

KE XUE WEN CONG

科学文丛

计算机王国



广州出版社

科学文丛

计算机王国

(101)

广州出版社出版

图书在版编目 (CIP) 数据

科学文丛. 何静华 主编. 广州出版社. 2003.
形继祖

书号 ISBN7-83638-837-5

I. 科学... II. III. 文丛

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 082275 号

科学文丛

主 编: 何静华
形继祖

广州出版社

广东省新宜市人民印刷厂

开本: 787×1092 1/32 印张: 482.725

版次: 2003 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-5000 套

书号 ISBN 7-83638-873-5

定价: (全套 104 本) 968.80 元

目 录

什么是电子计算机	(1)
谁最先发明了电子计算机	(2)
为什么计算机有记忆能力	(3)
为什么把电子计算机叫作电脑	(5)
为什么计算机要用二进位制	(6)
为什么计算机存储器有内存和外存之分	(9)
为什么计算机要有特殊的机房	(10)
为什么计算机要有软件	(12)
为什么计算机要有操作系统	(13)
为什么计算机要有程序设计语言	(15)
为什么计算机要有兼容机	(17)
为什么计算机会干活	(18)
为什么计算机会判卷	(19)
为什么计算机会下棋	(20)
为什么计算机会看病	(21)
为什么计算机会唱歌	(22)
为什么计算机能猜出你的年龄	(23)
计算机的智力会超过人吗	(24)
为什么会出现计算机犯罪	(25)
为什么计算机能缩短动画片的制作周期	(26)
为什么黑白电影能变成彩色电视片	(27)
为什么计算机会感染上病毒	(28)
为什么有人把电子计算机叫做电脑	(28)
电子计算机的发展经历了哪几个阶段	(29)
什么是第五代电子计算机	(30)
电子计算机有哪些基本组成部分	(31)

电子计算机的基本功能是什么	(32)
为什么可用“黑箱方法”了解和使用电子计算机	(33)
为什么有人说二进制起源于中国	(34)
为什么要发展中华学习机,它有哪些主要特点	(35)
为什么要学习电子计算机的语言	(37)
为什么在中华学习机上不能直接使用其他高级语言	(38)
怎样挑选中华学习机	(38)
怎样连接中华学习机的主机与外设	(40)
使用中华学习机应注意些什么	(41)
为什么说软件是计算机的灵魂	(42)
什么是第五次信息革命	(43)
怎样用 BASIC 的立即执行方式做数学运算	(45)
什么是计算机的科学记数法	(46)
中华学习机能处理多大的数	(47)
为什么可以把程序比喻成文章	(48)
什么是 BASIC 程序	(48)
怎样使用中华学习机中的汉字	(50)
为什么要使用变量	(53)
怎样写出斐波纳契数列	(55)
怎样用 BASIC 程序统计学习成绩	(56)
怎样让计算机输出数学用表	(58)
怎样让计算机输出乘法口诀表	(60)
怎样让计算机出算术题	(61)
什么是穷举法	(62)
为什么能跟计算机玩“剪刀,钉锤,布”的游戏	(65)
怎样让中华学习机演奏音乐	(68)
怎样在中华学习机上用 BASIC 语言绘图	(70)
使用磁盘和磁盘驱动器应注意哪些事项	(75)
什么是 DOS,怎样引导 DOS	(76)
怎样查看磁盘文件目录	(77)
怎样复制一个系统主盘	(79)

怎样格式化新盘片	(80)
怎样把 BASIC 程序存在磁盘上	(81)
怎样读入和运行磁盘上的 BASIC 程序	(82)
还有哪些常用 DOS 命令	(83)
为什么小学生适合学习 LOGO 语言	(84)
怎样用 LOGO 海龟绘图	(85)
怎样用重复命令让海龟画图	(88)
怎样编写 LOGO 过程	(89)
怎样编写和使用带参数的过程	(93)
什么是递归调用	(94)
怎样在 LOGO 语言中使用变量	(96)
怎样使用 LOGO 语言做计算题(一)	(98)
怎样使用 LOGO 语言做计算题(二)	(99)
怎样让计算机当老师	(102)
什么是 LOGO 的工作区管理	(104)
中华学习机的 LOGO 系统怎样进行磁盘操作	(105)

