

计算机网络专业 独立本科段

全国高等教育自学考试

计算机网络基本原理习题详解

黄明 梁旭 编著



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国高等教育自学考试

计算机网络基本 原理习题详解

(计算机网络专业 独立本科段)

黄 明 梁 旭 编著



机械工业出版社

本书是根据“全国自学考试（计算机网络专业 独立本科段）计算机网络基本原理考试大纲”以及历年考试题编写的。全书共分4部分：第1部分是笔试应试指南；第2部分是笔试题解；第3部分是模拟试卷及参考答案；最后是附录，包括考试大纲和2002年上半年考试试卷及答案。

本书紧扣考试大纲，内容取舍得当，叙述通俗易懂，附有大量与考试题型类似的习题及答案，以检查读者对考点的掌握程度。

本书适用于准备参加全国自学考试（计算机网络专业 独立本科段）的考生，也可作为大专院校和培训班的教学参考书。

图书在版编目（CIP）数据

计算机网络基本原理习题详解/黄明，梁旭编著. —北京：机械工业出版社，2004.3

（全国高等教育自学考试）

ISBN 7-111-13982-8

I. 计... II. ①黄... ②梁... III. 计算机网络—高等教育—自学考试—解题 IV. TP393-44

中国版本图书馆CIP数据核字（2004）第008976号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策 划：胡毓坚

责任编辑：孙 业

责任印制：施 红

北京忠信诚胶印厂印刷·新华书店北京发行所发行

2004年3月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·13.5印张·332千字

0001—5000册

定价：21.00元

凡购本图书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

本社购书热线电话（010）68993821、88379646

封面无防伪标均为盗版

出版说明

全国高等教育自学考试指导委员会推出面向社会的高等自学考试，经过 10 多年的实践，已建立起一整套较为完善的规章制度和操作规程，考试组织严密规范，考试纪律严格；坚持考试标准，实行教考分离，确保了毕业生的质量。它为没有机会进入高等学校的中国公民提供了接受高等教育的机会，并以严格的国家考试保证了毕业生的质量，获得了普遍赞誉。国家自考中心于 2002 年开始执行新的考试计划。新计划中开设的专业共 224 个，其中专科 141 个占 63%，独立本科段 61 个占 27%，专本衔接专业 22 个占 10%。为帮助、指导广大自考生深入理解计算机及相关专业考试的基本概念，灵活运用基本知识，掌握解题方法和技巧，熟悉考试模式，进一步提高应试能力和计算机水平，特编写了以下专业的基础课与专业课主要课程的习题详解。

- ◇ 计算机及应用专业 独立本科段
- ◇ 计算机信息管理专业 独立本科段
- ◇ 计算机网络专业 独立本科段
- ◇ 计算机及应用专业 专科

丛书特点：

1. 以 2002 年最新考试大纲为基准

本丛书是根据 2002 年最新考试大纲，为参加全国高等教育自学考试考生编写的一套习题详解教材。

2. 例题反映了历届考试中的难度和水平

书中对大量的例题进行了分析，所选例题都是在对最近几年考题深入研究的基础上精心筛选的，从深度和广度上反映了历届考试中的难度和水平。

3. 作者经验丰富

本丛书的作者都是多年从事全国高等教育自学考试辅导的高等院校的教师。

读者对象：

- ◇ 准备参加全国高等教育自学考试的考生。
- ◇ 计算机及相关专业的本专科生。

前言

自学考试是对自学者进行以学历考试为主的国家高等教育学历考试。本书是为帮助和指导广大考生深入理解考点涉及的基本概念，灵活运用基本知识，掌握解题方法和技巧，熟悉考试模式，进一步提高应试能力和计算机水平而编写的。

全书共分 4 部分，即笔试应试指南、笔试题解、模拟试卷及参考答案和附录。书中所选例题均是在对历年真题深入研究的基础上精心筛选的，从深度和广度上反映了考试中的难度和水平。模拟试卷的题型分配与真题一致，这些题目是考试指导教师的多年积累，在辅导班中多次实际使用过。

