

大学计算机 信息技术学习指导

DAXUE JISUANJI XINXI JISHU XUEXI ZHIDAO

王留洋 主编

中国矿业大学出版社

大学计算机信息技术学习指导

主 编	王留洋	
副主编	周 蕾	
参 编	金春霞	章 慧
	俞扬信	李芬芬

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机信息技术学习指导/王留洋主编. —徐州:
中国矿业大学出版社, 2005. 8(2006. 8 重印)

ISBN 7 - 81107 - 116 - 9

I. 大… II. 王… III. 电子计算机—高等学校—
教学参考资料 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 079494 号

书 名 大学计算机信息技术学习指导

主 编 王留洋

责任编辑 褚建萍

责任校对 何晓惠

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> **E-mail:** cumtpvip@cumtp.com

排 版 中国矿业大学出版社排版中心

印 刷 淮阴新华印刷厂

经 销 新华书店

开 本 787×960 1/16 **印张** 14.25 **字数** 260 千字

版次印次 2005 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 2 次印刷

定 价 18.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

随着计算机技术和网络技术的快速发展,高等院校学生需要掌握计算机知识的起点不断提高,内容不断丰富,这种特点在南京大学出版社出版的、由张福炎教授和孙志挥教授主编的《大学计算机信息技术教程》中得到充分的体现。该教材涵盖了信息技术概述、计算机组成原理、计算机软件、计算机网络与因特网、数字媒体及应用和信息系统与数据库六大部分的内容,要求学生掌握 100~200 个最基本和最重要的概念和知识点,了解 10~20 种最普遍和最重要的计算机应用领域。

通过两年的教学过程,我们发现由于教材里的内容十分丰富、涉及面非常广泛,有些知识点比较专业,学生在学习过程中很难把握要点,再加上计算机考试的不断改革,学生对考试题型不太熟悉,考试成绩往往不太理想。针对这种情况,我们编写了这本《大学计算机信息技术学习指导》,作为学生学习这门课程的参考书。

本书具有针对性强、内容新颖、题目覆盖的知识面广、题型丰富的特点。本书内容按教材内容分为六章,每章内容包含目的和要求、学习指导、自测题和参考答案几个部分。其中目的和要求部分指明了分别需要了解、理解、熟悉或掌握的内容;学习指导部分是本书的主体部分,针对教材中不太好掌握的内容,通过归纳、举例等方式使学生尽快掌握使学知识,所选例题大都具有代表性;自测题和参考答案部分给出了一些测试题目,分为选择题、填空题和判断题三种题型,提供给学生课后自测使用,以便巩固所学知识。

本书第一章、附录 A 由王留洋编写,第二章、附录 B 由周蕾编写,第三章由李芬芬编写,第四章由金春霞编写,第五章由章慧编写,第六章由俞扬信编写,最后由王留洋和周蕾统稿。朱好杰老师阅读了整个书稿,提出了很多宝贵的意见和建议,在此表示感谢。

由于时间紧迫以及编者的水平有限,书中难免有不足之处,恳请批评和指正。编者的电子邮箱地址为:chinawly@mail.hyit.edu.cn。

编 者

2005 年 6 月

目 录

第一章 信息技术概述	1
目的和要求.....	1
学习指导.....	1
自测题	16
参考答案	22
第二章 计算机组成原理	24
目的和要求	24
学习指导	24
自测题	49
参考答案	66
第三章 计算机软件	69
目的和要求	69
学习指导	69
自测题	86
参考答案	93
第四章 计算机网络	95
目的和要求	95
学习指导	95
自测题.....	111
参考答案.....	124
第五章 数字媒体与应用	126
目的和要求.....	126
学习指导.....	126
自测题.....	141
参考答案.....	154

第六章 信息系统与数据库	156
目的和要求.....	156
学习指导.....	156
自测题.....	173
参考答案.....	192
附录 A	194
江苏省高等学校非计算机专业学生计算机基础知识和	
应用能力考试一级 B	194
江苏省高等学校非计算机专业学生计算机基础知识和	
应用能力考试一级 B	198
江苏省高等学校非计算机专业学生计算机基础知识和	
应用能力考试一级 B	201
附录 B	205
大学计算机信息技术模拟测试卷.....	205
大学计算机信息技术模拟测试卷参考答案.....	217

