

21世纪高校计算机系列规划教程

计算机文化基础教程

(2002年版)

唐坚刚 江昌明 主编



中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



计算机文化基础教程

(2002 年版)

唐坚刚 江昌明 编著



B1290560

中国铁道出版社

2003 年 · 北京

MSB103/11

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书是根据上海市高等学校计算机考试委员会新制定的 2002 年版《上海市高等学校计算机等级考试大纲》而编写的。全书共分 9 章,分别涉及新大纲要求的通信技术、网络技术、多媒体技术、程序设计和数据库技术等领域的基础内容,具有良好的可读性。

本书以模块单元的方式,全面、系统地覆盖了新考纲的所有知识点,因此,不仅十分适合新大纲所要求的、已经了解 Windows 操作系统以及 Office 应用软件的学生作为教材使用,而且对工程技术人员和广大欲涉及 IT 领域的计算机爱好者来说,也是一本很好的入门参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

计算机文化基础教程/唐坚刚,江昌明编著. —北京:中国铁道出版社,2003.7

(21 世纪高校计算机系列规划教程)

ISBN 7-113-05333-5

I. 计… II. ①唐…②江… III. 电子计算机-高等学校-教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 066672 号

书 名: 计算机文化基础教程(2002 年版)

作 者: 唐坚刚 江昌明

出版发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

策划编辑: 严晓舟 戴 薇

责任编辑: 苏 茜 彭立辉

封面设计: 孙天昭

印 刷: 北京市兴顺印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 20 字数: 456 千

版 本: 2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1~7000 册

书 号: ISBN 7-113-05333-5/TP·969

定 价: 30.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社计算机图书批销部调换。

前言

在新世纪中,计算机已经从科研学府的神坛走进普通百姓的日常生活,因特网的迅速普及更使得计算机的触角向千家万户延伸。有专家预测,21世纪的因特网就像上一个世纪的电力网那样,将连接到每家每户,而计算机就像电力网上的家用电器一样,成为人们工作及家庭生活中不可或缺的日常用品。因此,学习和能够运用计算机、网络的相关知识已经成为一种必然。

跟随这种发展的大趋势,上海及周边地区基础教育阶段的计算机教学要求也在日益提高,大学阶段计算机基础教学何去何从?如何变革?这确实是曾经较长时间困扰高校计算机基础教学工作者的一个难题。笔者也曾经有幸受邀参加上海市计算机基础教学协会组织的相关议题的讨论,其中的核心问题是随着入学新生掌握的计算机水准的不断提高,计算机基础教学应该讲些什么内容,如何确定大学阶段计算机基础教学的基本要求,如何有效地进行教学组织和实施,从而确保学生在进入大学学习阶段以后,运用计算机、网络的相关知识和能力有持续的提高。另外,在现有计算机基础教学体系中,计算机基础教学的教学内容和基本要求还常常受到软件版本的约束,这对于一门大学课程来说既是被动尴尬的、也是十分不利的。曾经有专家尖锐地指出:大学课程教学内容不应该、也不是软件的操作培训。

根据近年来计算机基础教学中遇到的困惑和问题,也依据上海及周边地区基础教学阶段学生的计算机基础知识和操作能力已得到普及和提高这一有利条件,从切实提高上海高校计算机基础教学水平、适应社会经济发展需要的角度出发,上海市教育委员会颁布了2002年版《上海市高等学校计算机等级考试大纲》(以下简称新考纲),提出了上海高校计算机教学的新要求,即:把现代信息科学和技术的基本理论知识作为大学生的应知要求;把网络技术、多媒体技术、数据库技术的基本技能作为大学生的应会要求。针对新考纲的等级考试也将在今年的10月举行,因此,尽快在计算机基础教学中组织实施新考纲的要求,是一项可以使使学生尽早得益、十分迫切的任务。

