

邢彩霞 方党生 主编

计算机 公共基础教程

JISUANJI

GONGGONGJICHU

JIAOCHENG

JISUANJI
GONGGONGJICHU
JIAOCHENG



辽宁大学出版社

计算机公共基础教程

J I S U A N J I G O N G G O N G J I C H U J I A O C H E N G

邢彩霞 方党生 主编

辽宁大学出版社

©邢彩霞 方党生 2006

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机公共基础教程 / 邢彩霞 方党生主编. —沈阳: 辽宁大学出版社, 2006.8
ISBN 7-5610-5195-6

I. 计… II. 邢… III. 电子计算机—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 089160 号

出 版 者: 辽宁大学出版社

(地址: 沈阳市皇姑区崇山中路 66 号 邮政编码: 110036)

印 刷 者: 河南东方制图印刷有限公司

发 行 者: 辽宁大学出版社

幅面尺寸: 185mm×260mm

印 张: 17.35

字 数: 300 千字

印 数: 1~2000 册

出版时间: 2006 年 8 月第 1 版

印刷时间: 2006 年 8 月第 1 次印刷

责任编辑: 山英

封面设计: 邹本忠

责任校对: 李佳

定 价: 28.00 元

联系电话: 024—86864613

邮购热线: 024—86830665

网 址: <http://press.lnu.edu.cn>

电子邮件: Lnpres@vip.163.com

内容简介

本书根据高职高专院校计算机基础教学的要求，循序渐进地介绍了计算机基础知识和基本操作，同时将国家计算机一级考试、职业资格考试所涉及到的知识点都涵盖其中。全书共分为六章。第一章介绍计算机基础知识；第二章介绍了 Windows XP 操作系统；第三章至第五章分别介绍了 Microsoft Office 2002 的三个主要组件，即 Word 2002、Excel 2002、PowerPoint 2002，第六章介绍了网络基础知识和应用。

本书内容丰富、语言流畅、选材新颖、图文并茂，概念通俗易懂，注重实用性和可操作性，便于自学。各章配有习题，适合作为高职高专类院校的计算机基础教材或教学参考书，也可作为社会各行业计算机培训教材。

前 言

随着我国信息化进程的加快和社会信息化程度的提高，要求每一位大学生都要具备计算机的相关知识和技能。本教材适用高职高专院校计算机的入门课程。

全书共分为六章，包括计算机基础知识、Windows XP 操作系统、Microsoft Office 2002 中的 Word、Excel、PowerPoint、计算机网络基础及 Internet 的应用。在写作过程中，我们坚持系统、新颖、简明、实用的原则，特别注意紧扣课程教学大纲来安排章节内容，并兼顾技术的最新发展。在可用性方面，为帮助读者更好地掌握知识点和操作技能，教材注重概念、原理及软件使用要点、思路和方法的讲解，侧重对知识点及强化操作技能，这样非常便于开展教学和学生自学。

本书由冯卫、徐瑞霞策划，邢彩霞、方党生主编，其中第一章由方党生编写，第二章由王俊华编写，第三章由夏祥红编写，第四章由王电吾编写，第五章由韩哲欣编写，第六章由邢彩霞编写。

由于编者的水平和时间的限制，书中一定还会存在缺点和不足，欢迎读者批评指正。

编 者

2006 年 8 月

目 录

第一章 计算机基础知识	1
1.1 计算机概述	1
1.1.1 计算机的发展阶段	1
1.1.2 计算机的特点	2
1.1.3 计算机的主要技术指标	2
1.1.4 计算机的应用领域	3
1.2 计算机信息处理原理	4
1.2.1 数制	4
1.2.2 数制间的相互转换	6
1.2.3 二进制数的算术运算	7
1.2.4 二进制数的逻辑运算	8
1.2.5 数据与编码	10
1.3 计算机系统的基本组成	12
1.3.1 计算机硬件组成	13
1.3.2 计算机软件组成	14
1.3.3 微型计算机硬件简介	14
1.3.4 其他常用外部设备	24
1.4 计算机的安全与防护	26
1.4.1 计算机病毒的定义	26
1.4.2 计算机病毒分类	26
1.4.3 计算机病毒的特征	27
1.4.4 计算机病毒的危害	28
1.4.5 病毒举例	28
1.4.6 计算机病毒的防治	29
1.5 计算机文字输入技术	30
1.5.1 认识键盘	30
1.5.2 键盘录入技术	32