第一章 信息技术概述



目的和要求

1. 了解什么是信息,什么是信息处理,什么是信息技术。
2. 了解什么是微电子技术,以及它的作用和意义。
3. 初步了解通信系统的组成和数据通信的基本原理。
4. 了解通信系统的分类和通信技术的发展前景。
5. 理解什么是比特和比特的运算,掌握二进制数与十进制数、八进制数、十六进制数的关系,熟悉整数和实数在计算机内的表示方法。



学习指导

一、信息与信息技术

本知识点要求了解人类社会正由工业社会全面进入信息社会,其主要动力来源于以计算机技术、通信技术和控制技术为核心的现代信息技术的飞速发展和广泛使用。纵观人类社会的发展史和科学技术史,信息技术在众多的科学技术群体中的作用越来越强。信息技术产业也成为目前推动社会进步最主要的动力之一。

(1) 信息技术成为社会发展最有活力和最有效益的生产力之一。

(2) 信息技术指的是用来扩展人的信息器官功能、协助人们进行信息处理的一类技术。

人的信息器官主要有感觉器官、神经网络、思维器官及效应器官,分别被用于获取信息、传递信息、处理并且再生信息,以及施用信息使其产生实际效果。因此,基本的信息技术包括:① 扩展感觉器官功能的感测与识别技术;② 扩展神经网络功能的通信与存储技术;③ 扩展思维器官功能的计算技术;④ 扩展效应器官功能的控制和显示技术。

(3) 信息处理的过程主要包括信息的收集、加工、存储、传递和施用。

在很多书刊中,描述信息技术主要指的是有关信息的获取、处理、存储、传输和控制等技术,与我们教材中使用的名词虽然不同,但含义基本一致。

① 信息获取是利用信息的前提,目前主要的信息获取技术有传感技术、遥测技术和遥感技术;② 信息处理是指对获取的信息进行识别、转换、加工,使信息安全地存储、传输,并能够很方便地检索、再生、利用,或便于人们从中提炼知识、发现规律的工作手段;③ 信息存储技术侧重于描述很多新的信息存储的介质,即现代信息存储技术;④ 信息传输技术主要是指通信技术,如光纤通信技术、卫星通信技术;⑤ 信息控制技术就是利用信息传递和信息反馈来实现对目标系统进行控制的技术,如导弹控制系统技术。

目前,人们通常会把通信技术、计算机技术和控制技术合称为 3C(Communication、Computer、Control)技术。3C 技术是信息技术的主体。

在考试时此知识点一般不可能出填空题,只会出判断题。只要能够正确描述信息技术处理的几大过程即可。请大家务必以理解为主,不要死记名词。

例 1-1 现代信息技术在扩展人的信息器官功能方面已经取得许多杰出的成就,下列技术中主要用来扩展人的感觉器官功能的是_____。

- A. 感测与识别技术 B. 通信与存储技术
C. 计算和处理技术 D. 控制与显示技术

分析:

从上面的内容看,显而易见答案应该选 A。如果将题目改成:“雷达和卫星遥感技术主要用来扩展人的_____器官功能。”则做起来会稍微难一些。

(4) 现代信息技术是以数字技术为基础、以计算机为核心的技术。

本知识点大家应该结合实际生活中的很多新名词来理解数字技术的概念,如数字电视、数字手机、数字图书馆等。本知识点如在考试中出现,大多会以判断题的形式出现。

二、微电子技术简介

1. 微电子技术概念

微电子技术是以集成电路(Integrated Circuit,简称 IC)为核心的技术。电子技术的发展大概经历了电子管、晶体管、集成电路等几个阶段。其中现代集成电路使用的半导体材料通常是硅(Si),也可以是化合物半导体如砷化镓(GaAs)。通常可以按照表 1-1 进行分类。

表 1-1 集成电路规模对应表

集成规模	英文简称	集成度(含电子元件个数)
小规模	SSI	<100
中规模	MSI	100~3 000

续表 1-1

集成规模	英文简称	集成度(含电子元件个数)
大规模	LSI	3 000~10 万 <i>10⁵</i>
超大规模	VLSI	10 万~100 万 <i>10⁶</i>
特大规模	ULSI	>100 万 <i>10⁷</i>

