识经济时代的巨大变革,作为知识经济产业支柱的计算机与网络技术发展异常迅速。计算机网络的应用正在改变着人们的工作方式与生活方式,并进一步引起世界范围内产业结构的变化,促进全球信息产业的发展,在各国的经济、文化、科研、军事、政治、教育和社会生活等各个领域内发挥着日益显著的作用。因此,计算机网络技术引起了人们越来越高的重视。“计算机网络”已不是计算机科学与技术专业的课程,而是许多相关专业、非计算机专业的一门重要课程。

作者在编写本书时力求体现如下特点:

1. 考虑到高职高专院校人才培养目标注重素质和知识、突出能力培养的要求和特点,在编写教材时以职业岗位能力的培养这条线来展开基本理论、基本知识和基本技能和方法。
2. 紧密结合当前技术的新发展,理论阐述侧重实际。
3. 力求在概念和原理的讲授上严格、准确、精炼,难度适中,重在实践,案例丰富,图文并茂,便于学生学习。

本书共分 10 章,主要包括:

第 1 章 计算机网络概述,主要介绍计算机网络的发展简史、概念、结构等内容。

第 2 章 数据通信基础,主要介绍数据通信中的基本概念、数据的传输方式、数据交换、多路复用技术、差错控制技术、数据传输模型等内容。

第 3 章 网络体系结构与网络协议,主要介绍计算机网络体系结构的基本概念、OSI 参考模型、TCP/IP 协议、其他网络通信协议、IPv6 技术等内容。

第 4 章 计算机局域网技术,主要介绍局域网基本概念、局域网参考模型和协议、传统局域网技术、高速局域网技术等内容。

第 5 章 接入网技术,主要介绍接入网的概念及协议、xDSL 和 ADSL 接入、HFC 接入、高速以太网接入、宽带无线接入等内容。

第 6 章 网络互联技术,主要介绍网络互联、路由器、静态路由、距离矢量路由协议、虚拟专用网、网络设计等内容。

第 7 章 网络操作系统及布线组网,主要介绍网络操作系统、局域网布线技术、酒店综合布线实例等内容。

第 8 章 Internet 基础与应用,主要介绍 Internet 基本工作原理、Internet 浏览器、信息检索和电子邮件的使用、Internet 的其他应用等内容。

第9章 网络安全与网络管理，主要介绍网络管理概述、简单网络管理协议、网络管理实践、加密技术、认证技术、防火墙技术、网络病毒等内容。

第10章 计算机网络新技术，主要介绍高速以太网、无线局域网、蓝牙技术、下一代因特网、网络技术发展趋势等内容。

本书由长期从事计算机教育，具有丰富经验的教师精心编写而成。姜琳和高永强担任主编，米应恺、林邓伟、刘莹和张民担任副主编，参与本书编写的人员有孙洪峰、徐伟、刘鹏、孙浩、黄华、王璞、李妍琰、邓天权、陈洪彬、黄定光、赵乘源、董茜、张倩。中国计划出版社十分重视本书的出版工作，对本书的编审提出了很多建设性建议，编者在此表示衷心的感谢。

本书可作为职业院校相关专业的教学用书，对于计算机应用人员和计算机网络爱好者也是一本实用的自学参考书。

我们在本书的编写过程中参考了大量的技术资料，书稿虽经反复斟酌，多次修改，但由于编者水平有限，书中缺点和错误仍在所难免，恳请使用本书的师生和其他读者批评指正，以便下次再版时得以修正。