第二章 中文 Windows XP 操作系统	37
2.1 Windows XP 中文版概述	37
2.1.1 Windows XP 中文版简介	37
2.1.2 Windows XP 的运行环境	37
2.1.3 Windows XP 的启动与退出	38
2.2 Windows XP 的基础知识和基本操作	39
2.2.1 Windows XP 的桌面组成	39
2.2.2 Windows XP 基本操作	42
2.2.3 使用 Windows XP 的帮助系统	48
2.2.4 上机练习	49
2.3 Windows XP 的程序管理	51
2.3.1 运行应用程序	51
2.3.2 退出应用程序	51
2.3.3 创建和使用应用程序的快捷方式	51
2.3.4 自定义"开始"菜单	52
2.3.5 上机练习	54
2.4 Windows XP 的文件及其文件夹管理	56
2.4.1 文件和文件夹	56
2.4.2 "Windows 资源管理器"窗口	57
2.4.3 管理文件和文件夹	60
2.4.4 使用回收站	63
2.4.5 我的电脑	64
2.4.6 上机练习	67
2.5 Windows XP 控制面板	68
2.5.1 显示器的设置	68
2.5.2 键盘和鼠标的设置	71
2.5.3 打印机的设置	72
2.5.4 安装/删除应用程序	73
2.5.5 区域选项	74
2.5.6 系统日期和时间的设置	75
2.5.7 字体的设置	75
2.5.8 Windows XP 的中文输入	76

2.5.9 上机练习	78
2.6 使用 Windows XP 的附件	79
2.6.1 记事本	80
2.6.2 画图	81
2.6.3 计算器	82
2.6.4 多媒体	83
2.6.5 系统工具	84
第三章 Word 2002	86
3.1 中文 Word 2002 入门	86
3.1.1 中文 Word 2002 简介	86
3.1.2 文档概述	90
3.2 编辑与排版	99
3.3 表格与图片	111
3.4 Word 2002 高级文档编辑	123
第四章 Excel 2002	130
4.1 Excel 2002 工作界面和基本操作	130
4.1.1 Excel 2002 的启动和退出	130
4.1.2 Excel 2002 的工作界面	131
4.1.3 工作簿和工作表的基本操作	135
4.1.4 在工作表中输入数据	136
4.2 工作表和单元格的基本操作	142
4.3 美化工作表	153
4.4 公式和函数	162
4.5 在工作表中使用图表	167
4.6 数据管理	171
第五章 PowerPoint 2002	182
5.1 初识 PowerPoint	182
5.1.1 PowerPoint 简介	182
5.1.2 PowerPoint 的视图方式	184
5.1.3 PowerPoint 演示文稿的创建	186
5.1.4 PowerPoint 演示文稿的保存、打开、放映	190
5.1.5 PowerPoint 演示文稿制作的一般步骤	192

5.2 文本幻灯片的制作	193
5.3 电子贺卡的制作	201
5.4 表格、图表、组织结构图的应用	212
5.5 电子相册的制作	222
第六章 使用互联网	239
6.1 互联网基础	239
6.1.1 计算机网络的定义	239
6.1.2 计算机网络分类	239
6.1.3 因特网的基本概念	240
6.2 Internet 的接入	242
6.2.1 常见的 Internet 接入方式	242
6.2.2 通过 ADSL 接入 Internet	243
6.2.3 安全使用互联网	246
6.2.4 通过局域网接入 Internet	250
6.3 浏览网上信息	252
6.3.1 IE 的启动	253
6.3.2 实例操作 - 浏览网页	254
6.3.3 搜索网页信息	256
6.3.4 使用收藏夹	258
6.3.5 保存网页	259
6.3.6 IE 浏览器的配置	260
6.3.7 下载文件	262
6.4 E-mail 的发送与接收	263
6.4.1 电子邮件地址	263
6.4.2 收发电子邮件	265