教材上还提到了按照所用晶体管结构、电路和工艺的不同,集成电路主要可分为双极型 IC、金属—氧化物—半导体(MOS)型 IC、双极—金属—氧化物—半导体(bi-MOS)型 IC 等几类。该知识点专业性太强,只需了解即可。

例 1-2 如果一个集成电路芯片内包含了 5 万个 电子元件,则它属于 集成电路。

A. 小规模 B. 中规模 C. 大规模 D. 超大规模

分析:

表 1-1 中的集成规模、英文简称和集成度之间的对应关系需要记住,这是一个经常涉及的考点。从表中可以清楚地看出本题的答案应该选 C。

2. 集成电路的发展趋势

(1) 集成电路的工作速度主要取决于组成逻辑门电路的晶体管的尺寸。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。目前集成电路的工艺处在微米级、亚微米级的微细加工技术阶段。

(2) 摩尔定律(Moore 定律):1965 年,Intel 公司的创始人之一摩尔预测,单块集成电路的集成度平均每 18~24 个月翻一番。实际情况表明,他的预测观点大体是正确的。而且在未来的十多年时间里,集成电路的技术还将继续遵循 Moore 定律得到进一步的发展。

(3) 从目前来看,未来有可能用于构造计算机的新技术主要有纳米技术、光技术、生物技术和量子技术等。

3. 集成电路的制造和 IC 卡

集成电路的制造和 IC 卡的相关知识仅作为课后阅读扩展知识面所用,了解即可。

例 1-3 下列有关 Moore 定律的叙述中,说法正确的是 B。

- A. 单块集成电路的集成度平均每 8~14 个月翻一番
B. 单块集成电路的集成度平均每 18~24 个月 翻一番
C. 单块集成电路的集成度平均每 28~34 个月翻一番
D. 单块集成电路的集成度平均每 38~44 个月翻一番

分析:

该知识点主要掌握两个地方即可,一个是定律称为 Moore 定律,而不是其他定律;二是要记住时间段,应该是 18~24 个月,或者说成 1 年半至 2 年。

三、通信技术入门

1. 通信的三要素

通信的三要素是指信源、信道、信宿。信源就是信息的发送者,信道表示信息的传输媒介,信宿是信息的接受者。

2. 调制和解调

将计算机处理的一连串“0”“1”的数字信号转换成适合传输的模拟信号的过程称为调制。调制的方法通常有调频、调相和调幅。而将模拟信号转换成数字信号的过程称为解调。由于计算机网络中的数据通信一般都是双向进行的,所以调制和解调总是成对使用,调制解调器(MODEM)就是用来实现信号调制和解调功能的一种专用设备。家庭里通过拨号方式上网的用户都需要配备这个设备,俗称“猫”。本知识点可以结合第四章计算机网络的相关内容来理解。

3. 多路复用技术

在同一条线路上同时传输多路数据的技术称为多路复用技术。最基本的多路复用技术是时分多路复用技术,简称 TDM,这里面要大家深刻体会的是关于“时间片”的概念,即把时间划分为一个个小的时间片,在每个时间片轮流为需要传输数据的终端服务,以实现多路复用。

还有一种多路复用技术称为频分多路复用技术,简称 FDM,它的工作原理是采用不同频率的载波来传输多路数据,使得数据之间互相不干扰。有线电视之所以在同一电缆上能够同时传输很多套电视节目用的就是频分多路复用技术,即用不同的载波频率加载不同的电视台节目。

波分多路复用技术,简称 WDM,它是一种特殊的频分多路复用技术。因为可见光的不同频率对应着不同的波长,多种不同波长的光波合并在同一根光纤中传送时互相不会干扰。

例 1-4 有线电视能够通过一根电缆同时传输多套电视节目,所采用的是多路复用技术。

A. 频分

B. 时分

C. 波分

D. 异步时分

分析:

前面分析过,有线电视是采用频分多路复用技术在同一根电缆上传输许多电视台的不同电视节目的,所以答案选 A。此题如果要加深难度,可以将各个选项用它们的简称来表示,则选择起来可能就麻烦了,即如:

A. FDM

B. TDM

C. WDM

D. 异步 TDM

4. 交换技术

当有大量需要相互通信的终端时,在它们之间实现两两直接互连的方式是不可行的。比如家里的电话,不可能把所有可能需要与你通信的人都分别用一根电话线和你互连,那种场景我们很难想像,因而我们知道在电话网中有程控交换机这种设备,家里的电话只要直接接到某个程控交换机上就可以实现与所有电话互通的要求,它就是通过程控交换机来实现数据交换的。