什么是电子计算机

电子计算机是一种能自动、高速、正确地完成数值计算、数据处理、实时控制等功能的电子设备。一般来说,电子计算机可分为电子数字计算机、电子模拟计算机两大类。电子数字计算机是一种以数字形式的量值在机器内部进行运算的计算机,它处理和产生的是脉冲信号;电子模拟计算机是一种用连续变化的物理量表示被运算变量,并用电子电路构成基本运算部件的模拟计算装置,它处理和产生的是连续信号。目前大量应用的是电子数字计算机。我们习惯上说的和我们下边要说的计算机都是指电子数字计算机。

计算机按其规模还可分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机等多种类型。这里所说的规模不是指计算机的设备多少或体积大小,而是指计算机的运算速度、字长、主存储器容量等几个主要性能指标。按其使用的主要元器件来划分,计算机的发展大致经历了四个阶级。即:第一代,以电子管为主要元件的电子管计算机;第二代,以晶体管为主要元件的晶体管计算机;第三代计算机使用了集成电路;第四代计算机使用的是大规模和超大规模集成电路。现在,计算机已进入了在技术上、概念上和功能上都不同于前四代计算机的第五代计算机的发展阶段。总之,随着计算机技术的发展,计算机的体积是越来越小,容量越来越大,功能越来越强,使用和维护越来越方便。

一台能被人们很好应用的计算机,应该是一个由硬件、软件和外部设备组成的计算机系统。其中,硬件是实现各种功能的物质基础,例如主机、外存储器、显示器、键盘或终端机、打印机等等。软件是指人们为了让计算机实现各种管理、计算等功能而编制的各种各样的程序。软件大致可以分为两类。一是系统软件。计算机制造公司在生产出一套计算机硬设备的同

时,必须给它配上一整套系统软件,否则,一台没有软件的裸机,用户是无法使用的。系统软件承担管理计算机系统资源、给应用软件的开发提供手段与环境等任务。另一类是应用软件。包括计算机制造公司和软件开发公司为用户提供的各种通用软件包、用户自己开发的各种应用程序等等。

打一个通俗的比喻:计算机主机好比我们的大脑,软件就象我们的思想和思想方法,而显示器、键盘、打印机便是我们的眼睛、嘴和手,是人与计算机之间交流的窗口。一般来说,具有相同硬设备的不同计算机系统,其功能的强弱主要取决于软件功能的强弱。就象同样健康的两个人,谁的思想敏锐、学识渊博,谁的能力就强。

谁最先发明了电子计算机

今天的社会已进入了信息社会,作为信息处理工具的电子计算机已经家喻户晓,应用到日常生活的各个领域。那么电子计算机是谁发明的呢?

第1台电子计算机是1946年由美国宾夕法尼亚大学两位年轻的工程师埃克特(Eckert)和莫克莱(Mauchley)制造的。这台计算机叫ENIAC(电子数字积分计算机),它采用了18000个电子管,70000个电阻,6000个开关,重30吨,占地140平方米,每秒可运行5000次加法计算。但埃克特和莫克莱只是制造了第一台电子计算机。而最早提出自动化计算工具的是英国人查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage, 1791—1871)。他19岁就学于剑桥大学,他是运筹学和企业科学处理的创始人,英国皇家学会会员。但巴贝奇毕生的精力都用于研制计算机。31岁时研制的机械式的加法机,能够自动完成整个计算过程。后来他又设想搞一台大型自动工作的分析机,包括五部分:输入命令的穿孔卡,控制运算自动进行的控制装置,称为“工场”的运算装置和称为“仓库”的存储装置以及自动输出结果的打印装