新考纲的颁布较好地解决了上海及周边地区基础教学阶段和大学教学阶段的计算机基础教学内容和要求的衔接问题,也对全国大学教学阶段的计算机基础教学起到了示范作用,确保了大学阶段的计算机教学不断线,使学生的计算机、网络相关的知识和能力持续提高。同时,因为淡化了软件版本,作为一门教学课程的基本要求也相对稳定,这对教学工作的组织实施也比较有利。

另外,我们发现新大纲所建议的教学时数:讲授课时不低于72、实验课时不低于36,这样总课时达到了108,这在大部分学校总学时数比较紧的情况下是很难落实的,而新大纲的教学知识点和教学知识面不但有量的变化,而且有了质的拓展。如何在原有的教学时数的框架内完成新大纲的教学要求,这是需要考虑和解决的问题。我们还发现这样一些问题:上海及周边地区的计算机基础教学要求和我国其他地区之间存在着不小的落差,如何填平补齐、协同一致;新大纲的教学要求提高以后,后继课程如何调整;新考纲淡化了软件版本,而等级考试是基于某一具体软件版本,如何实现学生动手操作能力的培养;新大纲以学生已经基本掌握Windows操作系统以及Office应用软件为起点,在教材选用和教学过程中,如何把握好已

有知识和教学知识的衔接问题。

这些问题和矛盾都必须在教学的组织和实施中得到解决，而这一切又很少有现成的解决方案，这是我们萌发自己动手编写一本教材的初衷。在着手编写教材以前，我们也翻阅了国内外的相关教材，在国外的“计算机导论”、“计算机文化”等教材中也发现了新大纲的影子，应该说，新大纲的改革要求也是“有案可稽”的。另外，我们也感到如果由传统意义上的计算机基础教学工作来编写这本教材的话，可能很难体现新大纲的精髓，所以，我们在组织作者队伍时除了要求作者具有计算机基础教学的相关经历以外，还要求有实际的通信、网络、编程、数据库应用的教学和工作经验。

在本教材的内容上，除了紧扣新大纲的要求以外，还十分注意在内容上与“Windows + Office”类型计算机应用基础教材的衔接，比如：新大纲中有关信息技术基本知识方面的相关内容，因为在“Windows+Office”类型的教材中都已经有了明晰的阐述，故在本教材中适当弱化。而如果学生缺乏“Windows + Office”相关知识，则可以方便选用“Windows+Office”类型的计算机应用基础教材，以适当的方式组织学习，“填平”不同起点、不同地区间的不平衡。这样，避免了不必要的内容和篇幅上的重复，也相应减少了学生的负担。

本教材以新大纲所涉及的通信与网络技术、多媒体技术、程序设计和数据库技术等4个基本内容展开的，并以此为线索对新大纲所涉及的知识点进行了适当的调整，以模块化的方式对4个基本内容进行组织，共有9个章节。其中，第1~3章属于通信和网络技术基础知识模块；第4~6章属于数据库基础知识模块；第7~8章属于程序设计基础知识模块；第9章是多媒体技术基础知识模块。每个模块在内容编排上一般可以分为两个部分：前半部分阐述基本概念和基本原理，后半部分描述基本应用和基本操作。根据新考纲的样题，结合多年的教学实践经验，对软件操作进行了必要的阐述。这也是本教材的一个特色，这不但对教学上机实验的组织十分有利，也大大提高了本教材面向新考纲、紧扣新考纲的实用价值。因为在最终考试中，操作动手方面的分数还是占了相当的比例。