一种实现通信双方传输要求的可行方法是:在任意两个要进行通信的终端之间建立一个临时的通信链路,通信结束后再拆除链路,这就是交换技术。通信系统中使用的交换技术主要有电路交换、报文交换和分组交换,但是因为报文交换对于中间节点的要求比较高,所以已经很少用了。电路交换和分组交换两种技术的比较见表 1-2。

表 1-2

电路交换和分组交换

对比项目 \ 交换方式	电路交换(线路交换)	分组交换
是否需要实际物理通道	需要,每次通信都要经过链路建立、传送数据、链路拆除三个阶段	不需要
优点	实时性好	无须专门的信道,信道利用率高
缺点	通信效率低,连接不释放,即使无数据传送,仍然占有信道	实时性较差
类似实例	打电话	信件邮寄

分组交换不需要建立一条专门的物理线路,在传输过程中逐段占用线路,每个分组可以有自己独立的传送路径。为了说清这个问题,我们来打个比方。有 9 个人分乘 3 辆出租车要到达某一目的地,乘客所坐的出租车可以看做一个分组;驾驶员只要知道乘客所要到达目的地的信息,它类似于分组的目的地地址信息;至于每辆出租车行驶的路径可以不同,驾驶员可根据路况选择一条相对较近的或到达时间最快的行驶线路,出租车驾驶员选择行驶的路径就类似于数据传输的路由选择。出租车行驶的路径可以选择而不是走一条固定的线路,体现了分组交换不需要建立一条专用的物理线路的概念。分乘 3 辆出租车的人员在目的地会合就类似于分组数据在目的地被重新装配。

5. 数字通信系统的性能指标

常用来衡量数据通信系统的性能指标有:

(1) 信道带宽:一个信道允许的最大数据传输速率称为带宽,也称为信道容量。

(2) 数据传输速率:简称数据率,指的是实际数据传输时单位时间内传送的二进制数目。计量单位参见本章“信息存储的计量单位”处。

(3) 误码率:指规定时间内数据传输中出错数据位数占被传输数据总位数的比例。

(4) 端一端延迟:指数据从信源传送到信宿所花费的时间。

例 1-5 在数据通信系统中,用来衡量在数据传输中出错数据位数占被传输数据总位数的比例的性能指标是_____。

A. 信道带宽

B. 数据传输速率

C. 误码率

D. 端一端延迟

分析:

显而易见,答案应该选 C。本知识点的考查主要是要求深入理解在数据通信系统中不同性能指标所代表的实际含义。

6. 传输介质

传输介质是通信中实际传送信息的载体,在网络中是连接收发双方的物理通路。传输介质可以分为有线介质和无线介质。有线介质上可以传输模拟信号和数字信号,无线介质上大多传输数字信号。

(1) 目前常用的有线介质有双绞线、同轴电缆和光缆等。

① 双绞线

双绞线是最廉价且使用最广泛的传输介质,它是将两条相互绝缘的导线按一定距离绞合若干次,使外部的电磁干扰降到最低限度,以保护信息和数据。通常多对双绞线做成电缆形式,在外面套上护套。

双绞线按照特性可以分为非屏蔽双绞线(UTP)和屏蔽双绞线(STP)两种。STP 的性能优于 UTP。根据国际电气(电信)工业协会 EIA/TIA 的定义,目前共有 6 类双绞线,其传输速率在 $4 \sim 1\,000\text{ Mb/s}$ 之间。第 5 类双绞线是目前最流行使用的双绞线,主要用于星型网络拓扑结构的网络,即以集线器(HUB)或网络交换机为中心,各计算机均用一根双绞线与之连接。这种拓扑结构非常适用于结构化综合布线系统,可靠性较高。任一连线发生故障时,不会影响到网络中的其他计算机。

双绞线的优点是组网方便,价格便宜,应用广泛。缺点是直接传输距离较短,一般小于 100 m。

② 同轴电缆

同轴电缆的核心部分是一根内层导线,导线外有一层起绝缘作用的塑性材料,再包上一层金属网,用于屏蔽外界的干扰,最外面是起保护作用的塑性外套,同轴电缆的结构示意图如教材上插图所示。