置。与今天的计算机何其相似。但由于当时的技术水平和工艺水平所限,终未能完成。巴贝奇死后 73 年(1944 年)美国哈佛大学的艾肯(Aiken)在 IBM 公司的支持下,研制了一台自动程序控制的数字计算机 MK1 号,完全是按照巴贝奇的设想制作的。但艾肯比巴贝奇幸运,他使用了继电器,但这仍不是电子计算机,只是机电式的。两年后,埃克特和莫克莱用电子管制造出了真正的电子计算机。现在,计算机已成为不可缺少的信息处理工具。

为什么计算机有记忆能力

计算机有一个突出的特点,那就是它具有很强的记忆功能。它能准确可靠地“记”住大量信息,既不会记错,也不会忘记。人的记忆能力来自大脑,计算机的记忆能力是从哪儿来的呢?

计算机的记忆能力来自它的存储器。存储器是计算机的主要部件之一,它由许许多多的记忆元构成。这些记忆元——也就是存储元被分成 8 个一组,16 个一组,32 个一组或 64 个一组,每组称为一个存储单元,每个单元都有自己固定的编号,就象一座宾馆的摩天大楼,楼里有许多编好号的单元房间一样。根据这些编号,客人就能准确地找到自己的房间。与大楼里的走廊相对应,计算机也有自己的走廊——数据总线,需要记忆的信息通过走廊进入房间。因为每个单元的编号是唯一确定的,而且,哪一个数据进了哪一个存储单元,计算机系统都予以登记。所以,等到需要某一个数据的时候,就可以按照地址码,也就是单元编号去访问。这样,就保证了不会发生弄错数据的事。此外,计算机还有一个特性:写入(也就是装进)一个存储单元的数据,进去以后就驻留在那里,只要你不第二次对这同一个单元写入不同的数据,它就会始终呆在里面,绝不会自己跑出来。因此,计算机一经“记住”的事,它就绝不会忘记。

那么,存储器是怎样记住那些信息的?换句话说,信息是怎样被装进那些存储器单元里去的?让我们先来看看存储单元是怎样构成的。存储器的每一个存储单元由若干个存储元构成,每一个存储元可以有两种状态,即 0 状态和 1 状态。一个 8 位的存储单元,就是由 8 个这样的存储元组成,我们可以想象它是 8 个排列整齐的二级管。每一个二极管要么是通,要么是不通。如果规定通为 0,不通为 1,那么每一个二极管就可以表示一个二进制数位。这样,每一个存储单元便可以表示一个 8 位的二进制数。假如我们想要让计算机记住数字 5,用二进制写出来就是“101”。把它存放在 8 位的存储单元里便成了下面这个样子:

0	0	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

第八位第七位第六位第五位第四位第三位第二位第一位

如果以二极管的导通表示 0,不通表示 1,那么,处于第一位和第三位的 2 个二极管为不通,其 6 个都为通的。这 8 个二极管,就记下了数字 5。同样,若要记数字 123(十进制),则是:

0	1	1	1	1	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---

第八位第七位第六位第五位第四位第三位第二位第一位

这样,只要我们把想要让计算机“记住”的信息用这种二进制编码表示,便可以以上述方式装入计算机。计算机存储器里类似二极管这样的存储元便“记住”了这些信息。

计算机存储器经过几十年的研究和实践,现在已发展到用集成电路集来实现。随着集成电路集成度的迅速提高,在一定的几何空间内可容纳的信息量越来越大,计算机的存储器就可以做得越来越大——只要技术条件和经济条件允许,而不必顾虑几何空间的限制。

为什么把电子计算机叫作电脑

电脑,作为电子计算机的另一名称,已广为人知。

为什么会把电子计算机称为电脑呢?这是因为电子计算机作为信息处理的工具,已经部分代替了人类大脑的功能。特别是20世纪70年代后,微处理机的出现,使电子计算机的应用越来越广泛。它不仅在传统的科学计算领域发挥越来越大的作用,而且在其它领域的应用也是大有作为的。它的足迹几乎涉及人类生活的各个领域,它能帮助人们处理办公室事务,帮助各级领导制定实施正确的决策,帮助各行各业的专家工作。许多需要人类大脑思维的工作,都可以用计算机代替。