第一章 计算机基础知识

随着科学技术的迅猛发展,计算机已经得到普遍应用,成为人们学习、工作和生活的得力助手。掌握计算机的使用,已成为工作学习的基本技能。了解计算机的构造及运行机制是学好计算机必不可少的基础。

1.1 计算机概述

计算机是一种能够快速、高效地对各种信息进行存储和处理的电子设备,它能按照人们预先设计的程序对输入的数据进行存储、处理、传送,使人们获得有用的输出信息,以促进社会生产的发展和人民生活的改善。

从电子计算机的发明至今只有 60 多年的历史,但它已从庞大的机器设备变成今天只有一本书的大小,功能从单纯的计算发展到各个领域。在电子计算机的发明和发展中最重要的奠基人是英国科学家艾兰·图灵(Alan Turing)和美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John von Neumann)。图灵贡献是建立了图灵机的理论模型,奠定了可计算理论与人工智能的基础。而冯·诺依曼则是首先提出了在电子计算机中存储程序的概念,确立了现代电子计算机硬件的基本结构,即电子计算机由运算器、控制器、存储器、输入和输出设备 5 大部分组成,这种结构一直沿用至今。

1.1.1 计算机的发展阶段

60 多年来,计算机的发展大体经历了 3 个阶段。

①大型主机阶段。这个阶段从 1946 年至 1980 年,计算机的应用主要在大、小型计算机上进行。开始了用计算机代替脑力劳动。其特征是若干人享用一台计算机。

大型机、小型机的发展阶段常以第几代表示。划代的方法通常以构成计算机不断更新的电子器件为标志,分为电子管、晶体管、小规模和中规模集成电路、大规模和超大规模集成电路 4 代。



图 1.1 微型计算机

②微型计算机阶段。如图 1.1 所示,这个阶段从 1981 年至 1990 年,在这 10

年间,计算机的应用主要是以微型机为主,并逐步走进了家庭。其特征是一个人享用一台计算机,微型计算机也被称为 PC (Personal Computer)。

微型计算机的一个突出特点是将运算器和控制器做在一块集成电路芯片上,一般称为微处理器,简称 CPU。根据微处理器的集成规模和功能,又形成了微机的不同发展阶段,如 Intel 80486、Pentium、PII 以及当前流行的 PIII、PIV 等。

世界上第一台微机是由美国 Intel 公司于 1971 年研制成功的。它把计算机的全部电路做在四个芯片上:4 位微处理器 Intel 4004、320 位(40 字节)的随机存取存储器、256 字节的只读存储器和 10 位的寄存器。它们通过总线连接起来,于是就组成了世界上第一台 4 位微型电子计算机 MCS-4。从此揭开了微机发展的序幕。

③计算机网络阶段。这个阶段从 1991 年开始,特点是 PC 机(包括客户机、服务器)在局部区域内(如一个楼、一个企业)、广域区内(如一个城市、一个国家),甚至在全球范围内进行联网。计算机通过通信和网络得以集成应用,开创了资源共享的网络时代。其特征是一个人享用若干台计算机。

20 世纪 70 年代以来,微机局域网开始发展,网络技术已成为计算机系统集成应用的支柱技术。

20 世纪 90 年代中期出现了“以网络为中心的计算机”的计算模式和 PC 机很可能变得像“廉价家用电器”一样的说法。后来出现了各种各样的微机,具有代表性的有 PC(个人计算机)、NC(网络计算机)和手持设备等。微机(包括客户机、服务器)在局域网内、广域网内,甚至在全球范围内进行联网,开始了计算机应用的网络时代。

