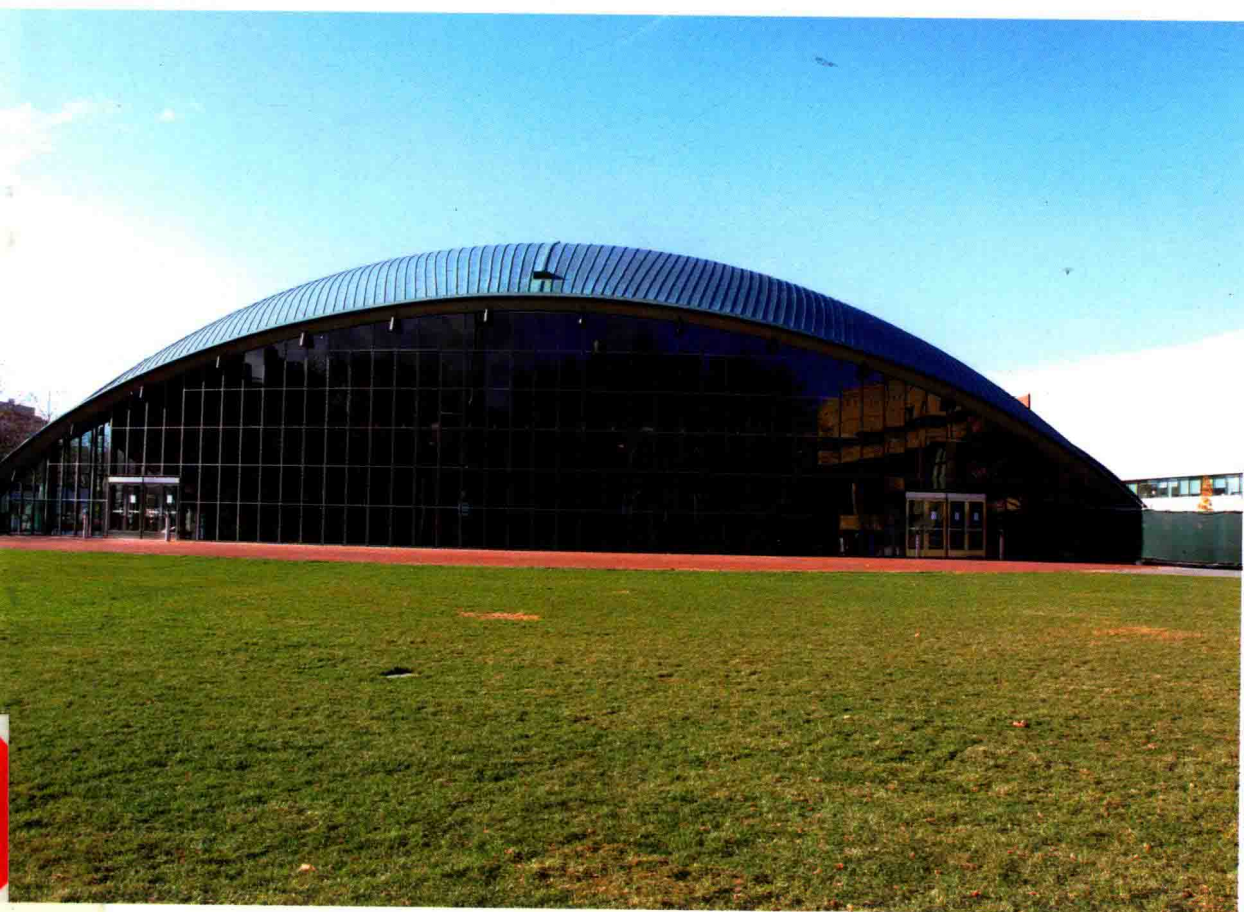


南大专转本系列

总主编 凌达 杨波

新编专转本 计算机应用基础 考试必读

主编◎郑雪清



南大专转本系列

总主编 凌达 杨波

新编专转本 计算机应用基础 考试必读

南大专转本题库研究中心

苏天教育

共同审定

高职高专研究会基础课程研究分会

主编◎郑雪清

编者◎曹裕全 陈 伟 朱金付 刘益新 杨和稳

图书在版编目(CIP)数据

新编专转本计算机应用基础考试必读 / 郑雪清主编. — 南京 :
南京大学出版社, 2016.9

ISBN 978-7-305-17606-7

I. ①新… II. ①郑… III. ①电子计算机—
成人高等教育—升学参考资料 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 221825 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣

书 名 新编专转本计算机应用基础考试必读
主 编 郑雪清
责任编辑 王秉华 蔡文彬 编辑热线 025-83595860

照 排 南京南琳图文制作有限公司
印 刷 常州市武进第三印刷有限公司
开 本 787×1092 1/16 印张 12 字数 292 千
版 次 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-17606-7
定 价 35.00 元