辅助决策系统可以帮助各级领导者,实施正确的决策,使企业或地区的经济效益明显提高。另一方面各种专家智能系统,可以代替有经验的专家进行工作。如北京市中医院著名的关幼波教授的肝病治疗技术传授给病人治病,只需一名具有中医基础知识一般工作人员操作,即可为病人诊治。只需十几秒钟,就可完成对病人的医疗服务,治疗痊愈率很高。又如现已广泛应用的电子计算机X光断层扫描诊断仪(CT),它利用计算机的精确计算,以X光做为眼睛,诊断人体各部位的疾病,可以发现直径在10mm所异物,使人们方便的检查出疾病。

电子计算机下棋,已经在世界上广泛应用,计算机棋手不仅可以下棋,棋艺还很高明呢,它已经击败了许多国际象棋的特级大师。

在体育上,用计算机辅助教练员对运动员进行训练。找出运动员技术、身体素质的不足,提出训练方法,提高运动员的能力。还可以利用计算机分析对方的技术、战术特点,相应的制定我方的战术,从而赢得赛场上的胜利。80年代,美国女排曾利用计算机训练其队员,战胜了世界冠军中国队。后来中国队又用计算机帮助分析美国队的情况,制定了相应的战术,战胜

了美国队。

在人类生活的各方面都可以找到计算机辅助人脑工作的事例,从而可以看出,它已能够代替人脑的部分劳动。称其为电脑是名副其实的。

为什么计算机要用二进制制

在实际生活中,人们都习惯于十进位制,这可能是因为人有十个手指。但是,我们也接触过其它的进位制,如时间,分秒是 60 进位的。在计算机中,使用的是二进制制,这是由于电路的开关只有两种可能。为了便于设计,采用二进制。所谓二进制制,就是逢 2 进 1,那么它所用数字只有 0 和 1。如 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 的二进制表示为 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010。其加法,和十进位加法一样,就是要逢二进一。如 $11011 + 1011 = 100110$ 。我们看怎么样把二进制数化为十进制的数。 $1, 10 = 1 + 1$ 即是 2^1 , 而 100 是 $10 + 10$, 是 $4 = 2^2$, $1000 = 100 + 100$ 即是 $8 = 2^3$, 因而 $1 \overbrace{000 \cdots 0}^n = 2^n$ 所以, 每一个二进制数写成 $1 \overbrace{000 \cdots 0}^n$ 这样数的和, 化成 2^n 后相加, 即是十进位制的数。

如 $101101 = 100000 + 1000 + 100 + 1$

十进位 $2^5 + 2^3 + 2^2 + 1 = 45$

有一个有趣的游戏。把 1 到 63 的十进位数写成二进制数, 见后表。作六个表, 分别标上一、二、三、四、五、六。把数放在这六个表中。怎么放? 首先, 把二进制数第十位是 1 的数放在第一个表中, 第二位是 1 的放在第二个表中, 依此类推, 第六位是 1 的放在第六个表中。为什么到 60 呢? 因为 63 的二进制是 111111, 64 是 1000000 有七位了。我们为了简便, 只取六位, 作表如下

一	二	三
1 3 5 7 9 11	2 3 6 7 10	4 5 6 7 12 13
13 15 17 19 21 23	11 14 15 18 19	14 15 20 21 22
25 27 29 31	22 23 26 27 30	23 28 29 31
33 35 37 39	31 34 35 38 39	36 37 38 39 44
41 43 45 47	42 43 46 47 50	45 46 47 52
49 51 53 55 57	51 54 55 58	53 54 55 60
59 61 63	59 62 63	61 62 63

四	五	六
8 9 10 11 12	16 17 18 19	32 33 34 35
13 14 15 24 25	20 21 22 23 24	36 37 38 39
26 27 28 29 30	25 26 27 28	40 41 42 43
31 40 41 42 43	29 30 31 48	44 45 46 47
44 45 46 47 56	49 50 51 52	48 49 50 51
57 58 59 60 61	53 54 55 56	52 53 54 55
62 63	57 58 59 60	56 57 58 59
	61 62 63	60 61 62 63