书中附录给出了“全国自学考试（计算机网络专业 独立本科段）计算机网络基本原理考试大纲”，以及“2002 年上半年全国自学考试计算机网络基本原理试卷及参考答案”。

本书由黄明、梁旭编写。

由于编者水平有限，编写时间仓促，书中错误和不妥之处在所难免，请读者和专家批评指正。

读者在使用本书的过程中如有问题，可通过 E-mail 与我们联系：

dlhm@263.net

编者

目 录

出版说明
前言

第 1 部分 笔试应试指南

| | | |
|-------|---------------------------|----|
| 1.1 | 笔试应试策略 | 2 |
| 1.2 | 笔试考点归纳 | 3 |
| 1.2.1 | 计算机网络概述 | 3 |
| 1.2.2 | 数据通信技术 | 8 |
| 1.2.3 | 计算机网络的硬件系统和软件系统 | 17 |
| 1.2.4 | ISO/OSI 网络体系结构 | 22 |
| 1.2.5 | 局域网与广域网 | 28 |
| 1.2.6 | 网络互联技术 | 32 |
| 1.2.7 | 网络管理与网络安全 | 34 |
| 1.2.8 | Internet 与 Intranet | 37 |
| 1.2.9 | 网络应用 | 40 |

第 2 部分 笔试题解

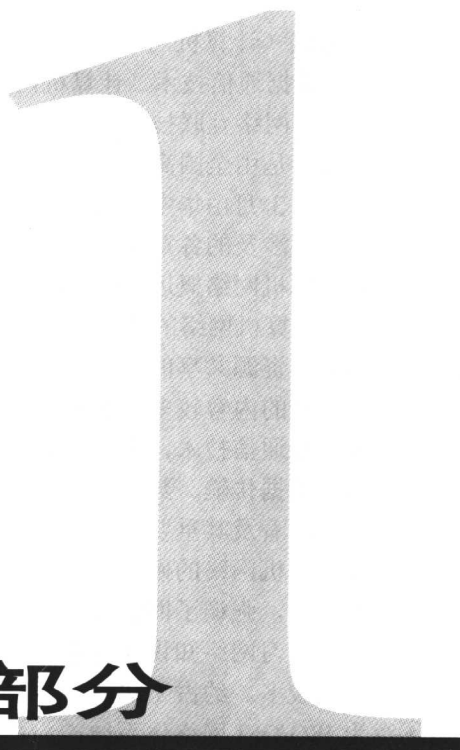
| | | |
|-------|-----------------------|----|
| 2.1 | 计算机网络概述 | 44 |
| 2.1.1 | 单项选择题 | 44 |
| 2.1.2 | 填空题 | 48 |
| 2.1.3 | 名词解释 | 50 |
| 2.1.4 | 简答题 | 51 |
| 2.1.5 | 习题 | 53 |
| 2.2 | 数据通信技术 | 55 |
| 2.2.1 | 单项选择题 | 55 |
| 2.2.2 | 填空题 | 63 |
| 2.2.3 | 名词解释 | 65 |
| 2.2.4 | 简答题 | 66 |
| 2.2.5 | 综合题 | 68 |
| 2.2.6 | 习题 | 69 |
| 2.3 | 计算机网络的硬件系统和软件系统 | 71 |
| 2.3.1 | 单项选择题 | 71 |
| 2.3.2 | 填空题 | 76 |
| 2.3.3 | 名词解释 | 77 |