网址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
官方微信号: njupress
销售咨询热线: (025) 83594756

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购
图书销售部门联系调换

前 言

对于每一个有理想的年青人,都有一个梦想、一种期待,能上“大学”。但专科教育和本科教育是两个完全不同的教育平台,对自身今后的发展也有着非常大的差异。

本科生不仅在接受教育的系统性方面优于专科生,而且在缔造未来人生的舞台空间方面,也往往有着专科生不可企及的优势。我们已经失去了一次上全日制本科的机会,现在“专转本”考试是我们人生进入全日制普通本科的最后一次机会。

人机会就在眼前,就看我们如何把握!

为了帮助广大考生应战“专转本”考试,在南京大学出版社和苏天教育的大力支持下,组织曾经参与命题和近几年来一直参与“专转本”考试辅导的资深老师,撰写了这本教材。

计算机基础内容繁杂。从计算机理论知识到操作技能,从计算机体系结构,到计算机网络、多媒体、数据库,涵盖了计算机各个方面。既有广度,又有深度。很多考生对考试范围、考试题型、考试重点与难点把握不好,对如何理解知识点、如何解题不得要领,很多考生在复习的过程中也缺乏方法、没有合适的教材、复习资料等,与本科擦肩而过而终生遗憾。

本书相比于同类教材,理论基础更扎实;对考纲的理解更准确;解题的思路更透彻;“专转本”应考针对性更强,是“专转本”考生应考不可多得的优秀教材。

在编写过程中,参阅了由张福炎、孙志辉老师编著的《大学计算机信息技术教程》,由黄强老师编著的《专转本计算机应用基础必读》,由张维国老师参编的《专转本计算机基础辅导教程》,在此一并表示感谢。

由于作者水平有限,编写过程中难免有不足和错误之处,恳请读者批评指正。如对本书有任何批评、建议,欢迎大家直接和作者联系,以便在本书再版中加以改正和补充。作者的 E-mail 是:snow6789@163.com。

编 者

2016 年 6 月于南京大学



目 录

第1章 信息与信息技术	1
1.1 概述	1
1.2 微电子技术	2
1.3 通信技术	4
1.4 数字技术	11
本章小结	19
第2章 计算机组成原理	21
2.1 计算机系统概述	21
2.2 计算机硬件组成	27
2.3 CPU	31
2.4 主机	36
2.5 输入/输出设备	41
2.6 外存储器	49
本章小结	53
第3章 计算机软件	55
3.1 计算机软件概述	55
3.2 操作系统	58
3.3 程序设计语言及其处理系统	69
3.4 程序	73
本章小结	77
第4章 计算机网络与因特网	78
4.1 计算机网络概念	78
4.2 局域网	81
4.3 广域网	86
4.4 因特网	91
4.5 因特网的服务	102
4.6 网络信息安全	107
本章小结	110
第5章 数字媒体及应用	112
5.1 文本与文本处理	112
5.2 图像与图形	118
5.3 数字声音及应用	124
5.4 数字视频及应用	129

本章小结.....	133
第6章 信息系统与数据库	134
6.1 计算机信息系统	134
6.2 关系数据库系统	137
6.3 信息系统开发与管理	146
6.4 典型信息系统介绍	150
6.5 信息化与信息社会	152
本章小结.....	153
第7章 Windows 操作系统	155
7.1 Windows 概述	155
7.2 Windows 基本知识	155
7.3 Windows 的基本操作	157
7.4 文件管理	161
7.5 控制面板	166
7.6 帐户与安全	168
本章小结.....	169
第8章 Office 基本操作	170
8.1 Word 基本操作	170
8.2 Excel 基本操作	176
8.3 PowerPoint 基本操作	182
本章小结.....	185

第 1 章 信息与信息技术



1.1 概述

1.1.1 数据与信息

数据(data)是事实或观察的结果,是对客观事物的逻辑归纳,是用于表示客观事物的未经加工的原始素材。

数据是信息的表现形式和载体,可以是符号、文字、数字、语音、图像、视频等。数据和信息是不可分离的,数据是信息的表达,信息是数据的内涵。数据本身没有意义,数据只有对实体行为产生影响时才成为信息。