编者

2007年11月

目 录

CONTENTS

第 1 章 计算机网络概述.....1

1.1 计算机网络的发展简史.....1

1.1.1 计算机网络的产生.....1

1.1.2 计算机网络的发展阶段.....2

1.1.3 计算机网络的发展趋势.....4

实战任务.....4

1.2 计算机网络的概念.....5

1.2.1 计算机网络的定义.....5

1.2.2 计算机网络的基本功能.....5

1.2.3 计算机网络的分类.....5

实战任务.....8

1.3 计算机网络的结构.....8

1.3.1 网络组成.....8

1.3.2 拓扑结构.....9

实战任务.....11

小结与提高.....11

综合练习.....11

第 2 章 数据通信基础.....13

2.1 数据通信中的基本概念.....13

2.1.1 数据和数据通信.....14

2.1.2 信息传输速率.....15

2.1.3 信道容量、带宽与误码率.....16

实战任务.....17

2.2 数据的传输方式.....17

2.2.1 基带传输.....17

2.2.2 频带传输.....17

2.2.3 宽带传输.....18

2.2.4 串行传输与并行传输.....18

2.2.5 同步传输与异步传输.....19

实战任务.....20

2.3 数据交换.....20

实战任务.....22

2.4 多路复用技术.....22

2.4.1 频分多路复用技术.....22

2.4.2 波分多路复用技术.....23

2.4.3 时分多路复用技术.....24

实战任务.....26

2.5 差错控制技术.....27

2.5.1 差错控制技术.....27

2.5.2 纠错码.....29

实战任务.....29

2.6 数据传输模型.....29

实战任务.....33

实战实训.....33

小结与提高.....34

综合练习.....34

第 3 章 网络体系结构与网络协议.....36

3.1 计算机网络体系结构的基本概念.....36

实战任务.....39

3.2 OSI 参考模型.....39

实战任务.....42

3.3 TCP/IP 协议.....42

3.3.1 TCP/IP 体系结构.....42

3.3.2 IP.....44

3.3.3 TCP.....54

3.3.4 UDP.....57

3.3.5 其他 TCP/IP 协议.....58

实战任务.....59

3.4 其他网络通信协议.....59

3.4.1 IPX/SPX 协议.....59

3.4.2 NetBEUI/NetBIOS 协议.....60

3.4.3 AppleTalk 协议	60	5.3 HFC 接入	102
3.5 IPv6 技术	61	实战任务	104
实战实训	64	5.4 高速以太网接入	104
小结与提高	65	5.4.1 以太网接入基础	104
综合练习	65	5.4.2 以太网接入需要注意的问题	106
第 4 章 计算机局域网技术	67	5.4.3 以太网技术的发展前景	107
4.1 局域网基本概念	67	实战任务	108
4.1.1 局域网主要技术特点	68	5.5 宽带无线接入	109
4.1.2 局域网的传输介质类型和特点	68	5.5.1 宽带无线接入技术	109
4.1.3 局域网的物理设备	70	5.5.2 宽带无线接入技术的发展	110
实战任务	79	5.5.3 我国宽带无线接入标准化 进程	114
4.2 局域网参考模型和协议	79	实战任务	115
4.2.1 局域网参考模型	79	实战实训	115
4.2.2 逻辑链路控制子层	80	小结与提高	116
4.2.3 介质访问控制子层	81	综合练习	116
4.2.4 IEEE 802 标准	81	第 6 章 网络互联技术	117
实战任务	82	6.1 网络互联	117
4.3 传统局域网技术	82	实战任务	118
4.3.1 以太网与 IEEE 804.3 标准	83	6.2 路由器	118
4.3.2 令牌环网与 IEEE 804.5 标准	84	6.2.1 路由器的基本概念	118
4.3.3 令牌总线网	85	6.2.2 路由器的量度	120
4.3.4 交换式局域网	85	6.2.3 路由的选择算法	121
实战任务	88	实战任务	122
4.4 高速局域网技术	88	6.3 静态路由	122
4.4.1 光纤分布式数据接口	88	6.3.1 静态路由概述	122
4.4.2 快速以太网	88	6.3.2 路由器配置所需要的主要 命令说明	123
4.4.3 千兆以太网	89	6.3.3 静态路由的配置方法	126
4.4.4 虚拟局域网	89	实战任务	130
实战任务	92	6.4 距离矢量路由协议	130
实战实训	92	实战任务	131
小结与提高	93	6.5 虚拟专用网	132
综合练习	93	6.5.1 虚拟专用网概述	132
第 5 章 接入网技术	95	6.5.2 虚拟专用网工作原理	132
5.1 接入网的概念及协议	95	实战任务	134
实战任务	96	6.6 网络设计	134
5.2 xDSL 和 ADSL 接入	96	6.6.1 网络设计的原则	134
5.2.1 xDSL 技术	97	6.6.2 网络拓扑层次化设计	135
5.2.2 ADSL 接入	99	实战任务	138
实战任务	102		