| | | |
|-------|---------------------|-----|
| 2.3.4 | 简答题 | 78 |
| 2.3.5 | 综合题 | 80 |
| 2.3.6 | 习题 | 80 |
| 2.4 | ISO/OSI 网络体系结构 | 82 |
| 2.4.1 | 单项选择题 | 82 |
| 2.4.2 | 填空题 | 92 |
| 2.4.3 | 名词解释 | 95 |
| 2.4.4 | 简答题 | 97 |
| 2.4.5 | 综合题 | 98 |
| 2.4.6 | 习题 | 99 |
| 2.5 | 局域网与广域网 | 102 |
| 2.5.1 | 单项选择题 | 102 |
| 2.5.2 | 填空题 | 113 |
| 2.5.3 | 名词解释 | 116 |
| 2.5.4 | 简答题 | 117 |
| 2.5.5 | 综合题 | 120 |
| 2.5.6 | 习题 | 120 |
| 2.6 | 网络互联技术 | 124 |
| 2.6.1 | 单项选择题 | 124 |
| 2.6.2 | 填空题 | 126 |
| 2.6.3 | 名词解释 | 128 |
| 2.6.4 | 简答题 | 128 |
| 2.6.5 | 习题 | 129 |
| 2.7 | 网络管理与网络安全 | 130 |
| 2.7.1 | 单项选择题 | 130 |
| 2.7.2 | 填空题 | 135 |
| 2.7.3 | 名词解释 | 136 |
| 2.7.4 | 简答题 | 136 |
| 2.7.5 | 综合题 | 139 |
| 2.7.6 | 习题 | 140 |
| 2.8 | Internet 与 Intranet | 141 |
| 2.8.1 | 单项选择题 | 141 |
| 2.8.2 | 填空题 | 146 |
| 2.8.3 | 名词解释 | 148 |
| 2.8.4 | 简答题 | 149 |
| 2.8.5 | 综合题 | 150 |
| 2.8.6 | 习题 | 151 |
| 2.9 | 网络应用 | 153 |
| 2.9.1 | 单项选择题 | 153 |

| | |
|-------------|-----|
| 2.9.2 填空题 | 154 |
| 2.9.3 简答题 | 155 |
| 2.9.4 习题 | 156 |
| 2.10 习题参考答案 | 157 |

第3部分 模拟试卷及参考答案

| | |
|---------------------------------------------|-----|
| 3.1 模拟试卷一及参考答案 | 176 |
| 3.1.1 模拟试卷一 | 176 |
| 3.1.2 参考答案 | 179 |
| 3.2 模拟试卷二及参考答案 | 182 |
| 3.2.1 模拟试卷二 | 182 |
| 3.2.2 参考答案 | 185 |
| 附录 | 189 |
| 附录 A 全国自学考试（计算机网络专业 独立 本科段）计算机网络基本原理考试大纲 | 190 |
| 附录 B 2002 年上半年全国自学考试计算机网络 基本原理试卷及参考答案 | 201 |
| 参考答案 | 205 |



第1部分

笔试应试指南

笔试应试策略

笔试考点归纳

1.1 笔试应试策略

全国自学考试（计算机网络专业 独立本科段）计算机网络基本原理考试大纲涵盖了计算机网络概述、数据通信技术、计算机网络的硬件系统和软件系统、ISO/OSI 网络体系结构、局域网与广域网、网络互联技术、网络管理与网络安全、Internet 与 Intranet、网络应用 9 章内容。使用的教材是由全国高等教育自学考试指导委员会组编，彭澎编著的《计算机网络基本原理》，2000 年 3 月由华中理工大学出版社出版。考试复习的过程中要紧紧围绕大纲的知识点，首先对大纲涉及的各章基本概念熟练掌握。

第①章为计算机网络概述，属于基础知识，主要介绍了网络的各种基本概念、基本知识，内容主要包括：计算机网络的产生与发展、网络功能、网络分类；计算机网络的概念、组成、网络的拓扑结构、资源共享的概念；计算机网络协议和体系结构的基础知识等。作为全书的基础，本章所涉及的内容较多，主要是基本概念。约占 5 分。

第②章为数据通信技术，本章主要介绍了网络通信的各种知识。内容主要包括：数据通信的有关概念；数据传输、数据交换技术的基本原理，差错检测技术等。本章内容对考生深入学习网络技术起着及其重要的作用，是以后学习的基础。约占 20 分。

第③章为计算机网络的硬件系统和软件系统，本章系统地介绍了各种网络硬件和软件的概念、功能及应用，强调了网络硬件和软件系统的概念、结构、功能及用途的整体性。这部分内容对进一步学习网络知识起着重要作用。本章各节中的内容全部为基础知识，内容涉及面广，基本概念较多。约占 10 分。

第④章为 ISO/OSI 网络体系结构，主要介绍了 ISO/OSI 体系结构各层的工作原理、概念及协议。本章内容掌握得好与坏，对考生认识计算机网络的深度将有直接影响，对考生进一步学习网络知识也有重要的影响。本章内容也是网络技术的重要基础，其各节内容具有一定的连贯性。约占 20 分。