4个模块的内容具有相对独立性、完整性和系统性，各模块的学习和讲授不必顺序进行。之所以采用这种模块化方式，主要是考虑增加教学组织的灵活性，有利于实行单元化教学，方便教学双方根据学生自身的差异情况、课程学时数、各专业教学内容的差异情况和后继课程情况有选择地组织教学。例如：在教学计划的后继课程中已经设置了软件技术、程序设计的相关课程，而本课程学时数又很紧。这时完全可以少讲或不讲相关内容的模块。模块化的另一个考虑是根据认知规律、学生的不同基础和学习兴趣，可以把本教材作为一本入门级的技术手册随时翻阅，用教材中的知识和原理解释一些日常发生的例子。另外，考虑到知识的完整性、系统性，尽管有小部分章节的部分内容超过了新大纲要求，我们还是给予保留，教师可以根据学生的基础和要求进行增删。

由于新考纲的制定是基于学生已经掌握Windows操作系统以及Office应用软件的基础上的，所以在新考纲的考试中，这些部分亦进入考试内容，占了考试总分值的15%。针对这种情况，尽管本教材没有涉及Windows、Office方面的内容，但在配套的教学参考书中准备了足量的测试题供学生练习。

总而言之，本教材从课程教学组织实施的实际出发，从学生的学习认知的规律出发，根据新考纲的意图，用浅显易懂、深入浅出的方式和较丰富的实际案例，充分概括当代大学生所必须具备的信息技术领域的基本知识，把基本理论、基本操作技能和实际动手能力有机地

结合起来，为学生在计算机和网络的基本原理、基本操作、基本应用等方面奠定一个良好的基础，能够使得学生在以后的学习和工作中长期收益。

迈向信息技术世界的第一步将从打开本教材开始。

本教材主编唐坚刚、江昌明。其中第1~2章以及第3章的前三个小节由唐坚刚执笔，第4~5章以及第9章的前8个小节由江昌明执笔，第7章以及第8章的大部分由诸敏执笔，第3章的第4小节及以后部分、第9章的第9小节及以后部分由杜立执笔，第6章由唐丽执笔，第8章的第2小节由周爱华执笔。

在本书的编写过程中，得到了前辈、领导和同行的大力支持和帮助，陈兰芳、程瑞芬、崔仙翠等同志参与了本书的编排工作，在此一并致谢。限于作者的水平和学识，不当之处在所难免，对新考纲理解是否准确，本教材内容取舍是否得当，学生是否容易接受，还请广大读者多多批评指正。我们也会在适当时间进行修订和补充，并发布在天勤网站：<http://www.tqbooks.net>“图书修订”栏目中。

编 者
2003.8

目 录

第 1 章 数据通信技术	1
1-1 数据通信的基本概念	2
1-1-1 数据、信号和信息	2
1-1-2 通信和通信系统	3
1-1-3 数据通信基本过程	5
1-1-4 数据通信的主要技术指标	5
1-2 数据传输技术	7
1-2-1 通信信道及其主要特点	7
1-2-2 数据编码	13
1-2-3 多路复用技术	17
1-2-4 差错校验与控制	19
1-3 常用物理传输媒体	23
1-3-1 有线传输媒体	23
1-3-2 无线传输媒体	26
1-4 数据交换技术	28
1-4-1 线路交换	28
1-4-2 报文交换	29
1-4-3 分组交换	30
1-5 常用通信系统	30
1-5-1 公用交换电话系统	30
1-5-2 蜂窝电话系统	31
1-5-3 卫星通信系统	33
1-5-4 ISDN	33
1-5-5 ADSL	33
1-5-6 CABLE	35
第 2 章 计算机网络技术	37
2-1 计算机网络概述	38
2-1-1 计算机网络的产生和发展	38
2-1-2 计算机网络的功能	41
2-1-3 计算机网络组成与网络的拓扑结构	42
2-1-4 计算机网络的分类	44
2-1-5 计算机网络体系结构	45