实战实训	138
小结与提高	139
综合练习	139

第7章 网络操作系统及布线组网141

7.1 网络操作系统	141
7.1.1 网络操作系统的定义	141
7.1.2 常用的几种操作系统及功能	142
实战任务	149
7.2 局域网布线技术	149
7.2.1 综合布线技术简介	149
7.2.2 综合布线系统概述	150
7.2.3 布线系统的组成	151
实战任务	152
7.3 酒店综合布线实例	152
实战任务	156
实战实训	156
小结与提高	156
综合练习	156

第8章 Internet 基础与应用158

8.1 Internet 概述	158
8.2 Internet 基本工作原理	159
8.2.1 Internet 的组成	160
8.2.2 域名解析	161
实战任务	161
8.3 Internet 浏览器	161
8.3.1 浏览器的种类	162
8.3.2 Internet Explorer 浏览器的 使用	165
实战任务	166
8.4 信息检索和电子邮件的使用	166
8.4.1 搜索引擎	166
8.4.2 专业引擎	175
8.4.3 电子邮件	177
8.4.4 电子邮件的基本操作	179
8.4.5 Outlook Express 的使用	182
实战任务	186
8.5 Internet 的其他应用	186
8.5.1 远程教育	186
8.5.2 视频会议	187

8.5.3 IP 电话	188
8.5.4 电子商务	188
8.5.5 文件传输	189
实战任务	191

实战实训	191
小结与提高	192
综合练习	192

第9章 网络安全与网络管理194

9.1 网络管理概述	194
9.1.1 网络管理的目标	194
9.1.2 网络管理的功能	195
9.1.3 网络管理的模型	197
9.1.4 网络管理员的职责	199
9.2 简单网络管理协议	200
9.3 网络管理实践	203
9.4 网络安全概述	203
9.4.1 网络安全的基本概念	203
9.4.2 网络安全威胁	203
实战任务	204
9.5 加密技术	204
实战任务	205
9.6 认证技术	205
9.6.1 消息认证	205
9.6.2 身份认证	205
9.6.3 数字签名	205
实战任务	206
9.7 防火墙技术	206
9.7.1 防火墙的基本概念	206
9.7.2 防火墙的类型	206
实战任务	207
9.8 网络病毒	207
实战任务	209
实战实训	209
小结与提高	210
综合练习	210

第10章 计算机网络新技术211

10.1 高速以太网	211
10.1.1 10 吉比特以太网的特点	212
10.1.2 10 吉比特以太网标准的核心	

计算机网络基础

内容	213
10.1.3 未来以太网	216
实战任务	217
10.2 无线局域网	217
10.2.1 无线局域网概述	217
10.2.2 无线连接的安全性	220
实战任务	224
10.3 蓝牙技术	224
10.3.1 蓝牙技术的特点	224
10.3.2 蓝牙系统的功能模块	225
10.3.3 蓝牙系统的应用	227

10.3.4 蓝牙技术的发展前景	228
实战任务	229
10.4 下一代因特网	229
10.4.1 下一代因特网的技术特点	229
10.4.2 我国下一代因特网的研究	230
10.5 网络技术发展趋势——信息网格	231
实战实训	231
小结与提高	231
综合练习	232
主要参考文献	233

第8章 Internet 基础及应用	128
8.1 Internet 概述	128
8.2 Internet 基本工作原理	129
8.2.1 Internet 的组成	130
8.2.2 网络协议	131
8.3 Internet 浏览器	131
8.3.1 浏览器的种类	132
8.3.2 Internet Explorer 浏览器的使用	132
8.4 信息检索和电子邮件	136
8.4.1 搜索引擎	136
8.4.2 专业引擎	137
8.4.3 电子邮件	137
8.4.4 电子邮件的基本操作	139
8.4.5 Outlook Express 的使用	142
8.5 Internet 的其他应用	146
8.5.1 远程教育	146
8.5.2 视频会议	147