第⑤章为局域网与广域网，比较系统地介绍了局域网与广域网技术，内容主要包括：局域网、广域网的概念、特点、工作原理和标准；局域网、广域网的应用和它们之间的区别；典型的局域网、广域网技术等。本章对考生学习网络知识起着重要作用。通过学习本章内容，考生应该对局域网和广域网的概念、结构、功能和作用，以及局域网和广域网所涉及到的技术有一个比较全面的认识和理解。这一章涉及到的技术方面的内容比较多，考生不但要结合前面学过的理论知识，而且要结合实际来理解。约占 15 分。

第⑥章为网络互联技术，介绍了网络互联方面的有关技术，内容主要包括：网络互联的目的、任务、互联结构及互联设备等知识。约占 5 分。

第⑦章为网络管理与网络安全，主要介绍了网络管理与网络安全方面的知识，内容主要包括：网络管理的基本内容、标准，网络管理体系的结构及相关技术。本章主要以介绍基本概念和基本知识为主，内容比较简单。约占 10 分。

第⑧章为 Internet 与 Intranet，着重介绍 Internet 基础知识，使考生对 Internet 有一个较全面的、初步的、整体的认识。内容主要包括：Internet 及 Intranet 的概念、功能、基本结构、工作基本原理和服务等。约占 10 分。

第⑨章为网络应用，简单介绍了计算机网络中一些重点应用技术的概念，内容主要包括：

网络数据库组织、网络管理信息系统、EDI 与电子商务及网络多媒体等技术。本章内容全部为知识性的介绍，是为扩展考生的知识面而编写的。约占 5 分。

在复习时根据大纲里提供的考核知识点与考核要求来进行复习，这样就能抓住重点，进行有效复习；做练习时，要根据考试的题型进行练习，在掌握基本概念的基础上，掌握一定的解题技巧。计算机网络基本原理的考试题型有：单选题、填空题、名词解释、简答题和综合题等题型。对于不同题型，要采用不同的答题方法。

单选题：这种题型考查考生的理解、推理分析、综合比较能力，评分客观。在答题时，可以直接得出正确答案，对于没有太大把握的试题，也可以采用排除法，经过分析比较加以逐步排除错误答案，最终选定正确答案。

填空题：这种题型常用于考核考生观察能力与运用有关概念、原理的能力。在答题时，无论有几个空，回答都应明确、肯定，考生在复习中最好的应对办法是对学科知识中最基本的知识、概念、原理等要牢记。

名词解释：这种题型着重考核考生对基本原理、重要概念的理解与记忆，在复习过程中对考试大纲涉及的一些基本原理和重要概念要熟练掌握。

简答题：这种题型灵活性比较大，着重考核考生对概念、知识、原理的掌握。在答题时，要明确题目的要求，答题切中要害，陈述简洁清晰，有时题目的跨度会很大，需要总结、归纳、对比，这就要求我们在复习过程中，仔细理解大纲中涉及到的知识要点，平时注意加强自己的分析总结的能力。

综合题：这种题型着重考核考生分析、解决实际问题的能力，以及考生综合应用能力和总结归纳能力。在答题时，要综合运用所学知识进行分析和解答。

考生复习时在掌握知识点的同时也应抓住这些题型的特点，这样才能达到好的应试效果。

1.2 笔试考点归纳

1.2.1 计算机网络概述

计算机网络是计算机技术和通信技术紧密相结合的产物，它涉及到通信与计算机两个领域。它的诞生使计算机体系结构发生了巨大变化，在当今社会经济中起着非常重要的作用，为人类社会的进步做出了巨大贡献。

1. 计算机网络的产生与发展

计算机网络的发展经历了四个阶段：联机系统阶段、互联网络阶段、标准化网络阶段、网络互联与高速网络阶段。

(1) 联机系统。

简单的“终端—通信线路—计算机”系统，是计算机网络的雏形，即计算机网络的第一阶段。第一阶段计算机网络的基本结构是：一台中央主计算机连接大量的、在地理位置上处于分散的终端构成的系统，系统中除主计算机具有独立的处理数据的功能外，系统中所连接的终端设备均无独立处理数据的功能。第一阶段的计算机网络系统实质上就是联机多用户系统，是面向终端的计算机通信。