2-1-6 网络应用模式	48
2-2 ISO/OSI 参考模型	52
2-2-1 制定计算机网络标准的主要机构	52
2-2-2 OSI 分层体系结构	53
2-3 局域网简介	61
2-3-1 局域网概述	61
2-3-2 局域网的拓扑结构	62
2-3-3 局域网的传输媒体	62
2-3-4 局域网的媒体访问控制方法	64
2-3-5 局域网体系结构与 IEEE 802 标准	67
2-4 网络互联及其设备	69
2-4-1 网络互联的基本概念	69
2-4-2 网络互联设备	70
2-5 现代网络技术	73
2-5-1 现代网络技术概述	73
2-5-2 现代网络技术的应用	76

第 3 章 因特网及其应用

79

3-1 因特网的基本概念	80
3-1-1 因特网的发展	80
3-1-2 TCP/IP 协议	82
3-1-3 因特网的工作方式	84
3-1-4 因特网的地址	84
3-2 常用接入方法	89
3-2-1 接入方法的分类	89
3-2-2 常用接入方法与选择	90
3-3 因特网的应用	93
3-4 因特网网上信息的交流与发布	96
3-4-1 HTML 语言	96
3-4-2 工具介绍	100
3-4-3 设计与制作网页的技巧	100
3-5 网站规划与管理	101
3-5-1 网站规划	101
3-5-2 在 Internet 上建立 Web 网站	101
3-5-3 网站管理	101
3-6 FrontPage2000 使用介绍	102
3-6-1 界面介绍	102
3-6-2 使用 FrontPage2000 创建和管理网站	104
3-6-3 使用 FrontPage2000 制作网页	111

3-7 Dreamweaver4.0 使用.....	132
第 4 章 数据库概论.....	135
4-1 数据库.....	136
4-1-1 信息与数据	136
4-1-2 数据处理	136
4-1-3 数据库	139
4-2 数据模型.....	140
4-2-1 数据抽象	140
4-2-2 实体模型	140
4-2-3 数据模型	143
4-3 数据库系统.....	148
4-3-1 数据库系统组成	148
4-3-2 数据库系统结构	149
4-3-3 数据库系统设计	151
4-4 数据库管理系统.....	153
4-4-1 数据库管理系统的功能	153
4-4-2 数据库管理系统的分类	155
4-4-3 数据库管理系统的发展	155
4-4-4 典型数据库管理系统及开发工具	156
第 5 章 数据库操作.....	159
5-1 Visual FoxPro 简介.....	160
5-1-1 Visual FoxPro 6.0 概述	160
5-1-2 Visual FoxPro 6.0 操作界面	160
5-1-3 Visual FoxPro 6.0 项目管理器	161
5-1-4 Visual FoxPro 命令窗口	161
5-1-5 Visual FoxPro 菜单系统和工具栏	162
5-2 数据类型.....	162
5-2-1 数据类型	162
5-2-2 常量	163
5-2-3 变量	163
5-2-4 函数	164
5-2-5 表达式	167
5-3 表的操作.....	169
5-3-1 表结构建立和修改	169
5-3-2 记录输入和追加	171
5-3-3 打开和关闭表	172
5-3-4 记录的定位	172



5-3-5	记录的显示	173
5-3-6	记录的修改	173
5-3-7	记录的删除	174
5-4	数据库操作	175
5-4-1	建立数据库	176
5-4-2	向数据库中添加表	176
5-4-3	建立索引	177
5-4-4	建立表间的关联	179
5-4-5	创建查询	180
5-5	程序设计概述	182
5-5-1	程序的构成	182
5-5-2	程序文件的编辑	182
5-5-3	程序文件的执行	183

第 6 章 SQL 结构查询语言

185

6-1	SQL 概述	186
6-1-1	SQL 的产生和发展	186
6-1-2	SQL 的主要功能	186
6-1-3	SQL 的特点	186
6-2	数据定义	188
6-2-1	SQL 中的基本数据类型	188
6-2-2	数据库的创建和删除	188
6-2-3	基本表的创建、修改和删除	189
6-2-4	索引的创建和删除	191
6-3	数据操作	191
6-3-1	数据查询	191
6-3-2	数据更新	200
6-4	视图	202
6-4-1	视图的创建	202
6-4-2	视图的删除	203
6-4-3	视图的查询	203
6-4-4	视图的更新	203
6-5	数据控制	204
6-5-1	权限的类型	204
6-5-2	授权 GRANT	204
6-5-3	收回授权 REVOKE	205