数据可以是连续的值,比如声音、图像,称为模拟数据;也可以是离散的,如符号、文字,称为数字数据。

在计算机系统中,数据以二进制信息单元 0,1 的形式表示。

信息:信息是事物运动的状态与方式,是物质的一种属性。在现代科学中,信息是指事物发出的消息、指令、数据、符号等所包含的内容。

1.1.2 信息处理与信息技术

信息处理就是对信息的获取、加工、存储、传递和发布等。

计算机信息处理的过程实际上是模拟人类信息处理的过程。人们在信息处理的过程中,先通过感觉器官获得信息,再通过大脑和神经系统对信息进行传递与存储,后通过语言、行为等发布信息。

信息技术是用来扩展人们信息器官功能,协助人们更有效地进行信息处理的一门技术。

信息技术包括:

- 扩展感觉器官功能的感测(获取)与识别技术;
- 扩展神经系统功能的通信技术;
- 扩展大脑功能的计算(处理)与存储技术;
- 扩展效应器官功能的控制与显示技术。

信息处理技术是指信息处理的方式、方法和手段。信息处理技术可按所处理信息对象的不同分为文字处理技术、表格处理技术、图形和图像处理技术、声音处理技术、电子文档管理技术等方面。

1.1.3 信息处理系统

信息处理系统是指运用现代信息处理技术,辅助人们进行信息获取、传递、存储、加工处理、控制及显示的综合系统。

1. 信息处理系统的实例及特点

- 雷达:以感测与识别为主要目的;
- 电视/广播:以单向、点到多点(面)的信息传递为主要目的;
- 电话:以双向、点到点的信息交互为主要目的;
- 银行:以处理金融信息为目的;
- 图书馆:以信息收藏和检索为主要目的;
- 因特网:跨越全球的多功能信息处理系统。

2. 现代信息技术的三大特征

- 以数字技术为基础;
- 以计算机为核心;
- 采用电子/光子技术。

3. 现代信息技术的三大核心技术

- 微电子技术;
- 通信技术;
- 计算机技术。

1.2 微电子技术

1.2.1 微电子技术概述

微电子技术是以集成电路为核心的高新电子技术,其特点是体积小、重量轻、功耗小、成本低、速度快、可靠性高。

微电子技术是现代电子信息技术的基础,推动了通信技术、计算机技术和网络技术的发展。微电子技术也是衡量一个国家科技力量的重要标志,对信息时代具有重大的影响。

1.2.2 集成电路

集成电路,又称为 IC,是一种微型电子器件或部件,按照一定的工艺(氧化、光刻、扩散、外延、蒸铝等),把所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起,制作在一块基片上,然后封装在一个管壳内,成为具有所需电路功能的微型结构。目前半导体工业大多数应用的是基于硅的集成电路。

集成电路技术包括芯片制造技术与设计技术,主要体现在加工设备、加工工艺、封装测试、批量生产及设计创新的能力上。

现代集成电路使用的半导体材料主要有:硅、锗、硒、化合物砷化镓等。

集成电路的分类:

1. 按用途分类

- 通用集成电路:按照标准输入/输出要求模式,完成某一特定功能的集成电路。如微处理器、存储器芯片等;
- 专用集成电路(简称 ASIC):为特定用户或特定电子系统制作的集成电路。是针对整机或系统的需要,专门为之设计制造的集成电路。

2. 按电路的功能分类

- 数字集成电路;
- 模拟集成电路。

3. 按晶体管结构、电路和工艺分类

- 双极型集成电路;
- 金属氧化物半导体(MOS)电路;
- 双极-金属氧化物半导体(MOS)电路。

4. 集成电路规模分类

- 小规模集成电路(SSI)(<100);
- 中规模集成电路(MSI)($100\sim3\,000$);
- 大规模集成电路(LSI)($3\,000\sim10$ 万);
- 超大规模集成电路(VLSI)($10\sim100$ 万);
- 极大规模集成电路(ULSI)(>100 万)。

1.2.3 集成电路的发展趋势

集成电路的发展以追求高速度、高集成度、多功能、低功耗为目标。集成电路的工作速度主要取决于晶体管的尺寸。晶体管的尺寸越小,其极限工作频率越高,门电路的开关速度就越快,相同面积的晶片可容纳的晶体管数目就越多。所以从集成电路问世以来,人们就一直在缩小晶体管、电阻、电容、连接线的尺寸上下功夫。

摩尔(Moore)定律是由英特尔(Intel)创始人之一戈登·摩尔(Gordon Moore)在1965年提出来的。其内容为:单块集成电路的集成度平均每18~24个月翻一番。尽管这种趋势已经持续了超过半个世纪,但它只适合于一段时间内,不可能永远成立。最近,全球最知名的学术刊物《自然》杂志上一篇文章写道,即将出版的国际半导体技术路线图,不再以摩尔定律为目标。芯片行业50年的神话终于被打破。