联机系统中的主要设备有调制解调器 (Modem)、线路控制器 (Line Controller)、多重线路控制器 (Multiline Controller)、前端处理机 FEP (Front End Processor) 或通信控制器 CCU (Communication Control Unit)、集中器 C (Concentrator) 或多路复用器。

(2) 计算机互连网络阶段。

20 世纪 60 年代中期, 英国国家物理实验室 NPL 的戴维斯 (Davies) 提出了分组 (Packer) 的概念, 1969 年美国的分组交换网 ARPA 网投入运行, 从而使计算机网络的通信方式由终端与计算机之间的通信, 发展到计算机与计算机之间的直接通信。从此, 计算机网络的发展就进入了一个崭新的时代, 即计算机互连网络阶段。

(3) 标准化网络阶段。

计算机网络系统是非常复杂的系统, 计算机之间相互通信涉及到许多复杂的技术问题。计算机网络采用的是对解决复杂问题十分有效的分层解决问题的方法。随着计算机网络的发展, 各种不同的分层网络系统体系结构相继出现。对各种体系结构来说, 同一体系结构的网络产品互连是非常容易实现的, 而不同系统体系结构的产品却很难实现互连。但社会的发展迫切要求不同体系结构的产品都能够很容易地得到互连。为此, 国际标准化组织 ISO (International Standards Organization) 于 1977 年成立了专门的机构来研究该问题, 在 1984 年正式颁布了“开放系统互连基本参考模型” (Open System Interconnection Basic Reference Model) 的国际标准 OSI, 这就产生了第三代计算机网络, 即标准化网络阶段。

(4) 网络互连与高速网络阶段。

进入 20 世纪 90 年代, 计算机技术、通信技术以及建立在互连计算机网络技术基础上的计算机网络技术得到了迅猛的发展。特别是 1993 年美国宣布建立国家信息基础设施 NII (National Information Infrastructure) 后, 全世界许多国家纷纷制订和建立本国的 NII, 从而极大地推动了计算机网络技术的发展。使计算机网络进入了一个崭新的阶段, 这就是计算机网络互连与高速网络阶段, 即第四代计算机网络。

2. 计算机网络的概念

(1) 计算机系统。

计算机系统是由软件系统和硬件系统组成的。其中, 系统硬件资源主要包括中央处理器 CPU、存储器和输入输出设备。系统软件资源主要包括系统软件和应用软件。操作系统是系统软件资源中最主要的部分。

从类型上看, 操作系统分单用户操作系统、联机多用户操作系统和网络操作系统。其中联机多用户操作系统又分多道批处理操作系统、分时操作系统、实时操作系统。

(2) 联机系统和网络系统之异同。

1) 联机多用户系统。从本质上讲, 在联机多用户系统中, 不论主机上连接多少个计算机终端或计算机, 主机与其连接的计算机终端或计算机之间都是支配与被支配的关系。传统的联机多用户系统是由一台中央处理机、多个联机终端以及一个多用户操作系统组成。在多用户系统中, 终端不具备单独的数据处理能力。

2) 网络系统。现代网络系统是建立在分组交换技术基础上的计算机网络系统。网络系统是由网络操作系统、用以组成计算机网络的多台计算机以及各种通信设备构成的。在计算机网络系统中, 每台计算机都是独立的, 任何一台计算机都不能干预其他计算机的工作, 任何两台计算机之间没有主从关系。所以, 我们把计算机网络系统定义为: 凡将地理位置不同、

具有独立功能的多个计算机系统，通过通信设备和线路连接起来，并以功能完善的网络软件实现网络中资源共享的系统，称之为计算机网络系统。

(3) 分布式计算机系统与计算机网络系统。

分布式计算机系统与计算机网络系统在计算机硬件连接、系统拓扑结构和通信控制等方面基本都是一样的，它们都具有通信和资源共享的功能。但它们之间有一点非常重要的区别，这就是：分布式计算机系统中各互联的计算机可以互相协调工作，共同完成一项任务，一个大型程序可以分布在多台计算机上并行运行；而计算机网络系统是在网络操作系统支持下，实现互联的计算机之间的资源共享，计算机网络系统中的各计算机通常是各自独立进行工作的。随着网络技术的发展，计算机网络系统也渐渐地具有一些分布式计算机系统的功能。所以，分布式计算机系统也称为分布式计算机网络。