第 7 章 程序设计导论

207

7-1	程序设计的基本概念	208
-----	-----------------	-----

7-1-1	计算机指令及其运行	208
7-1-2	程序及程序设计语言	210
7-2	程序设计的方法	212
7-2-1	算法及流程图	212
7-2-2	面向过程的程序设计思想	213
7-2-3	面向对象的程序设计方法	216
7-3	VB6.0 集成开发环境	217
7-3-1	VB6.0 的安装和启动	217
7-3-2	VB6.0 的主菜单和工作模式	219
7-3-3	VB6.0 的窗口和基本控件	219
7-3-4	VB6.0 源程序——工程的生成	227
7-3-5	VB6.0 帮助系统	228
7-4	数据在计算机中的表示	229
7-4-1	数制及其转换	229
7-4-2	数值的编码	231
7-4-3	字符的编码	233
第 8 章 高级编程语言程序设计		237
8-1	程序设计的初步知识	238
8-1-1	数据类型	238
8-1-2	常量与变量	240
8-1-3	运算符、表达式	242
8-1-4	常用内部函数	245
8-2	程序设计的三种基本结构	247
8-2-1	顺序结构	247
8-2-2	选择结构	249
8-2-3	循环结构	253
8-3	数组	257
8-3-1	一维数组	257
8-3-2	多维数组	258
8-4	过程与函数	259
8-4-1	Sub 过程	259
8-4-2	Function 函数	262
8-4-3	参数的传递	264
8-5	程序的调试和验证	266
8-5-1	程序的调试	266
8-5-2	程序的验证——软件的测试	267



第 9 章 多媒体技术应用	273
9-1 多媒体基本概念	274
9-2 多媒体关键技术及标准	275
9-2-1 多媒体数据的数字化技术	275
9-2-2 多媒体数据压缩及编码技术	275
9-2-3 多媒体硬件技术	276
9-2-4 虚拟现实技术	277
9-2-5 多媒体计算机系统	277
9-3 音频技术	279
9-3-1 声音的数字化	280
9-3-2 乐器数字接口 (MIDI)	282
9-3-3 MP3	283
9-3-4 常见的音频文件格式	283
9-4 图形图像技术	284
9-4-1 图像的颜色模型	284
9-4-2 图像的三个基本属性	284
9-4-3 图像的种类	287
9-4-4 图像的文件格式	289
9-5 视频技术	291
9-5-1 计算机图像与电视图像	291
9-5-2 常见的数字视频文件格式	292
9-6 常用多媒体外设	293
9-6-1 扫描仪	293
9-6-2 触摸屏	293
9-6-3 数码相机	293
9-6-4 数码摄像机	294
9-6-5 DVD	294
9-7 多媒体网络技术	294
9-7-1 多媒体网络应用	295
9-7-2 多媒体网络应用的实现方法	296
9-8 多媒体信息处理工具介绍	298
9-8-1 处理工具的分类	298
9-8-2 音频处理类工具	298
9-8-3 图形图像处理类工具	301
9-8-4 视频播放及处理类工具	302
9-8-5 动画处理类工具	305