1.1.2 计算机的特点

计算机是一种高度自动化的信息处理设备。主要特点有处理速度快,计算精度高,记忆能力强,可靠的逻辑判断能力,可靠性高,通用性强。

①处理速度快:计算机的运算速度用 MIPS(每秒钟执行多少百万条指令)来衡量。

②计算精度高:数的精度主要由表示这个数的二进制码的位数决定。

③记忆能力强:存储器能存储大量的数据和计算机的程序。

④可靠的逻辑判断能力:具有可靠的逻辑判断能力是计算机的一个重要特点,是计算机能实现信息处理自动化的重要原因。

⑤可靠性高,通用性强。

1.1.3 计算机的主要技术指标

计算机的主要技术性能指标有主频、字长、内存容量、存取周期、运算速度及其他指标。

1.主频

主频是指计算机 CPU 的时钟频率。在很大程度上决定着计算机的运行速度。主频的单位是兆赫兹(MHz)。目前中档微型计算机的主频在 100MHz 以上,高档微机主频可达 1GHz 以上。

2.字长

字长是指计算机一次能直接处理的二进制数据的位数，它直接涉及到计算机的功能、用途和应用领域，是计算机的一个重要技术性能指标。字长越长，计算机的运算能力越强，精度越高，所以，高性能的计算机的字长一般要比性能低的计算机长。如 PC 486 机比 PC 286 机性能强，PC 486 机字长 32 位，而 PC 286 机是 16 位。字长的单位是 bit（比特），通常用 b 表示，称作“位”，是信息描述的最小单位。根据字长划分计算机有 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机。

3.内存容量

内存储器中能存储信息的总字节数称为内存容量（一般以 KB、MB 和 GB 为单位）。内存容量越大，机器的性能越好，运行速度越快。但内存容量越大，机器价格也越高，内存容量要根据实际需要选择。

4.运算速度

运算速度是个综合性的指标，指计算机每秒钟内执行指令的数目，单位用 MIPS（Million of Instructions Per Second，百万条指令/秒）表示。目前，微型机的运算速度一般可达到数百万次/秒到几千万次/秒。

5.其他指标

机器的兼容性（包括数据和文件的兼容、程序兼容、系统兼容和设备兼容）、系统的可靠性（平均无故障工作时间 MTBF）、系统的可维护性（平均修复时间 MTTR）、机器允许配置的外部设备的最大数目、计算机系统的汉字处理能力、数据库管理系统及网络功能等。

1.1.4 计算机的应用领域

在信息化社会中，计算机的应用领域十分广泛，归纳起来主要表现在以下几个方面。

1.数值计算（科学计算）

指计算机应用于完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题（数值计算）。一般要求计算机速度快，精度高，存储容量相对大。科学计算是计算机最早的应用方面。

2.数据处理（信息管理）

数据处理主要是指非数值形式的数据处理，包括对数据资料的收集、存储、加工、分类、排序、检索和发布等一系列工作。数据处理包括办公自动化、企业管理、情报检索、报刊编排处理等。特点是要处理的原始数据量大，而算术运算较简单，有大量的逻辑运算与判断，结果要求以表格或文件形式存储、输出。要求计算机的存储容量大，速度则不怎么要求。数据处理目前应用最广，占有所有应用的 80% 左右。

3.过程控制（实时控制）

把计算机用于科学技术、军事领域、工业、农业等各个领域的过程控制。且计算机控制系统中，需有专门的数字—模拟转换设备和模拟—数字转换设备。由于过程控制一般都是实时控制，有时对计算机速度的要求不高，但要求可靠性高、响应

及时。

4. 辅助工程

计算机辅助设计 (CAD, Computer Aided Design) 是指利用计算机系统部分或全部进行工程、产品设计, 以实现最佳设计效果的一种技术。它已广泛地应用于宇航、飞机、汽车、机械、电子、建筑、轻工和家庭装饰等领域。