3. 计算机网络的特点、目标与应用

(1) 网络的特点。

虽然各种网络系统的具体用途、系统连接结构、数据传送方式各不相同，但各种网络系统都具有一些共同的特点。

- ① 计算机之间的数据交换。
- ② 各计算机相对独立性。
- ③ 建网周期短、见效快。
- ④ 成本低、效益高。
- ⑤ 用户使用简单。
- ⑥ 易于分布处理。
- ⑦ 系统灵活性、适应性强。

(2) 计算机网络的目标。

- ① 资源共享。
- ② 提高系统可靠性。
- ③ 提高工作效率。
- ④ 节省投资。
- ⑤ 分散数据的综合处理。
- ⑥ 系统负载的均衡与调节。

(3) 计算机网络的应用。

由于计算机网络的特性，使得它在数据处理、资源共享和协同工作方面是不可替代的，在其他领域中的应用也十分广泛。

4. 计算机网络系统的组成

(1) 网络系统的组成。

计算机网络系统是由通信子网和资源子网组成的。系统以通信子网为中心，通信子网处于网络的内层，是由网络中的各种通信设备及只用作信息交换的计算机构成。通信子网的重要任务是负责全网的信息传递。主机和终端都处于网络的外围，它们构成了资源子网。资源子网的任务是负责信息处理，向网络提供可用的资源。用户通过资源子网不仅共享通信子网的信息资源，而且还可以共享用户资源子网的硬件和软件资源。

通信子网和资源子网的划分反映了网络系统的物理结构，同时它还有效地描述出网络系

统实现资源共享的方法。

(2) 网络节点的概念。

网络节点就是网络单元，网络单元是网络系统中的各种数据处理设备、数据通信控制设备和数据终端设备的统称。网络节点分转节点和访问节点两类，转节点是支持网络连接性能的节点，它通过通信线路来接转和传递信息；访问节点是信息交换的源节点和目标节点，起信源和信宿的作用。常见的网络单元如下：

① 线路控制器 LC (Line Controller)。LC 是主计算机或终端设备与线路上调制解调器的接口设备。

② 通信控制器 CC (Communication Controller)。CC 是用以对数据通信各个阶段进行控制的设备。

③ 通信处理机 CP (Communication Processor)。CP 是作为数据交换的开关，负责通信处理工作的设备。

④ 前端处理机 FEP (Front End Processor)。FEP 也是负责通信处理工作的设备。

⑤ 集中器 C (Concentrator)、多路选择器 MUX (Multiplexor)。它们是通过通信线路分别和多个远程终端相连接的设备。

⑥ 接口报文处理机 IMP (Interface Message Processor)。它又称为节点交换机，是计算机网络中通信子网节点上的计算机。

⑦ 主计算机 HOST (Host Computer)。

⑧ 终端 T (Terminal)。

⑨ 网间连接器 G (Gateway)。

(3) 分组交换网络基本概念、工作过程及特点。

1) 分组交换的基本概念。分组交换 (Packed Switching) 又称包交换，是现代计算机网络的技术基础。分组交换网的出现标志着电信时代的开始。

2) 分组交换的工作过程。分组交换，简单地说就是在一个主机向另一个主机发送数据时，首先将主机发出的数据划分成一个个分组，每个分组都携带一些有关目的地址的信息，然后系统根据分组中的目的地址信息，利用系统中数据传输的路径算法，确定分组的下一个节点并将数据发往所确定的节点。分组被一步步地传下去，直至目的计算机接收。

3) 分组交换的特点。分组交换具有以下三个显著的特点：

① 节点暂时存储的是一个个分组，而不是整个数据文件。

② 分组暂时保存在节点的内存中，而不是被保存在节点的外存中，从而保证了较高的交换速率。

③ 分组交换采用的是动态分配信道的策略，极大地提高了通信线路的利用率。

分组交换也存在一些缺点。如：分组在各节点存储转发时因排队而造成一定的延时；由于分组中必须携带一些控制信息而产生一定的额外开销；分组交换网的管理和控制比较复杂等。

4) 分组交换的任务。分组交换的主要任务是负责系统中分组的存储、转发和选择合适的分组传输路径。

5. 计算机网络类型

网络分类的方法很多。从不同的角度观察网络系统、划分网络，有利于全面地了解网络

系统的特性。

① 按距离划分：广域网（又称远程网）WAN（Wide Area Network）、局域网 LAN（Local Area Network）、城域网 MAN（Metropolitan Area Network）。