1.2.4 IC卡

IC卡(Integrated Circuit Card,集成电路卡),也称智能卡(Smart card)或微芯片卡等。它是将一个微电子芯片嵌入塑料卡基片内,做成卡片形式。IC卡与读写器之间的通讯方式可以是接触式,也可以是非接触式。

IC卡的分类:

1. 根据通讯接口分类

- 接触式 IC 卡:接触型 IC 卡的表面可以看到一个方型镀金接口,共有 8 个或 6 个镀金触点,用于与读写器完全接触,通过电流信号完成读写。刷卡时,须将 IC 卡插入读写器。这种 IC 卡刷卡过程较慢,但可靠性高,可用于存储信息量大、读写操作复

杂的场合。

- 非接触式 IC 卡:非接触型 IC 卡成功地将射频识别技术和 IC 卡技术结合起来,其表面没有方型镀金接口,但卡上设有射频信号接收器或红外线收发器,在一定距离内即可收发读写器的信号,实现非接触读写。该类型 IC 卡用于读写信息较简单的场合,如身份验证等。

非接触式 IC 卡又称射频 IC 卡、感应卡。射频 IC 卡是采用 RFID 技术,使用电磁波和非触点来与终端通信的 IC 卡。使用此卡时,不需要把卡片插入到特定读写器插槽之中。

RFID(Radio Frequency Identification,射频识别技术)是一种利用电磁波进行信号传输 IC 卡的识别方法,被识别的物体本身应具有电磁波的接收和发送装置。RFID 系统使用的通信频段划分为 3 个范围:低频(30~300 kHz),高频(3~30 MHz)和超高频(300 MHz~3 GHz)。常见的工作频率有低频 125 kHz、134.2 kHz 及高频 13.56 MHz 等。

射频 IC 卡有主动式和被动式之分。主动式卡是指卡片需要主动靠近读卡器,用户需要将卡放在读卡器读卡区内,才能读取卡上信息;被动式卡不用出示卡片,只要走过读卡器的范围,即可读取卡上的信息。

- 双界面卡:同时具备接触式与非接触式通讯接口的 IC 卡。

2. 根据芯片结构分类

- 存储卡:这种 IC 卡内封装的集成电路一般为电可擦除的可编程只读存储器(EEPROM)。这种器件的特点是:存储数据量大,容量为几 KB 到几十 KB,信息可以长期保存,也可以在读写器中擦除和改写,读写速度快,操作简单。卡上数据的保护主要依赖于读写器中的软件口令以及向卡上加密写入信息,软件读出时破译,因此这种 IC 卡安全性较差。但这种 IC 卡结构简单,使用方便,成本低,与磁卡相比又有存储容量大、信息在卡上存储、不需要读写器联网的特点,因此得到广泛的应用。存储卡主要用于安全性要求不高的场合,如电话卡、水电费卡、医疗卡等。另外还有一种逻辑加密卡,这种 IC 卡中除了封装了上述 EEPROM 存储器外,还专设有逻辑加密电路,提供了硬件加密手段。因此不但可保证卡上存储数据读写安全,而且能进行用户身份的认证。
- CPU 卡:CPU 卡内嵌芯片相当于一个特殊类型的单片机,内部除了带有控制器、存储器、时序控制逻辑等外,还带有算法单元和操作系统。由于 CPU 卡有存储容量大、处理能力强、信息存储安全等特性,广泛用于信息安全性要求特别高的场合。另外 CPU 卡还有超级智能卡,在卡上具有微处理器(MPU)和存储器,并装有键盘、液晶显示器和电源,有的卡上还具有指纹识别装置等。

1.3 通信技术

1.3.1 通信的基本原理

1. 什么是通信

通信指人与人或人与自然之间通过某种行为或媒介进行的信息交流与传递。简单地

说,通信就是信息的远距离传递与交换。

现代通信:使用电波或光波传递信息的技术,也称为电信。如电报、电话、传真、电子邮件、QQ等,电视广播也可看作是一对多的单向通信。

2. 通信系统模型

通信系统:通信中所需要的一切技术设备和传输媒质构成的总体。

通信系统构成的三要素(简称通信的三要素,如图1-1所示):

- 信源:信息的发送者;
- 信宿:信息的接收者;
- 信道:迅速、可靠而准确地将信号从信源传输到信宿。



图 1-1 通信系统构成的三要素

3. 模拟信号与数字信号

通信系统中被传输的信息必须转换成某种电信号(或光信号)才能进行传输。电信号(或光信号)有两种形式:

- 模拟信号形式:通过连续变化的物理量来表示信息。例如声音经话筒(或麦克风)转换得到的电信号。以模拟信号来传送信息的通信方式称为模拟通信。
- 数字信号形式:使用有限个状态(一般是2个状态)来表示(编码)信息。例如计算机处理和传输的信号都是数字信号。以数字信号传送信息的通信方式称为数字通信。