1

数据通信技术

1-1 数据通信的基本概念

1-2 数据传输技术

1-3 常用物理传输媒体

1-4 数据交换技术

1-5 常用通信系统



1-1 数据通信的基本概念

当今世界正经历着一场信息革命，人类社会正在进入信息爆炸时代。信息和物质及能源一起构成了当今社会的三大资源。但是，信息与其他两类资源不同，它有一显著特点：信息在使用中不会损耗，反而会通过交流增值。因而，信息的流通尤为重要。信息的存储处理离不开计算机，信息的流通离不开通信，计算机和通信技术的结合正在推动着社会信息化的技术革命。作为这种结合的产物，计算机网络也正在成为人们工作、学习、生活等不可缺少的部分。在计算机网络系统中，数据是以二进制的形式表示，并以 0 和 1 的方式被使用。也就是说，计算机网络中传输的信息都是数字数据，所以计算机之间的通信就是所谓的数据通信。数据通信也就是通过某种传输媒体进行数据交换的过程，该领域主要研究计算机、数字终端设备之间使用数字信号进行通信的理论和方法。

1-1-1 数据、信号和信息

数据可以定义为有意义的实体，是记录下来可以被鉴别的符号，它涉及到事物的存在形式。数据可分为模拟数据和数字数据两大类。模拟数据是在某个区间内连续变化的值，例如声音是幅度连续变化的波形，又如温度和压力也都是连续变化的值；数字数据是离散的值，例如文本信息和整数等。

信号是数据的电子或电磁的表达形式。对应于模拟数据和数字数据，信号也可分为模拟信号和数字信号。模拟信号是随时间连续变化的电流、电压或电磁波，利用其中的幅度、频率或相位等物理参量来表示要传输的数据。例如：基于 PSTN（公共交换电话网）的电话线上传送的、按照话音强弱幅度连续变化的电波就是一种连续变化的模拟信号；数字信号则是一系列离散的电流、电压或电磁波的脉冲，利用其某一瞬间的状态来表示要传输的数据。例如：计算机产生的电信号是电脉冲序列串，每一瞬间的电压取值只可能是离散的有限数字信号。图 1-1 分别是模拟信号和数字信号的波形示意图。

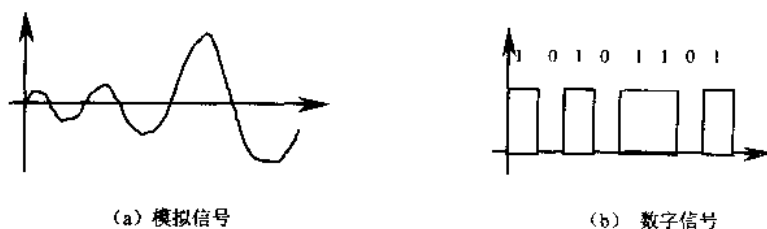


图 1-1 模拟信号和数字信号波形示意图

信息是数据的内容和解释。数据必须在一定的条件下经过处理和解释才有意义，才成为信息。例如：数据 1800 孤立地看是难以理解的，或者是没有意义的，但在一定背景下就赋予了信息所特有的意义。如果在学校招生人数背景下，1800 就可以解释为某个学校的招生规模；如果指时间，就可以解释为 1800 年；如果指工资，就可以解释为某人的起薪或月工资等。

1-1-2 通信和通信系统

1-1-2-1 通信系统的基本要素

通信就是把信息从一个地方传输到另一个地方的过程，其目的就是传递信息。在通信中总是有一方产生和发送信息，另一方接受所发送的信息。信息产生和发送的一端称为信源，接受信息的一端称为信宿。在信源和信宿之间必须有通信线路才能完成通信，在通信领域，这种通信线路就称为信道。另外信息在传输过程中还可能会受到外界的干扰，这种干扰称为噪声。

以上是对通信概念的抽象描述，其中忽略了具体通信中的物理过程的技术细节。由此可以得到图 1-2 所示的通信系统基本模型。这样信源、信宿和信道构成了通信系统的三个要素。



图 1-2 通信系统基本模型

通信中传输的对象是信息，前已述及，通信中的数据（信息）是以电磁或电子信号来表达的，信号沿着信道进行传输，从而完成通信过程。这样，按照信道中传输的是模拟信号还是数字信号，可以相应地把信道分为模拟信道和数字信道两类。可以发现用于传输模拟话音信号的电话信道就是一种模拟信道。而在信道上传输离散取值的数字信号，则为数字信道。