② 按通信媒体划分：有线网、无线网。

③ 按通信传播方式划分：点对点传播方式网、广播式传播结构网。

④ 按通信速率划分：低速网、中速网、高速网。

⑤ 按数据交换方式划分：直接交换网、存储转发交换网、混合交换网。

⑥ 按通信性能划分：资源共享计算机网、分布式计算机网、远程通信网。

⑦ 按使用范围划分：公用网、专用网。

⑧ 按配置划分：同类网、单服务器网、混合网。

⑨ 按对数据的组织方式划分：分布式数据组织网络系统、集中式数据组织网络系统。

6. 计算机网络的拓扑结构

(1) 有关基本概念。

1) 拓扑结构。计算机科学家通过采用从图论演变而来的“拓扑”（TOPOLGY）方法，抛开网络中的具体设备，把像工作站、服务器等网络单元抽象为“点”，把网络中的电缆等通信媒体抽象为“线”，这样从拓扑学的观点看计算机网络系统，就形成了点和线组成的几何图形，从而抽象出了网络系统的具体结构。我们称这种采用拓扑学方法抽象出的网络结构为计算机网络的拓扑结构。计算机网络系统的拓扑结构主要有总线形、星形、环形、树形、全互联形和不规则形几种。

2) 链路与通路。链路是两个节点间的连线。链路分“物理链路”和“逻辑链路”两种，前者是指实际存在的通信连线，后者是指在逻辑上起作用的连线。链路有容量，它是用来表示每个链路在单位时间内可能接纳的最大信息量。

通路是从发出信息的节点（发信点，即信源）到接收信息的节点（收信点，即信宿）的一串节点和链路。也就是说，它是一系列穿越通信网络而建立起的节点到节点的链路。

(2) 广域网的拓扑结构。

由于广域网的作用范围非常广，广域网的通信和连接主要依靠公用通信设施，所以广域网的拓扑结构主要包括如下几种：集中式拓扑结构、分散式拓扑结构、分布式拓扑结构、全互联拓扑结构、不规则拓扑结构。

(3) 局域网的拓扑结构。

局域网通常是分布在一个有限地理范围内的网络系统，一般所涉及的地理范围只有几千米。局域网专用性非常强，具有比较稳定和规范的拓扑结构。常见的局域网拓扑结构有：星形结构、树形结构、总线形结构、环形结构等。此外，局域网中也存在分布式、全互联等连接形式构成的网络。

7. 计算机网络的资源共享

(1) 硬件资源共享。

硬件资源共享是网络用户对网络系统中的各种硬件资源的共享，如主计算机、外存储设备和输入输出设备等。

(2) 软件资源共享。

软件共享是网络用户对网络系统中的各种软件资源的共享，如主计算机中的各种应用软

件、工具软件、系统开发用的支撑软件和语言处理程序等。

(3) 数据资源共享。

数据共享是网络用户对网络系统中的各种数据资源的共享。

(4) 通信信道资源共享。

通信信道资源的共享是计算机网络中最重要的共享资源之一。通信信道的共享方式包括：固定分配信道、随机分配信道和排队分配信道三种共享方式。

8. 计算机网络协议和体系结构

(1) 协议与标准。

协议是一组规则的集合，是进行交互的双方必须遵守的约定。在网络系统中，为了保证数据通信双方能正确而自动地进行通信，针对通信过程的各种问题，制定了一整套约定，这就是网络系统的通信协议。通信协议是一套语义和语法规则，用来规定有关功能部件在通信过程中的操作。