同轴电缆有基带同轴电缆和宽带同轴电缆之分。基带同轴电缆的特性阻抗为 $50\ \Omega$, 传输速率为 $10\ \text{Mb/s}$, 传输距离可达 $1\ 000\ \text{m}$ 。宽带同轴电缆的特性阻抗为 $75\ \Omega$, 一般用于模拟传输系统, 它是目前有线电视系统 CATV 中的标准传输电缆, 速率可达 $20\ \text{Mb/s}$, 传输距离可达 $100\ \text{km}$ 。

同轴电缆的抗电磁干扰特性强于双绞线, 传输速率与双绞线类似, 但它的价格高。在现代计算机网络中, 同轴电缆正逐渐被非屏蔽双绞线或光缆所替代。

③ 光缆

光缆由折射率较高的纤芯和折射率较低的包层组成, 通常为了保护光纤, 包层外还要覆盖一层塑料。光缆的结构示意图如教材上插图所示。纤芯即使形状发生弯曲, 光线也能很好地在其中传播。

根据性能的不同, 光纤有单模光纤和多模光纤之分。在多模光纤中, 由发光二极管产生用于传输的光脉冲, 通过内部的多次反射沿芯线传输。因此可以存在多条不同入射角的光线在一条光纤中传输。单模光纤使用激光传输, 光线与芯轴平行, 损耗小, 传输距离远, 具有很高的带宽, 但价格较高。

光纤对外界的电磁干扰十分迟钝, 传输容量大, 传输特性好。光缆通常直接与光端机相连, 由光端机将网络中的电信号变成光信号送入光缆, 或将光信号变成电信号送入相应的网络中。光纤可以防止传输过程中被分接偷听, 也杜绝了辐射波的窃听, 因而是最安全的传输介质。

例 1-6 在数据通信系统所用的有线介质中, _____ 的传输损耗小, 中继距离长, 抗电磁干扰性能好, 而且不易被窃听或截取数据。

A. 架空明线 B. 双绞线 C. 同轴电缆 D. 光纤

分析:

根据前面所描述的特点, 可以判定答案应该选 D。本知识点的考查主要是要求深入了解各种传输介质在数据通信系统的特点。另外, 还应该记住各种介质的不同分类, 如双绞线可以分为非屏蔽双绞线 (UTP) 和屏蔽双绞线 (STP), 同轴电缆可以分为基带同轴电缆和宽带同轴电缆, 光纤可以分为单模光纤和多模光纤。这个内容大多会用填空题的形式进行考核。

(2) 目前常用的无线传输主要包含微波通信、卫星通信和移动通信等方式。

无线传输指在空间中采用无线频段、红外线、激光等进行传输。无线传输不受固定位置的限制, 可以全方位实现三维立体通信和移动通信。

无线电波可以按照频率 (或波长) 分成中波、短波、超短波和微波。由于不同波段电磁波的传播特性各异, 因此可以用于不同的通信系统。例如中波主要沿地面传播, 绕射能力强, 适用于广播和海上通信; 短波具有较强的电离层反射能力, 适用于环球通信; 超短波和微波的绕射能力较差, 可以作为视距或超视距中

继通信。在计算机网络系统中的无线通信主要指的是微波通信,分为地面微波通信和卫星微波通信两种形式。

① 地面微波通信

由于微波在空间是沿直线传播的,而地球表面是个曲面,因此其传播距离受到限制,一般只有 50 km 左右。为实现远距离通信,需要建立微波中继站进行接力通信。地面微波接力通信具有容量大、建设费用低、抗灾能力强等优点,因而得以飞速地发展,成为长距离、大容量地面无线通信的主要手段。但是地面微波通信的误码率要比同轴电缆和光缆高,安全性不高,只要拥有合适无线接受设备的人就可窃取别人的通信数据。

② 卫星通信

卫星通信就是利用人造地球卫星作为中继站来转发无线电信号,实现在两个或多个地球站之间的远距离通信。可以说卫星通信就是微波接力通信向太空的延伸,是微波接力通信技术和空间技术相结合的产物。通信卫星的运行轨道有两种:一种是中轨道或低轨道,在这种轨道上运行的卫星相对于地面是运动的,卫星天线覆盖的区域也小,地面天线必须随时跟踪卫星;另一种是高度约为 36 000 km 的同步轨道卫星,称为地球同步轨道卫星,其发射角可以覆盖地球上的三分之一的区域。从理论上讲,只要在地球赤道上空的同步轨道上等距离地放置三颗间隔 120° 的卫星,就能够实现全球之间的通信。