第1章

计算机网络概述

计算机网络是计算机技术和通信技术相结合的产物。如今，计算机网络已经成为信息存储、传播和共享的有力工具，是人们信息交流的最佳平台。

本章介绍了计算机网络的基本概念与特点，掌握本章内容，将为以后各章内容的学习奠定必要的基础。

学习目标

- 了解计算机网络的发展简史
- 了解计算机网络的概念
- 了解计算机网络的结构

重点

- 计算机网络的定义、组成、分类、功能及拓扑结构
- 计算机网络拓扑结构

1.1 计算机网络的发展简史

因特网（Internet）是计算机交互网络的简称，又称网间网。它利用通信设备和线路将全世界不同地理位置且功能相对独立的数以千万计的计算机系统连接起来，是以功能完善的网络软件（包括网络通信协议、网络操作系统等）实现网络资源共享和信息交换的数据通信网。事实上，Internet 的时代早已经来临，只是限于连接速率和费用的问题，很多人并没有好好地利用和享受它。如今，各种各样的连接方式和越来越快的连接速率使得人们能够很好地享受宽带网（Broadband Networking）所带来的冲击和给我们生活、学习、工作方式的冲击，让我们的生活、工作在一个宽带的时代！下面对网络的发展进行简单介绍。

1.1.1 计算机网络的产生

Internet 最早起源于美国国防部高级研究计划署（Defence Advanced Research Projects Agency, DARPA）的前身 ARPAnet。

20 世纪 60 年代, ARPA 联合计算机公司和大学共同研制出 ARPAnet 网络。最初, ARPAnet 主要用于军事研究, 它主要基于这样的指导思想: 网络必须经受得住故障的考验, 维持正常的工作; 一旦发生战争, 当网络的某一部分因遭受攻击而失去工作能力时, 网络的其他部分应能维持正常的通信工作。此外, ARPAnet 在技术上的另一个重大贡献是 TCP/IP 协议的开发和利用。作为 Internet 的早期骨干网, ARPAnet 的运行奠定了 Internet 存在和发展的基础, 较好地解决了异种机网络互联的一系列理论和技术问题。

1983 年, ARPAnet 分裂为两部分, 即 ARPAnet 和纯军事用的 MILNET。同时, 局域网和广域网的产生与蓬勃发展对 Internet 的进一步发展起了重要的作用。其中最引人注目的是美国国家科学基金会 (National Science Foundation, NSF) 建立的 NSFnet。NSF 在全美建立了按地区划分的计算机广域网, 并将这些地区的网络和超级计算机中心互联起来。NSFnet 于 1990 年 6 月彻底取代了 ARPAnet 而成为 Internet 的主干网。

NSFnet 对 Internet 的最大贡献是使 Internet 向全社会开放, 而不像以前那样仅供计算机研究人员和政府机构使用。1990 年 9 月, 由 Merit、IBM 和 MCI 公司联合建立了一个非盈利的组织——先进网络科学公司 (Advanced Network & Science Inc., ANS)。ANS 的目的是建立一个全美范围的 T3 级主干网, 它能以 45Mbps 的速率传送数据。到 1991 年底, NSFnet 的全部主干网都与 ANS 提供的 T3 级主干网相联通。

1.1.2 计算机网络的发展阶段

Internet 在我国的发展分为以下三个阶段。

1. 第一阶段 (1986—1994 年)

这个阶段, 通过中国科学院 (CAS) 高能物理研究所 (IHEP) (以下简称“中科院高能所”) 网络线路, 实现了与欧洲及北美地区的 E-mail 通信。中国科技界最早使用 Internet 是从 1986 年。国内一些科研单位, 通过长途电话拨号到欧洲的一些国家, 进行联机数据库检索。不久, 利用这些国家与 Internet 的连接, 一些单位开始进行 E-mail 通信。实现这种通信的单位, 先后有北京计算机应用研究所、中科院高能所等。承担转发 E-mail 的单位主要在欧洲, 如德国的卡尔斯鲁厄大学、德国的 GMD、瑞士的 CERN 等。