4. 对通信系统的要求

- 远距离:要求传输距离要远;
- 低成本:要求传输成本要低;
- 高速度:从发生到接收的延迟时间要短;
- 可靠:要求传输的信息不能有错误;
- 方便:任何时间和地点都能通信;
- 安全:传输的信息要保密,不能泄漏。

1.3.2 数字通信

数字通信是指通信终端之间以数字信号的形式进行通信。数字通信有两种情况:

- 终端设备发出和接收的都是数字信号。例如:计算机与计算机之间的通信、手机与手机之间的通信。
- 发送方发出的是模拟信号,但把它转换成数字信号后再进行传输;接收方把收到的数字信号转换成模拟信号后再予以处理和使用。

数字通信技术:将信源模拟信号转换为数字信号,然后直接传输数字信号或通过用数字信号对载波进行数字调制来传输信息的技术。

1. 数字通信的优缺点

数字通信的优点,主要有:

- 抗干扰能力强,数字信号通过中继再生后可消除噪声积累,因此可实现远距离、高质

量传输。

- 数字信号通过差错控制编码,可提高通信的可靠性。
- 由于数字通信传输一般采用二进制编码,可以建立以计算机为中心的通信网。
- 灵活性好。各种消息(如电话、图像、数据等)都可变成统一的数字信号进行传输,且可实现各种综合处理。便于构成综合数字网和综合业务数字网。
- 数字信号易于加密处理,保密性强。
- 数字电路可以使用大规模集成电路,有利于小型化、微型化。

数字通信的缺点是:

- 数字通信占用信道频带较宽,信道利用率低。

2. 与数字通信相关的技术

数字通信采用的技术主要有:

- 数字调制/解调技术(调幅、调频、调相):解决信号传得远的问题;
- 多路复用技术(时分多路、频分多路、波分多路):提高传输线路使用效率、降低传输成本;
- 交换技术(电路交换、分组交换);
- 动态分配信道资源,提高传输效率和质量;
- 模/数和数/模转换技术;
- 数字编码和数据压缩技术。

3. 数字通信系统的性能指标

- 信道带宽:带宽又叫频宽,带宽指一个信道允许的最大数据传输速率。
- 数据传输速率:单位时间内传送的二进制比特数。
- 误码率:指错误接收的码元数在传送总码元数中所占的比例。或者说,误码率是码元在传输系统中被传错的概率。
- 端到端延迟:指数据从信源传送到信宿所耗费的时间。

4. 数字通信技术的应用

数字通信技术的应用领域非常广泛,如:计算机网络全面采用数字通信技术,卫星电视、数字有线电视、数字广播、数字电视等也向全面数字通信化发展。

1.3.3 数字通信技术

1. 数字调制/解调技术

由于导线存在电阻,低频的电信号直接传输的距离不可能很远。研究发现,高频振荡的正弦波信号在长距离通信中能够比其他信号传送得更远。因此若把高频振荡的正弦波信号作为携带信息的载波,把数字信号放在(调制在)载波上传输,则可比直接传输的距离远得多。

数字信号传输有两种方法:

- 直接(基带)传输:只限定在近距离范围内传输。如计算机局域网。
- 载波传输:是指通过调制把数字信号调制到高频振荡的正弦波上,可实现远距离传输。

调制与解调:调制就是把数字信号放在(调制在)载波上传输,而解调是调制的反过程,

从载波上恢复原始的数字信号。

数字信号的三种调制方法:调幅、调频和调相。

- 调幅(AM):用调制信号控制载波的振幅,使载波的振幅随着调制信号变化。
- 调频(FM):用调制信号控制载波的振荡频率,使载波的频率随着调制信号变化。
- 调相(PM):用调制信号控制载波的相位,使载波的相位随着调制信号变化。

调制解调器(MODEM):实现信号调制与解调的设备分别称为“调制器”和“解调器”。

通信一般是双向进行的,收发双方都需要调制器与解调器,它们通常做在一起,称为调制解调器(MODEM)。

2. 多路复用技术

通信系统中,传输线路的建设和维护成本占整个系统成本的相当大的份额。另外,一条传输线路(铜缆、光缆、无线电波)的容量通常远远超过传输一路信号所需的能力。为了提高传输线路的利用率,一般总是让多路信号同时共用一条传输线路进行传输,降低传输成本,称为多路复用技术。

多路复用技术的方法有:

- 频分多路复用(FDM):将每个通信终端发送的信号调制在不同频率的载波上,通过频分多路复用器(MUX)将它们复合成为一个信号,然后在同一传输线路上传输。抵达接收端之后,借助分路器(DEMUX)把不同频率的载波分离出来,送到不同的接收设备。频分多路复用的应用领域如:广播电台(中波 900 kHz(南京经济台)、中波 1 008 kHz(南京新闻台)等),电视节目(1 频道 87.75 MHz、2 频道 95.75 MHz、3 频道 103.75 MHz、4 频道 115.25 MHz),等等。
- 时分多路复用(TDM):各通信终端(计算机、电话)以规定的顺序和时间轮流使用同一传输线路进行数据传输。时分多路复用主要使用在数字通信领域,如电话中继通信、GSM 手机、总线式以太网等。
- 波分多路复用(WDM):为提高传输效率,一根光纤中可以同时传输几种不同波长的光波,每种光波各自传输自己所携带的信息,速率可达到 40~100 Gbps。

3. 交换技术

交换是指把一条链路转接到另一条链路,使它们连通起来。从通信资源的分配角度,“交换”就是按照某种方式动态地分配传输线路的资源。

数据交换技术(data switching techniques):是在一种任意拓扑的数据通信网络中,通过网络节点的某种转接方式来实现从任一端系统到另一端系统之间接通数据通路的技术,称为数据交换技术。

数据交换技术主要有电路交换和分组交换。其优缺点:

- 电路交换:电路交换的过程是建立连接、通信、释放连接。在通话全过程中用户始终占用端到端的传输信道。优点是通信线路为通信双方用户专用,数据直达,所以传输数据的时延非常小;通信双方之间的物理通路一旦建立,双方可以随时通信,实时性强。缺点是线路使用效率低,速率慢,不稳定,费用高。由于计算机数据传输具有突发性,电路交换不适合计算机数据通信。
- 分组交换:分组交换也称为包交换。节点计算机把需要传送的数据划分为若干小块,再加上地址、编号、校验等信息后就构成了一个“包”(packet,也称“分组”)。数

据包经过分组交换机的缓冲和转发到达目的计算机,目的计算机则根据数据包的编号进行处理,达到通信的目的。优点是线路利用率高、数据通信可靠、灵活性高。缺点是延迟较长、额外开销大、需要高性能的交换机,成本较高。

分组交换与存储转发:电路交换的缺点是电路利用率低,即使双方在通信过程中有很多空闲时间,其他用户也不能利用。针对电路交换的缺点,产生了利用计算机进行存储转发的分组交换。它的基本原理是当数据包到达作为分组交换用的计算机时,先存放在外存储器中,然后中央处理机分析数据包头部目的地地址,确定转发路由,并选到与此路由相应的输出中继电路上进行排队,等待输出。一旦中继电路空闲,立即将报文从外存储器取出后发往下一交换机。由于输出中继电路上传送不同用户发来的报文,不是专门传送某一用户的报文,提高了这条中继电路的利用率。

1.3.4 传输介质

通信系统按传输连接方式,可分为有线通信和无线通信。

有线通信系统,需使用物理介质进行信号传输,使用的传输介质有金属导体和光导纤维。主要有:

- 金属导体(双绞线、同轴电缆),利用电流传输信息。
- 光导纤维(简称光纤),通过光波传输信息。

无线通信,在自由空间进行信号传输,使用电磁波传输信息。如微波、卫星、移动等。

1. 双绞线 and 同轴电缆

双绞线(Twisted Pair)是一种综合布线工程中最常用的传输介质,是由两根具有绝缘保护层的铜导线组成的。把两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起,每一根导线在传输中辐射出来的电波会被另一根线上发出的电波抵消,有效降低信号干扰的程度。

双绞线一般由两根 22~26 号绝缘铜导线相互缠绕而成,“双绞线”的名字也是由此而来。实际使用时,双绞线是由多对(一般是四对)双绞线一起包在一个绝缘电缆套管里,如图 1-2 所示。如果把一对或多对双绞线放在一个绝缘套管中便成了双绞线电缆,但日常生活中一般把“双绞线电缆”直接称为“双绞线”。

双绞线分为无屏蔽双绞线(UTP)和屏蔽双绞线(STP)。

同轴电缆从用途上可分为基带同轴电缆和宽带同轴电缆(即网络同轴电缆和视频同轴电缆)。同轴电缆分 50 Ω 基带电缆和 75 Ω 宽带电缆两类。基带电缆又分细同轴电缆和粗同轴电缆。基带电缆仅仅用于数字传输,数据率可达 10 Mbps。

同轴电缆(Coaxial Cable)是指有两个同心导体,而导体和屏蔽层又共用同一轴心的电缆。最常见的同轴电缆由绝缘材料隔离的铜线导体组成,在里层绝缘材料的外部是另一层环形导体及其绝缘体,然后整个电缆由聚氯乙烯或特氟纶材料的护套包住,如图 1-3 所示。