计算机辅助制造 (CAM, Computer Aided Manufacturing) 是指使用计算机系统, 进行计划、管理和控制加工设备的操作等。它可提高产品质量, 降低成本, 缩短生产周期, 提高生产率和改善制造人员的工作条件 (如带有毒性的喷漆可以完全无人化自动操作)。

CAD 和 CAM 进一步发展, 两者必然要连接起来, 称为 CAD/CAM 系统。随着信息技术的不断发展, 目前引人注目的计算机集成制造系统 (CIMS, Computer Integrated Manufacturing System) 将得以实现, 它将实现设计、生产的自动化, 真正实现无人化工厂。

计算机辅助教学 (CAI, Computer Aided Instruction) 是指利用计算机来进行教学的自动系统。它将教学内容、方法以及学生的学习情况存储于计算机内, 循序渐进地引导学生学习并能进行学习的自我检测。CAI 是以学生为主体的教学模式, 是 21 世纪创新教育的新模式。

5. 电脑网络

电脑网络使计算机通过网络得以集成应用, 是计算机技术与通信技术结合的产物, 计算机网络技术的发展将处在不同地域的计算机用通讯线路连接起来, 配以相应的软件, 达到资源共享的目的。

1.2 计算机信息处理原理

1.2.1 数制

将数字符号按序排列成数位, 并遵照某种由低位到高位进位的方法进行计数, 来表示数值的方式, 称作数制。比如, 我们常用的是十进位计数制, 简称十进制, 就是按照“逢十进一, 借一当十”的原则进行计数的。

实际上, 人们还使用其他的各种进制。如十二进制 (一打等于十二个, 一英尺等于十二英寸, 一年等于十二月)、十六进制 (一市斤等于十六两)、六十进制 (一小时等于六十分钟, 一分钟等于六十秒钟) 等, 这些完全是由于人们的习惯和实际需要。

计算机采用二进制数形式, 主要有三方面的原因: 第一是由于二进制数运算简单, 容易在机器上实现。第二是由于二进制数中仅有的 0、1 两个数码, 可以很方便地用具有两种稳定状态的电或磁的元件来表示。例如: 灯泡的亮与灭, 继电器的吸合与释放, 开关的接通与断开, 电子管晶体管的导通与截止等。用这些元件的两种不同的稳定状态, 可以控制电压的高低、电流的通断、脉冲的有无以及磁化的顺向与逆向, 这些物理状态可分别采用二进制的 1 和 0 来表示。第三是便于逻辑运算, 逻辑运算的结果称为逻辑值, 逻辑值只有两个: “0” 或 “1”。这里的 “0” 和 “1”

并不是表示数值，而是代表问题的结果有两种可能：真或假、是或非、正确或错误等。

进位计数制的表示主要包含三个基本要素：数位、基数和位权。数位是指数码在一个数中所处的位置；基数是指在某种进位计数制中，每个数位上所能使用的数码的个数，例如十进位计数制中，每个数位上可以使用的数码为 0、1、2、3、……、9 十个数码，即其基数为 10；位权是指一个固定值，是指在某种进位计数制中，每个数位上的数码所代表的数值的大小，等于在这个数位上的数码乘上一个固定的数值，这个固定的数值就是这种进位计数制中该数位上的位权。数码所处的位置不同，代表数的大小也不同。例如在十进位计数制中，小数点左边第一位位权为 10^0 ，左边第二位位权为 10^1 ，左边第三位位权为 10^2 …… 依次类推。

既然有不同的进制，在给出一个数时，就必须指明数制。如： $(1011)_2$ 、 $(1011)_8$ 、 $(1011)_{10}$ 和 $(1011)_{16}$ 所代表的数值就不同。除了用下标表示外，还可用后缀字母来表示数制。B、O、D、H 分别表示二进制、八进制、十进制和十六进制。例如 2A4EH、FEEDH、BADH 后面都有一个字母 H，就表示它们都是十六进制，与 $(2A4E)_{16}$ 、 $(FEED)_{16}$ 、 $(BAD)_{16}$ 的意义相同。