1989 年, 我国的 CHINAPAC (X.25) 公用数据网基本开通。CHINAPAC 虽然规模不大, 但与法国、德国等的公用数据网络 (X.25) 有国际连接 (X.75)。

从 1990 年开始, 国内的北京市计算机应用研究所、中科院高能研究所、电子部华北计算所、电子部石家庄第 54 研究所等科研单位, 先后将自己的计算机用 X.28 或 X.25 网络与 CHINAPAC 相连接。同时, 他们利用欧洲国家的计算机作为网关, 在 x.25 网与 Internet 之间进行转接, 使得中国的 CHINAPAC 科技用户可以与 Internet 用户进行 E-mail 通信。

1993 年 3 月, 中科院高能所为了支持国外科学家使用北京正负电子对撞机做高能物理实验, 开通了一条 64Kbps 的国际数据信道, 通过运行 DECNET 协议, 连接了北京西郊的中科院高能所和美国史坦福线性加速器中心 (SLAC)。这条信道虽然还不能提供完全的 Internet 功能, 但经 SLAC 机器的转接, 可以实现与 Internet 通信。用户可以利用局域网或拨号线路登录到中科院高能所的 VAX11/780 (BEPC2) 上使用国际网络。这条 64Kbps 的专线信道的通信能力比国际拨号线路和 X.25 信道高出数十倍, 通信费用降低了 90%, 极大地促进了 Internet 在我国的应用。

2. 第二阶段（1994—1995 年）

这一阶段是教育科研网的发展阶段。北京中关村地区及清华、北大组成 NCFC 网，于 1994 年 4 月开通了国际 Internet 的 64Kbps 专线连接，同时还设立了中国最高域名（cn）服务器，此后，我国才算真正加入了国际 Internet 行列。后来，国内又建成了中国教育和科研计算机网（CERNET）。

中国科学院计算机网络信息中心（CNIC）于 1994 年 4 月成立。该中心自 1990 年开始，主持了一项中国国家计算与网络设施（NCFC）项目。该项目内容为在中关村地区建设一个超级计算中心，供这一地区的科研用户进行科学计算。为了便于使用超级计算机，CNIC 将中科院中关村地区的 30 多个研究所及北大、清华两所高校，全部用光缆互联在一起，其中网络部分于 1993 年全部完成，并在 1994 年 3 月开通了一条 64Kbps 的国际线路，连接到美国。同年 4 月路由器开通，系统正式接入了 Internet。NCFC 后来发展成中国科技网（CSTNET）。

CERNET 是由中国国家计委批准立项、国家教委主持建设和管理的全国性教育和科研网络，目的是把全国大部分高等学校连接起来，推动这些学校校园网的建设和信息资源的交流，并与现有的国际学术计算机网互联。

3. 第三阶段（1995 年以后）

从该阶段开始，国内计算机网络进入了商业应用阶段。1995 年 5 月邮电部开通了中国公用计算机互联网（CHINANET）。1996 年 9 月电子部 CHINAGBN 开通，各地 ISP 也纷纷开办，到 1996 年底，仅北京就有了 30 多家。

目前，经国家批准的可直接与 Internet 互联的网络（称为互联网络）有 4 个：CSTNET、CHINANET、CERNET 及 GBNET。它们的建成时间、运行管理单位及业务性质如表 1-1 所示。

表1-1 可直接与Internet互联的4网络的基本情况

网 络 名 称	运行管理单位	国际联网完成时间	业 务 性 质
CSTNET	中国科学院	1994.4	科技
CHINANET	邮电部	1995.5	商业
CERNET	国家教委	1995.11	教育
GBNET	电子部	1996.9	商业

中国互联网络上计算机的发展很快，国内尚无完整的数据，从 Internet 上测算，历年发展的数据如表 1-2 所示。

表1-2 从1994年1月到1996年7月的网络发展统计

日 期	主 机 数	增 长	域 名 数	增 长
1994.01	0			
1994.07	325			
1995.01	569	75%		
1995.07	1023	80%	95	
1996.01	2146	110%	153	61%
1996.07	11282	426%	475	210%