1-1-2-2 通信系统和数据表示

无论信源产生的是模拟数据还是数字数据，在传输过程中都要转换成适合于信道传输的某种信号形式。模拟数据和数字数据都可以用模拟信号或数字信号来表示，因而也可以用这些信号形式来传输。

模拟数据是时间的函数，并占有一定的频率范围，即频带。这种数据可以直接用占有相同频带的电信号、对应的模拟信号来表示。就人类的听觉能力而言，声音数据的频率范围在 20Hz~20kHz 之间，而大多数语音数据的可懂度频率范围仅为 300~3400Hz，这个频率范围已足够使语音清晰地传输，PSTN 电话系统正是按这一标准运行的。

数字数据可以用模拟信号来表示。例如：使用计算机连接 Internet，尽管信源和信宿都是使用数字信号，需要在 PSTN 上电话线的模拟信道上传输时，就首先必须把数字信号转换成能在模拟信道上传输的模拟信号，这个过程称为调制。执行调制功能的设备成为调制器（Modulator）。在接收信号时，需要把模拟信号经过称为解调制器（Demodulator）的设备重新转换为数字信号。大多数情况下，通信是双向的，调制器和解调制器是合在一个装置中的，这就是调制解调器（MODEM）。调制解调器相关技术将在以后章节介绍。

模拟数据也可以用数字信号来表示。例如：对于模拟数据声音来说，完成模拟数据和数字信号转换功能的设施是编码解码器 CODEC（Coder / Decoder）。CODEC 将直接表示声音

数据的模拟信号，编码转换成用二进制位流近似表示的数字信号；而线路另一端的 CODEC，则将二进制位流解码恢复成原来的模拟数据。

数字数据还可以直接用二进制形式的数字脉冲信号来表示，但为了改善其传播特性，一般先要对二进制数据进行编码。有关的编码技术将在以后章节中介绍。

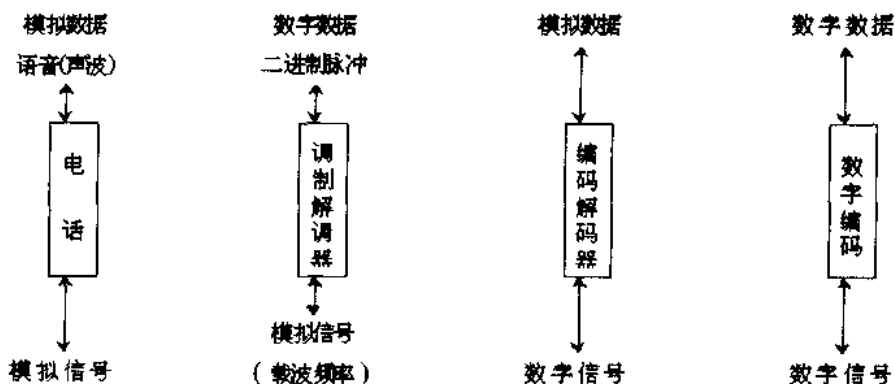


图 1-3 数字/模拟数据与数字/模拟信号的表达示意图

图 1-3 是数字数据或模拟数据采用数字信号或模拟信号表达时的示意图。从图中可以发现，在实际的数据通信中，信源的信号先被信号转换设备转换，然后在信道上传输，在接收端被信号转换设备再次转换以后，被信宿接受。这样，图 1-2 所示的通信系统模型可以描绘如图 1-4 所示更加完整的形态。