1. 十进制

十进位计数制简称十进制，有十个不同的数码符号：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9。每个数码符号根据它在这个数中所处的位置（数位），按“逢十进一，借一当十”来决定其实际数值，即各数位的位权是以 10 为底的幂次方。

例如： $(215)_{10} = 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 5 \times 10^0$

2. 二进制

二进位计数制简称二进制，有两个不同的数码符号：0、1。每个数码符号根据它在这个数中所处的位置（数位），按“逢二进一，借一当二”来决定其实际数值，即各数位的位权是以 2 为底的幂次方。

例如： $(11001)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (25)_{10}$

3. 八进制

八进位计数制简称八进制，有八个不同的数码符号：0、1、2、3、4、5、6、7。每个数码符号根据它在这个数中所处的位置（数位），按“逢八进一，借一当八”来决定其实际数值，即各数位的位权是以 8 为底的幂次方。

例如： $(162)_8 = 1 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 2 \times 8^0 = (114)_{10}$

4. 十六进制

十六进位计数制简称十六进制，有十六个不同的数码符号：0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。每个数码符号根据它在这个数中所处的位置（数位），按“逢十六进一，借一当十六”来决定其实际数值，即各数位的位权是以 16 为底的幂次方。

例如： $(2BC)_{16} = 2 \times 16^2 + B \times 16^1 + C \times 16^0 = (700)_{10}$

总结以上四种数制，可以将它们的特点概括为：每一种数制都有一个固定的基数，每一个数位可取基数中的不同数值；每一种计数制都有自己的位权，并且遵循“逢基数进一，借一当基数”的原则。

1.2.2 数制间的相互转换

人们习惯于使用十进制数，而计算机却使用二进制数。这样，人与计算机在数制的使用上便存在着一定的矛盾。为解决这一矛盾，就要求我们熟悉不同进制数之间的转换方法。

1. 二进制数到十进制数的转换

二进制数到十进制数的转换是很简单的，其转换方法实际上已经在前面使用过。即将二进制数的每一位数乘上它所对应的“权” 2^j ，然后做十进制加法求和就可得到相应的十进制数。由于转换过程的实质是一个计算过程，所以，下面首先给出转换的计算步骤，然后再举例说明。

二进制数到十进制数的转换可以通过乘法运算来完成，计算步骤如下：

- ① 二进制整数最右边的一位乘以系数 2^0 。
- ② 从右到左，将二进制整数其余每位上的数字乘以前一位所用系数的高一次幂。
- ③ 用普通十进制加法规则求出前面各个乘积的总和，所得结果就是相应的十进制数。

例如：将二进制数 1110101 转换成十进制数

$$\begin{aligned}(1110101)_2 &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 64 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 \\ &= 117\end{aligned}$$

即二进制数 1110101 和十进制数 117 表示了相同的数值。

2. 十进制数到二进制数的转换

十进制数到二进制数的转换稍复杂一些，可以通过“除 2 取余法”运算来完成，其计算步骤如下：

- ① 将十进制数除以 2，保存余数。
- ② 若商为零，则做步骤③；若商不为零，则用商取代原被除数并重复步骤①。
- ③ 该十进制数对应的二进制数由前面得到的余数组成，第一个余数为数的最低位，最后一个余数为数的最高位。

例如：将十进制 105 转换成二进制数，转换过程如下：

2	105	-----	1	二进制数的低位 二进制数的高位	
	2	52	-----		0
	2	26	-----		0
	2	13	-----		1
	2	6	-----		0
	2	3	-----		1
	2	1	-----		1
		0			