中国互联网络信息中心（CNNIC）负责管理和运行中国顶级域名（cn）。

1.1.3 计算机网络的发展趋势

Internet 发展经历了研究网、运行网和商业网 3 个阶段。至今没人知道 Internet 的确切规模。Internet 正以人们始料不及的速度向前发展,今天的 Internet 已经从各个方面逐渐改变人们的工作和生活方式。人们可以随时从网上了解最新的天气信息、新闻动态和旅游信息,可以看到当天的报纸和最新杂志,可以足不出户在家里炒股、网上购物、收发电子邮件,享受远程医疗和远程教育等。

Internet 的意义并不在于它的规模,而在于它提供了一种全新的全球性的信息基础设施。当今,世界正向知识经济时代迈进,信息产业已经发展成为世界发达国家的新的支柱产业,是推动世界经济高速发展的新的源动力,并且广泛渗透到各个领域,特别是近几年来国际互联网络及其应用的发展,从根本上改变了人们的思想观念和生产生活方式,推动了各行各业的发展,并且成为知识经济时代的一个重要标志之一。Internet 已经勾勒出全球信息高速公路的雏形和未来信息社会的蓝图。纵观 Internet 的发展史,可以看出 Internet 的发展趋势主要表现在如下几个方面。

(1) 运营产业化。以 Internet 运营为产业的企业迅速崛起,从 1995 年 5 月开始,多年资助 Internet 研究开发的美国科学基金会(NSF)退出 Internet,把 NFSnet 的经营权转交给美国 3 家最大的私营电信公司(即 Sprint、MCI 和 ANS),这是 Internet 发展史上的重大转折。

(2) 应用商业化。随着 Internet 对商业应用的开放,它已成为一种十分出色的电子化商业媒介。众多公司与企业不仅把它看做市场销售和客户服务的重要手段,而且把它作为传真、快递及其他通信手段的廉价替代品,借以与全球客户保持联系,降低了日常的运营成本。电子邮件、IP 电话、网络传真、VPN 和电子商务等的倍受关注便是最好例证。

(3) 互联全球化。Internet 虽然已有 30 多年的发展历史,但早期主要是限于美国国内的科研机构、政府机构和它的盟国范围内使用。现在,随着各国纷纷提出适合本国国情的信息高速公路计划,各个国家都在以最快的速度接入 Internet,迅速形成了世界性的信息高速公路建设热潮。

(4) 互联宽带化。随着网络基础的改善、用户接入方面新技术的采用、接入方式的多样化和运营商服务能力的提高,接入网速率慢形成的瓶颈问题将会得到进一步改善,上网速度将会更快,带宽瓶颈约束将会消除。互联必然宽带化,从而促进更多的应用在网上实现,以满足用户多方面的网络需求。

(5) 多业务综合平台化、智能化。随着信息技术的发展,互联网将成为图像、语音和数据“三网合一”的多媒体业务综合平台,并与电子商务、电子政务、电子政务、电子医务、电子教学等交叉融合。不久的将来互联网将超过报刊、广播和电视的影响力,逐渐形成“第四媒体”。

综上所述,随着电信、电视、计算机“三网融合”趋势的加强,未来的互联网将是一个真正的多网合一、多业务综合平台和智能化的平台,未来的互联网是“移动+IP+广播多媒体”的网络世界,它能融合现今所有的通信业务,并能推动新业务的迅猛发展,给整个信息产业带来一场革命。



实战任务

1. 简述计算机网络的发展阶段。
2. 用生活中的实际例子,简述计算机网络的发展趋势。

1.2 计算机网络的概念

随着计算机网络本身的发展,对“计算机网络”这个概念的理解和定义,人们提出了各种不同的观点。

1.2.1 计算机网络的定义

计算机网络是指将地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备,通过通信线路连接起来,在网络操作系统、网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下,实现资源共享和信息传递的计算机系统。