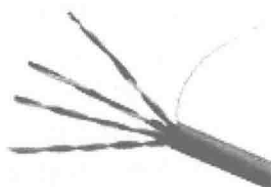


图 1-2 双绞线

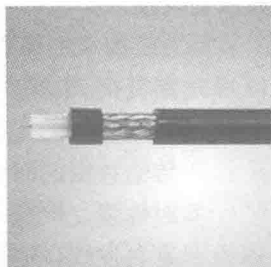


图 1-3 同轴电缆

2. 光纤与光缆

光纤是光导纤维的简写,是一种由玻璃或塑料制成的纤维,可作为光传导工具。通常光纤与光缆两个名词会被混淆。多数光纤在使用前必须由几层保护结构包覆,包覆后的缆线即被称为光缆。

因光在不同物质中的传播速度是不同的,所以光从一种物质射向另一种物质时,在两种物质的交界面处会产生折射和反射。而且,折射光的角度会随入射光的角度变化而变化。当入射光的角度达到或超过某一角度时,折射光会消失,入射光全部被反射回来,这就是光的全反射。不同的物质对相同波长光的折射角度是不同的(即不同的物质有不同的光折射率),相同的物质对不同波长光的折射角度也不同。光纤通讯就是基于以上原理而形成的。光纤的传输原理是“光的全反射”。

光纤的优点:通信容量大、中继距离长、保密性能好、适应能力强、体积小、重量轻、便于施工维护。

3. 无线和微波

无线通信是利用电磁波信号可以在自由空间中传播的特性进行信息交换的一种通信方式。无线通信主要包括微波通信和卫星通信。微波是一种无线电波,它传送的距离一般只有几十千米。但微波的频带很宽,通信容量很大。微波通信每隔几十千米要建一个微波中继站。卫星通信是利用通信卫星作为中继站,在地面上两个或多个地球站之间或移动体之间建立微波通信联系。

近些年在信息通信领域中,发展最快、应用最广的就是无线通信技术。在移动中实现的无线通信又统称为移动通信。

微波:用于空间传输的电波是一种电磁波,其传播的速度等于光速。无线电波可以按照频率或波长来分类和命名。把频率高于 300 MHz 的电磁波称为微波。

微波通信(Microwave Communication),是使用波长在 1 mm 至 1 m 之间的电磁波(微波)进行的通信。该波长段电磁波所对应的频率范围是 300 MHz(0.3 GHz)~300 GHz。

微波通信中电波所涉及的媒质有地球表面、地球大气(对流层、电离层和地磁场等)及星际空间等。

微波通信是直接使用微波作为介质进行的通信,不需要固体介质,当两点间直线距离内无障碍时就可以使用微波传送。利用微波进行通信具有容量大、质量好并可传至很远的距离的优点,因此是国家通信网的一种重要通信手段,也普遍适用于各种专用通信网。

微波通信可分为微波接力通信、对流层散射通信、卫星通信等。

微波通信具有可用频带宽、通信容量大、传输损伤小、抗干扰能力强等特点,可用于点对点、一点对多点或广播等通信方式。

4. 卫星通信和北斗卫星导航系统

卫星通信:中继站在人造地球卫星上的一种微波通信。其优点是通信距离远、频带宽、容量大、抗干扰强、通信稳定。缺点是造价高、技术复杂、有较大延时、需同步轨道卫星。

中国北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System, BDS)是中国自行研制的全球卫星导航系统,是继美国全球定位系统(GPS)、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统(GLONASS)之后第三个成熟的卫星导航系统。北斗卫星导航系统(BDS)和美国 GPS、俄罗斯 GLONASS、欧盟 GALILEO,是联合国卫星导航委员会认定的供应商。

北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成,可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务,并具备短报文通信能力,已经初步具备区域导航、定位和授时能力,定位精度 10 m,测速精度 0.2 m/s,授时精度 10 ns。

1.3.5 移动通信

移动通信(Mobile Communications):沟通移动用户与固定点用户之间或移动用户之间的通信方式,通信双方有一方或双方处于运动中的通信。如手机、无绳电话、寻呼系统等。移动通信目前应用最广、最有代表性的是手机(个人移动通信,也称蜂窝移动通信)。

1. 个人移动通信系统的优点

克服通信终端位置对用户的限制,快速及时地传递信息。蜂窝移动通信系统一般由移动台、基站和移动电话交换中心三部分组成。每 10~20 km 的区域称为单元(形似蜂窝),单元的中央建有一个基站,该单元内所有手机都向该基站发送信号并接收基站发出的信号。所有单元既相互分割,又彼此有所交叠,连成整个移动通信服务网。所有基站都通过微波或电缆、光缆与移动交换中心通信。