即 $(105)_{10} = (1101001)_2$

十六进制数 0~F 与十进制数、二进制数、八进制数的对应关系。

表 1-1

十进制数	二进制数	八进制数	十六进制数
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

1.2.3 二进制数的算术运算

二进制数的算术运算的基本运算是加法和减法。利用加法和减法，可以实现二进制数的乘法和除法运算。

① 二进制数的加法运算

二进制数的加法运算法则是：

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10 \text{ (向高位进位)}$$

例如： $(1011)_2 + (1011)_2 = ?$ 的算式如下：

$$\begin{array}{r}
 \text{被加数} \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\
 \text{加数} \quad \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\
 +) \text{进位} \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\
 \hline
 \text{和数} \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

即： $(1011)_2 + (1011)_2 = (10110)_2$

由算式可知，两个二进制数相加时，每一位最多有三个数：本位被加数、加数和来自低位的进位数相加。按照二进制的加法法则可得到本位加法的和以及向高位的进位。

② 二进制数的减法运算

二进制数的减法运算法则是：

$$0 - 0 = 0$$

$$0 - 1 = 1 \text{ (向高位借位)}$$

$$1 - 0 = 1$$

$$1 - 1 = 0$$

例如： $(11000011)_2 - (101101)_2 = ?$ 的算式如下：

$$\begin{array}{r}
 \text{被减数} \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\
 \text{减数} \quad \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \\
 -) \text{借位} \quad \quad \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\
 \hline
 \text{结果} \quad \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0
 \end{array}$$

即： $(11000011)_2 - (101101)_2 = (10010110)_2$

由算式可知，两个二进制数相减时，每一位最多有三个数：本位被减数、减数和向高位的借位数。按照二进制数的减法运算法则可得到本位相减的差数和向高位的借位。

1.2.4 二进制数的逻辑运算

逻辑数据之间的运算称为逻辑运算，它是逻辑代数的研究内容。计算机的逻辑关系是一种二值逻辑，二值逻辑可以用二进制的 1 或 0 来表示，即对二进制数的 1 和 0 赋予逻辑含义，例如：1 表示“成立”、“是”或“真”，0 表示“不成立”、“否”或“假”等。若干位二进制数组成的逻辑数据就称为逻辑量。

计算机的逻辑运算区别于算术运算的主要特点是：逻辑运算是按位进行的，位与位之间不像加、减运算那样有进位或借位的联系，运算结果仍是逻辑数据。

逻辑运算包括三种基本运算：“或”运算（又称逻辑加法）、“与”运算（又称逻辑乘法）和“非”运算（又称逻辑否定）。其他的逻辑关系均可由这三种基本逻辑运算组合而成，其中比较常见的是“异或”运算。

1. “或”运算（逻辑加法）

做一件事情取决于多种因素时，只要其中有一个因素得到满足就去做，这种逻辑关系称为逻辑或，或逻辑运算通常用符号“+”或“ $\vee$ ”来表示。例如：有逻辑量 A、B 和 C，它们的逻辑加运算关系为：

$$A+B=C$$

$$A \vee B=C$$

以上两式，都读作“A 或 B 等于 C”。若各逻辑量有各种不同的取值，则逻辑加运算规则如下：

$0+0=0$	等价与	$0 \vee 0=0$
$0+1=1$	等价与	$0 \vee 1=1$
$1+0=1$	等价与	$1 \vee 0=1$
$1+1=1$	等价与	$1 \vee 1=1$

由逻辑加运算规则可知：在给定的逻辑量中，A 或 B 只要有一个为 1，其逻辑加的结果就为 1；两者都为 1 则逻辑加仍然为 1。只有 A、B 全部为 0 时，逻辑加的结果才为 0。在日常生活中，有许多这样的例子。例如，房间里有一盏灯，为了使用方便，装了两个开关，这两个开关是并联的。显然，任何一个开关接通或两个开关同时接通，电灯都亮。这就是或逻辑关系。

例如：求 $10100001 \vee 10011011 = ?$ 运算过程如下：