简单地说,计算机网络就是通过电缆、电话线或无线通信将两台以上的计算机互连起来的集合。

计算机网络的发展经历了面向终端的单级计算机网络、计算机网络对计算机网络和开放式标准化计算机网络三个阶段。

通俗地讲,计算机网络就是由多台计算机(或其他计算机网络设备)通过传输介质和软件物理(或逻辑)连接在一起组成的。它的组成基本上包括计算机、网络操作系统、传输介质(可以是有形的,也可以是无形的,如无线网络的传输介质就是空气)及相应的应用软件四部分。

1.2.2 计算机网络的基本功能

1. 数据传输

这是计算机网络最基本的功能之一,用以实现计算机与终端计算机之间传送各种信息,如发送电子邮件、进行电子商务和远程登录等。

2. 资源共享

资源共享指的是网上用户都能部分或全部地享受这些资源,使网络中各地理位置的资源互通信息、分工协作,从而极大地提高系统资源的利用率。资源共享包括共享软件、硬件和数据资源,是计算机网络最常用的功能。

3. 提高处理能力的可靠性和可用性

网络中一台计算机或一条传输线路出现故障时,可以通过其他无故障线路传递信息,在无故障的计算机上运行需要的处理。分布广阔的计算机网络,对不可抗拒的自然灾害有着较强的应付能力。

4. 易于分布式处理

计算机网络用户可根据情况合理选择网上资源。对于较大型的综合性问题可以通过一定的算法将任务分别交给不同的计算机完成,以达到均衡使用网络资源、实现分布处理的目的。

1.2.3 计算机网络的分类

可以从不同的角度对计算机网络进行不同的分类。

1. 按网络覆盖的地理范围分类

这是最常用的分类方法,按网络覆盖的地理范围的大小,可以把计算机网络分为局域网(LAN)、广域网(WAN)和城域网(MAN)。

美加航線

网络。通信线
它不是一种具体
网络间的通信。

一般为几千米

頁次 3.2.1

2. 按传输速率分类

网络的传输速率有快有慢, 传输速率快的称为高速网, 传输速率慢的称为低速网。传输速率的单位是 bps (比特每秒)。一般将传输速率在 Kbps~Mbps 范围的网称为低速网, 在 Mbps~Gbps 范围的网称为高速网。也可以将 Kbps 网称为低速网, 将 Mbps 网称为中速网, 将 Gbps 网称为高速网。

网络的传输速率与网络的带宽有直接关系。带宽是指传输信道的宽度, 带宽的单位是 Hz (赫兹)。按照传输信道的宽度可分为窄带网和宽带网。一般将 KHz~MHz 带宽的网称为窄带网, 将 MHz~GHz 的网称为宽带网, 也可以将 kHz 带宽的网称为窄带网, 将 MHz 带宽的网称为中带网, 将 GHz 带宽的网称为宽带网。通常情况下, 高速网就是宽带网, 低速网就是窄带网。

3. 按传输介质分类

传输介质是指数据传输系统中发送装置和接受装置间的物理媒体, 按其物理形态可以划分为有线和无线两大类。

(1) 有线网。

传输介质采用有线介质连接的网络称为有线网, 常用的有线传输介质有双绞线、同轴电缆和光纤。

双绞线是由两根绝缘金属线互相缠绕而成, 这样的一对线作为一条通信线路, 由四对双绞线构成双绞线电缆。双绞线点到点的通信距离一般不能超过 100m。目前, 计算机网络上使用的双绞线按其传输速率分为三类线、五类线、六类线和七类线, 传输速率在 10Mbps~600Mbps 之间, 双绞线电缆的连接头一般为 RJ-45。

同轴电缆由内、外两个导体组成, 内导体可以由单股或多股线组成, 外导体一般由金属编织网组成。内、外导体之间有绝缘材料, 其阻抗为 50Ω 。同轴电缆分为粗缆和细缆, 粗缆用 DB-15 连接器, 细缆用 BNC 和 T 形连接器。