③ 移动通信

所谓移动通信指的是处于移动状态的对象之间的通信,它包括蜂窝移动系统、集群调度系统、无绳电话系统、寻呼系统和卫星系统。手机是最具有代表性的,它属于蜂窝移动系统。移动通信的发展已经历了多个阶段,但其真正开始进入个人领域只是在 20 世纪七八十年代。

第一代个人移动通信系统采用的是模拟通信技术,那时候的手机像个小砖头,俗称“大哥大”,通信效果较差。随着数字传输、时分多址(TDMA)或码分多址(CDMA)等技术的采用,很快便进入了第二代个人移动通信系统,使用的频段也扩展至 900 MHz 到 1 800 MHz。目前我国和欧洲正在广泛使用的 GSM 系统、日本的 JDC 系统以及美国的 IS-95 系统等都是第二代个人移动通信系统。第三代个人移动通信系统是由国际电联(ITU)提出的,称为 IMT-2000,意指在 2000 年左右开始商用并工作在 2 000 MHz 频段上的国际移动通信系统。目前已经从概念认同阶段进入到具体的设计、规划和实施阶段,很快就可以进入商业应用。

例 1-7 下面的多种通信系统中,_____不属于移动通信。

A. 有线电视系统

B. 寻呼系统

C. 蜂窝移动系统

D. 无绳电话系统

分析:

根据前面的描述,有线电视系统不属于移动通信系统,所以判定答案应该选

A. 本知识点主要考查对移动通信系统基本概念的了解。

例 1-8 下面关于个人移动通信的叙述中,_____是错误的。

A. 第一代个人移动通信系统采用的是模拟通信技术

B. 目前广泛使用的 GSM 手机采用了数字通信技术,属于第二代个人移动通信系统

C. 移动通信系统中,移动电话交换中心直接接受手机(移动台)的无线信号,并负责向手机发送信号

D. 第三代个人移动通信系统将实现高质量的多媒体通信,包括语音通信、数据通信和高分辨率的图像通信等

分析:

移动通信系统一般由移动台、基站、移动电话交换中心等组成。移动台是移动的通信终端,它是接受无线信号的接受机,包括手机、寻呼机、无绳电话等。基站是与移动台联系的一个固定收发机,它接受移动台的无线信号,每个基站负责与一个特定区域的所有移动台进行通信。基站和移动电话交换中心之间通过微波或有线信道交换信息,移动电话交换中心再与公共电话网进行连接。每个基站的有效区域既相互分割,又彼此有所交叠,整个移动网就像是蜂窝,因此也称为“蜂窝式移动通信”,参见教材上插图所示。显而易见,基站才是直接与移动台相联系的,负责收发信号,而移动电话交换中心不直接与移动台相连,因此选项 C 的说法是错误的,其他的说法都是正确的,所以答案选 C。

四、数字技术基础

本知识点应掌握比特的概念、比特的运算、二进制的表示方法以及各种进制数据之间的转换,另外,应了解定点数和浮点数在计算机中的表示。

1. 数字信息的基本单位

数字信息的基本单位是比特,一般可表示两种不同的状态,通常用“0”和“1”表示。

2. 信息存储的计量单位

位(bit)——是信息存储的最小单位,即一个“比特”,用小写字母“b”表示。

字节(Byte)——八个二进制位称为一个字节,用大写字母“B”表示,1 B=8 bits。

千字节(KB) 1 KB=2¹⁰ 字节=1 024 B

兆字节(MB) 1 MB=2²⁰ 字节=1 024 KB

吉字节(GB) 1 GB=2³⁰ 字节=1 024 MB

太字节(TB) 1 TB=2⁴⁰ 字节=1 024 GB

应当注意到,这里的千、兆、吉、太表示的是 2 的整次幂,如 K 表示的是 2¹⁰,即 1 024;而需要特别提醒的是,在教材后面章节描述数据传输速率时也会用到千、兆、吉、太等词,但表示的却是 10 的整次幂,如 k 表示的是 10³,即 1 000。如下所示:

比特/秒(b/s)——描述传输速率的基本单位

千比特/秒(kb/s) 1 kb/s=10³ 比特/秒=1 000 b/s

兆比特/秒(Mb/s) 1 Mb/s=10⁶ 比特/秒=1 000 kb/s

吉比特/秒(Gb/s) 1 Gb/s=10⁹ 比特/秒=1 000 Mb/s

太比特/秒(Tb/s) 1 Tb/s =10¹² 比特/秒=1 000 Gb/s

3. 数制概念

日常生活中通常使用十进制计数法,但在计算机领域中通常采用二进制、八进制和十六进制来表示数据。计算机内部各种信息的存储和处理都必须转换成二进制形式才能进行。之所以采用二进制的原因主要有三个:一是只有“0”和“1”两种稳定状态在物理上容易实现,二是可以把逻辑运算与数值信息的算术处理相互联系起来,三是二进制数运算规则简单。但是二进制数书写比较麻烦且不容易记忆,所以在书写时通常使用八进制和十六进制。

表 1-3 各种进制数的表示

进 位 制	二 进 制	八 进 制	十 进 制	十 六 进 制
基本符号	0,1	0,1,2,⋯,7	0,1,2,⋯,9	0,1,2,⋯,9,A,B,⋯,F
基 数	r=2	r=8	r=10	r=16
权	2 ⁱ	8 ⁱ	10 ⁱ	16 ⁱ
运算规则	逢二进一	逢八进一	逢十进一	逢十六进一
形式表示	B	O	D	H

据上表可以知道,101011B 表示一个二进制数,相当于表示法(101011)₂

3526O 表示一个八进制数,相当于表示法(3526)₈

9872D 表示一个十进制数,相当于表示法(9872)₁₀

A2C5H 表示一个十六进制数,相当于表示法(A2C5)₁₆

例 1-9 下面 4 个不同进制表示的数中,_____是错误的。

A. 101011D B. 101101B C. A2D9H D. 6384O

分析：

对于 N 进制数，一共只有 N 种不同的符号，如二进制数只能包含 0 和 1 两个符号，八进制数可以包含 0、1、2、3、4、5、6、7 共八个符号，十进制数中可以包含 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 共十个符号。我们注意到，八进制中没有 8 这个符号，因为逢八就要向前进位了，所以此题答案应该选 D。此题容易出错的地方在于，很多同学会选 A，因为他们一看到 A 选项中只有 0 和 1 两个符号，就想当然认为必定是一个二进制数，而 A 选项 101011D 表示一个十进制数。实际上，无论二、八、十、十六进制表示的数中都可以包含 0、1 两个符号，所以 A 是没有错的。

例 1-10 下面 4 个不同进制表示的数中，_____是错误的。

- A. $(654)_8$ B. $(111011)_2$ C. $(6539)_{10}$ D. $(D1G6)_{16}$

分析：

此题的考点同上题一样。答案应该选 D。因为十六进制数中包含的符号有 0、1、2~9, A, B, C, D, E, F 共 16 个，根本不存在符号 G。

4. 二进制的运算

二进制的运算包含算术运算和逻辑运算，要理解算术运算和逻辑运算的不同之处，后者是按位运算，不存在进位和借位。

(1) 算术运算

需要掌握二进制的加减法，下面的运算规则要牢记：

$$0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=0(\text{向前进位})$$

$$0-0=0 \quad 1-0=1 \quad 1-1=0 \quad 0-1=1(\text{向前借位})$$

例 1-11 $1001B+1101B=$ _____

$$\begin{array}{r} 1001B \cdots \cdots 9D \\ + 1101B \cdots \cdots 13D \\ \hline 10110B \cdots \cdots 22D \end{array}$$

分析：

因为是算术加法运算，因此存在向前进位的问题。此题运算中，存在两次向前进位的问题。右边表示的是对应的十进制数的值。

例 1-12 $11101B-10111B=$ _____

$$\begin{array}{r} 11101B \cdots \cdots 29D \\ - 10111B \cdots \cdots 23D \\ \hline 00110B \cdots \cdots 6D \end{array}$$

分析：

因为是算术减法运算，因此存在向前借位的问题，即“借 1 当 2”。此题运算中，存在两次向前借位的问题。右边表示的是对应的十进制数的值。