1) 通信协议的特点。通信协议特点具有层次性、可靠性和有效性。

2) 网络协议的组成。网络协议主要由以下三个要素组成：

- ① 语法：是数据与控制信息的结构或格式。
- ② 语义：是用于协调和进行差错处理的控制信息。
- ③ 同步（定时）：这是对事件实现顺序的详细说明。

协议只确定计算机各种规定的外部特点，不对内部的具体实现做任何规定。

(2) 网络系统的体系结构。

计算机网络的结构可以从网络体系结构、网络组织和网络配置三个方面来描述。网络组织是从网络的物理结构、网络实现的方面来描述计算机网络；网络配置是从网络应用方面来描述计算机网络的布局、硬件、软件和通信线路等；网络体系结构则是从功能上来描述计算机网络的体系结构。计算机网络的体系结构是抽象的，是对计算机网络通信所需要完成的功能的精确定义。

目前的计算机网络系统的体系结构是以高度结构化的方式设计的。网络体系结构是分层结构，它是网络各层及其协议的集合。分层结构的好处在于独立性强、功能简单、适应性强、易于实现和维护、结构可分割、易于交流和标准化。

(3) 网络分层结构模型。

网络分层结构模型的特点有：

- ① 模型中只存在一层（即物理媒体传输层）是物理通信，其余各层之间的通信都是虚拟通信，或称逻辑通信。
- ② 等同实体即对等层实体之间的通信都是遵守同层协议进行的。
- ③ 层间通信即相邻层实体之间进行的通信是遵循层间协议规则进行的。

网络分层结构模型中常用的名词有：系统、子系统、层次、实体、等同实体、通信服务、物理通信、虚拟通信等。

1.2.2 数据通信技术

1. 基本概念

(1) 数据和信息的基本概念。

数据(Data)是记录下来的可以被鉴别的符号。数据分数字数据和非数字数据两类,数字数据由阿拉伯数字和小数点组成,它可以进行算术运算;非数字数据是由包括阿拉伯数字在内的各种符号组成的,它不能进行算术运算。对计算机系统而言,所有能用计算机进行编码和通信的符号都属于数据。

信息(Information)是对数据的解释。数据经过处理并经过解释才有意义,才成为信息。

数据和信息是有区别的。数据是独立的,是尚未组织起来的事实的集合;信息则是按照一定要求以一定格式组织起来的数据,凡经过加工处理或换算成人们想要得到的数据,即可称为信息。

(2) 数据处理与信息处理。

数据处理(Data Processing)是把数据加工处理成为所需要的信息的过程。数据处理不仅仅是数字的计算处理。

信息处理(Information Processing)也是把数据加工处理成为所需要的信息的过程,不过信息处理的含义比数据处理的含义广得多。信息处理过程可以被理解为对构成信息的数据进行处理,从而从原有信息中得到进一步的信息的处理过程。

(3) 数字数据与模拟数据。

模拟数据和数字数据是表达数据的两种方式。当数据采用信号方式表达时,由于受到电物理特性所限,数据只能被表示成离散的编码和连续载波两种形式。当数据采用离散的电信号表示时,这样的数据就被称为数字数据;当数据采用电波表示时,这样的数据就被称为模拟数据。

模拟数据和数字数据是可以相互转换的。

2. 数据通信

(1) 数据通信的概念、特点、模型。

通信是把信息从一个地方传送到另一个地方的过程。用来实现通信过程的系统被称为通信系统。一个通信系统必须具备三个基本要素:信源、信息传输媒体和信宿。

1) 数据通信的概念。如果一个通信系统传输的信息是数据,则称这种通信为数据通信,实现这种通信的系统是数据通信系统。以计算机系统为主体构成的网络通信系统就是数据通信系统。

2) 数据通信的特点:

- ① 数据通信是实现计算机和计算机之间以及人和计算机之间的通信。
- ② 计算机之间的通信过程需要定义出严格的通信协议或标准。
- ③ 数据通信对数据传输的可靠性要求很高。
- ④ 数据通信中,信息量具有突发性。
- ⑤ 数据通信的“用户”所采用的计算机和终端等设备多种多样,它们在通信速率、编码方式、同步方式和通信规程等方面都有很大的差别。
- ⑥ 数据通信的数据传输效率很高。
- ⑦ 数据通信系统中不同用户、不同应用的通信业务的信息平均长度和延时变化非常大。

3) 数据通信模型。实际的数据通信系统有许多连接方法,但当把多种连接方法构成的数据通信系统抽象化后,数据通信系统可以被表示成如图 1-1 所示的基本构成。