光缆由两层折射率不同的材料组成。内层由具有高折射率的玻璃单根纤维体组成, 外层包一层折射率较低的材料。光缆的传输形式分为单模传输和多模传输, 单模传输性能优于多模传输。所以, 光缆分为单模光缆和多模光缆, 单模光缆的传送距离为几十千米, 多模光缆为几千米。光缆的传输速率可达到每秒几百兆位。光缆用 ST 或 SC 连接器。光缆的优点是不会受到电磁的干扰, 传输的距离也比电缆远, 传输速率高。光缆的安装和维护比较困难, 需要专用的设备。

(2) 无线网。

采用无线介质连接的网络称为无线网。目前无线网主要采用三种技术: 微波通信、红外线通信和激光通信。这三种技术都是以大气为介质的。其中微波通信用途最广, 目前的卫星网就是一种特殊形式的微波通信, 它利用地球同步卫星作中继站来转发微波信号, 一个同步卫星可以覆盖地球 1/3 以上的表面, 三个同步卫星就可以覆盖地球上全部通信区域。

4. 按拓扑结构分类

计算机网络的物理连接形式称为网络的物理拓扑结构。连接在网络上的计算机、大容量的外存、高速打印机等设备均可看做是网络上的一个节点, 也称为工作站。计算机网络中常用的拓扑结构有总线型、星型和环型等。

(1) 总线型拓扑结构。总线型拓扑结构是一种共享通路的物理结构。这种结构中总线具有信息的双向传输功能,普遍用于局域网的连接,一般采用同轴电缆或双绞线。

总线型拓扑结构的优点是:安装容易;扩充或删除一个节点很容易,不需停止网络的正常工作;节点的故障不会殃及系统;由于各个节点共用一个总线作为数据通路,信道的利用率高。

但总线型拓扑结构的缺点是:由于信道共享,连接的节点不宜过多,并且总线自身的故障可以导致系统的崩溃。

(2) 星型拓扑结构。

星型拓扑结构是一种以中央节点为中心,把若干外围节点连接起来的辐射式互联结构。这种结构适用于局域网,近年来连接的局域网大都采用这种连接方式。这种连接方式以双绞线或同轴电缆作为连接线路。

星型拓扑结构的特点是:安装容易,结构简单,费用低,通常以集线器(Hub)作为中央节点,便于维护和管理。中央节点的正常运行对网络系统来说是至关重要的。

(3) 环型拓扑结构。环型拓扑结构是将网络节点连接成闭合结构。信号顺着从一个方向从一台设备传到另一台设备,每一台设备都配有一个收发器,信息在每台设备上的延时时间是固定的。

这种结构特别适用于实时控制的局域网系统。

环型拓扑结构的优点是:安装容易,费用较低,电缆故障容易查找和排除。有些网络系统为了提高通信效率和可靠性,采用了双环结构,即在原有的单环上再套一个环,使每个节点都具有两个接收通道。

环型拓扑结构的缺点是:当节点发生故障时,整个网络就不能正常工作。

(4) 树形拓扑结构。树形拓扑结构就像一棵“根”朝上的树,它与总线拓扑结构的主要区别在于总线拓扑结构中没有“根”。这种拓扑结构的网络一般采用同轴电缆,用于军事单位、政府部门等上、下界限相当严格和层次分明的部门。

树形拓扑结构的优点是容易扩展、故障也容易分离处理;缺点是整个网络对根的依赖性很大,一旦网络的根发生故障,整个系统就不能正常工作。



实战任务

1. 简述什么是计算机网络。
2. 局域网、城域网和广域网是根据什么来划分的?

1.3 计算机网络的结构

在这一节中主要介绍计算机网络特有的结构。

1.3.1 网络组成

一个完整的计算机网络一般由计算机系统、通信线路和通信设备及网络协议组成。

1. 计算机系统(包括服务器和工作站)

服务器是整个网络系统的核心,它为网络用户提供服务并管理整个网络。根据担负网络功能的不同分为文件服务器、通信服务器、应用服务器、备份服务器、打印服务器等。其中,应用最多的是文件服务器,即为用户提供共享文件的服务器。