手机每个时刻都处于某个特定单元的基站控制之下,通话时使用两个频率(一个上行频率,一个下行频率),同一单元内同一时刻的不同手机使用不同的频率进行通信,相互不影响。每个蜂窝单元中有 200 多个信道(GSM)。相邻单元不允许使用相同的频率,不相邻单元的频率允许重用。

2. 个人移动通信的发展

第一代蜂窝通信系统(1G):1G 是基于模拟技术且基本面向模拟电话的通信系统。它诞生于 20 世纪 80 年代初,是移动通信的第一个基本框架——包含了基本蜂窝小区架构、频分复用和漫游的理念。高级移动电话服务(AMPS)就是一种主流 1G 技术。

第二代蜂窝通信系统(2G):2G 网络标志着移动通信技术从模拟走向了数字时代。1992 年数字信号处理技术的通信系统诞生。2G 系统第一次引入了流行的用户身份模块(SIM)卡。主流 2G 接入技术是 CDMA 和 TDMA。GSM 是一种非常成功的 TDMA 网络,它从 2G 的时代到现在都在被广泛使用。2.5G 网络出现于 1995 年后,它引入了合并包交换技术,对 2G 系统进行了扩展。GSM 采用时分多址技术,CDMA 采用码分多址技术。

第三代蜂窝通信系统(3G):3G 的基本思想是在支持更高带宽和数据速率的同时,提供多媒体服务。3G 同时采用了电路交换和包交换策略。主流 3G 接入技术是 TDMA、CDMA、宽频带 CDMA(WCDMA)、CDMA2000 和时分同步 CDMA(TS-CDMA)。

- TD-SCDMA(中国移动采用)(时分-同步码分多址接入),自主知识产权。
- CDMA2000(中国电信采用)。
- WCDMA(中国联通采用)。

第四代蜂窝通信系统(4G):广泛普及的 4G 包含了若干种宽带无线接入通信系统。4G 的特点可以用 MAGIC 描述,即移动多媒体、任何时间任何地点、全球漫游支持、集成无线方案和定制化个人服务。4G 系统不仅支持升级移动服务,也支持很多目前已经使用的无线网络。

1.4 数字技术

现代信息技术的三大特征:以数字技术为基础、以计算机为核心、采用电子(激光)技术。而数字技术是指采用0和1两个数字表示、处理、存储和传输信息的技术。数字技术是电子信息技术的基础。

1.4.1 比特(bit)与字节(Byte)

1. 比特

比特是信息的基本单位,二进制数字“0”或“1”中的一位,称比特(bit),通常用小写字母b表示。它是组成信息的最小单位。

比特只有两种状态:“0”和“1”,其特点是:

- 没有颜色;
- 没有大小的概念;
- 既可以表示数值、文字,也可以表示图像、声音等;
- 存储方式:使用具有两种稳定状态的器件;
- 使用二进制原因:制造双稳态电路比制造多稳态电路容易。

2. 字节

字节(Byte)在计算机信息技术中,作为存储容量的一种计量单位,通常用大写字母B表示。一个字节(1 Byte)由8个位(8 bit)组成。bit与Byte之间可以进行换算,其换算关系为:1 Byte=8 bit(或简写为:1 B=8 b);在实际应用中一般用简称,即1 bit简写为1 b(注意是小写英文字母b),1 Byte简写为1 B(注意是大写英文字母B)。

3. 比特与字节的区别

比特是数字系统中处理、存储、传输信息的最小单位,一般数据传输速率用比特作为单位。而稍大些的数字信息计量单位是“字节”,一个字节包含8个比特,字节是数据存储的计量单位。

4. 比特的运算

比特的取值0或1,它们不是数量上的概念,而是表示两种不同的状态。因此,对比特的运算需要使用逻辑运算。

最基本的逻辑运算有3种:逻辑加(也称“或”运算,用符号“OR”、“ $\vee$ ”或“+”表示)、逻辑乘(也称“与”运算,用符号“AND”、“ $\wedge$ ”或“ $\cdot$ ”表示)和逻辑非(也称“取反”运算,用符号“NOT”或“-”表示)。它们的运算规则如下:

- 逻辑加: (“ $\vee$ ”、“OR”或“+”)——“或运算”

0	0	1	1
$\vee$ 0	$\vee$ 1	$\vee$ 0	$\vee$ 1
0	1	1	1

- 逻辑乘: (“ $\wedge$ ”、“AND”或“ $\cdot$ ”)——“与运算”