图 1-4 通信系统模型

1-1-2-3 模拟数据通信与数字数据通信

简单地说，数据通信就是数字计算机或其他数字终端装置之间的通信。信源和信宿是各种类型的计算机或数字终端，也就是国际电信联盟电信标准化局 ITU-T（International Telecommunication Union—Telecommunications Standardization Sector）所称的数据终端设备 DTE（Data Terminal Equipment）。通常一个 DTE 既是信源又是信宿，DTE 是描写终端用户机器（通常是计算机或终端）的一个通用术语。用户的应用活动在数据终端设备 DTE 中进行。DTE 可以是一台大型的计算机，如 IBM 公司的大型机，也可以是终端或个人计算机那样的小机器。在工业界，DTE 的形式很多。比如：空中交通管理用的工作站、银行里的自动付款机、百货公司的销售点终端、测量大气品质的采样装置、工厂中生产过程自动控制用的计算机、电子邮件计算机或终端、家庭或办公室中的个人计算机等。

ITU（国际电信联盟）所称的 DCE 可以是指数据电路端接设备 DCE（Data Circuit-terminating Equipment），也可以是数据通信设备 DCE（Data Communications

Equipment)。DCE 的主要作用是把 DTE 连接到通信线路或信道上。在 20 世纪 60 年代到 70 年代设计的 DCE 只具有通信功能。近几年, DCE 发展很快, 已经可以包含应用进程。不过, DCE 的基本功能还是为 DTE 和通信网之间提供接口。我们所熟悉的调制解调器就是 DCE 的一个例子。

基于上述分析, 图 1-5 就是用 DTE 和 DCE 来描述的数据通信系统模型的结果。

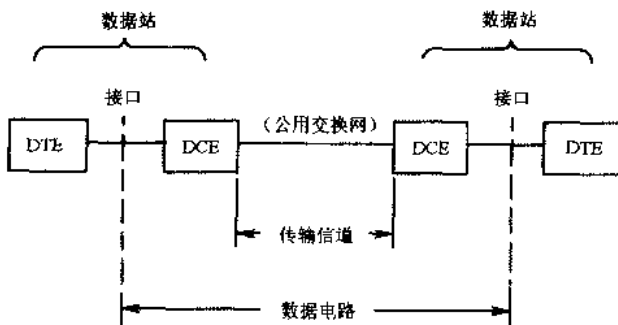


图 1-5 通信系统模型

由于在数据通信系统中 DTE 发出和接收的都是数据, 所以, 如图 1-5 所示把 DTE 之间的通路称为数据电路, 而把 DCE 之间的通路称为传输信道。

这样就可以很容易地发现, 如果传输信道传递的是模拟信号, 那么进行的就是模拟通信。如果传输信道传递的是数字信号, 那么进行的就是数字通信。

1-1-3 数据通信基本过程

数据从发送端出发到数据被接收端接收的整个过程称为通信过程。每次通信包含两项内容, 即传输数据和通信控制。通信控制主要执行各种辅助操作, 并不交换数据, 以后章节会提到这种辅助操作对交换数据是必不可少的。

数据通信一般可以分为 5 个阶段, 每个阶段包括一组操作, 这样的一组操作就作为通信功能。数据通信的 5 个基本阶段对应 5 个主要的通信功能。

第一阶段: 建立通信线路, 用户将要通信的对方地址信息告诉交换机, 交换机查询该地址终端, 若对方同意通信, 则由交换机建立双方通信的物理信道。

第二阶段: 建立数据传输链路, 通信双方建立同步联系, 使双方设备处于正确收发状态, 通信双方相互核对地址。

第三阶段: 传送通信控制信号和传送数据。

第四阶段: 数据传输结束, 双方通过通信控制信息确认此次通信结束。

第五阶段: 由通信双方之一通知交换机, 通信结束, 可以切断物理连接。

采用专用通信线路时, 不存在交换机。这时第一和第五阶段可以省去。

1-1-4 数据通信的主要技术指标

对数据通信系统中的信号传输, 是从数量和质量两个方面提出要求的。在数量方面, 以传输速率衡量传输的有效性; 在质量方面, 以错误率衡量传输的可靠性。