你想一个小于 63 的数,告诉在哪个表中有,我就知道是什么数。如在一、三、四、六中有,按表的作法。我们知道这个数的二进制表示在第一、三、四、六位的是 1,其余都是 0,即它是 $101101 = 100000 + 1000 + 100 + 1$

十进位 $2 + 8 + 4 + 1 = 45$

这样算起来麻烦。你可以看出,上例中,取和的这四个数,正好是表中的第一个数,也就是你只要把这个数所在的表的第一个数加起来,就是这个数。

1—63 十进制与二进制对照表

1	2	3	4	5	6	7
1	10	11	100	101	110	111

8	9	10	11	12	13	14
1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110
15	16	17	18	19	20	21
1111	10000	10001	10010	10011	10100	10101
22	23	24	25	26	27	28
10110	10111	11000	11001	11010	11011	11100
29	30	31	32	33	34	35
11101	11110	11111	100000	100001	100010	100011
36	37	38	39	40	41	42
100100	100101	100110	100111	101000	101001	101010
50	51	52	6 + 53	; 54	55	56
110010	110011	110100	110191	110110	110111	111000

57	58	59	60	61	62	63
111001	111010	111011	111100	111101	111110	111111

为什么计算机存储器有内存和外存之分

我们大家都知道,计算机具有“记忆”能力。正是由于有这种记忆能力,才保证了机器自动而快速的运算,向人们提供需要的数据或结果。

在计算机中用来完成记忆功能的设备叫做存储器,它的职能就是用来“记住”计算机运算过程中所需要的一切原始数据、运算指令以及中间结果,并且根据需要还能快速地提供数据和资料。

当我们做各种数学演算时,需要用我们的大脑来记住被运算的原始数据;加、减、乘、除四则运算法则;乘法九九表以及演算的中间结果等等。谁能记住的数据和法则越多,反应越快,谁的计算能力就越强。当数据相当多时,大脑就记不过来了,就得要写到纸上或笔记本上,用纸和笔记本来帮助大脑记忆。

计算机的存储器也跟人们在演算过程中,运用大脑和纸、笔记本记忆的原理一样。我们把计算机内相当于大脑作用的存储器叫做“内存储器”,也叫“内存”;而相当于纸和笔记本作用的叫

做“外存储器”，也叫“外存”。

内存储器直接和运算器配合工作。运算器需要数据时，内存储器就迅速供给；运算器想把计算结果保留下来，内存储器就迅速替它存储起来。这种来来往往的打交道有一个特点，就是动作非常快，否则不能适应运算器的快速运算。内存储器具有快速的特点，它的职能就是用来存放参加计算的数据、运算指令和中间结果。计算机的内存储器经过磁芯、半导体、集成电路和大规模集成电路几个阶段的发展，现在普遍使用的是大规模的集成电路内存。随着集成度的提高，内存容量已大大增加，但由于寻址能力等技术条件与经济实用等因素的限制，内存存储器的容量终究是有限的。

外存储器的特点是容量大，作为内存存储器的补充，就象纸和笔记本对大脑的补充一样。它把大量的暂时不直接参与运算的数据、指令和中间结果存放起来，当需要时可以成批地补充给内存储器，以参加运算。正如我们的大脑可记住的东西有限，而笔记本可记录的东西却可以足够多一样，计算机外存储器的容量也是足够大的。今天，计算机的外存储器一般由磁盘机、磁带机和软磁盘机等担任。充当外存储器的磁带机和软磁盘机与我们所熟悉的录音机原理一样。假如我们有一台录音机，就可以用它录制许许多多存储数据的。一片软盘或一盘磁带满了，可以再换一盘。这样，就使得它的存储能力相当大。

我们已经知道内存储器具有快速的特点，而外存储器容量大，造价相对较低。采用内外存储器相结合的办法，就圆满地解决了技术上的困难、经济上的合理等问题，也解决了运算速度和存储容量之间的矛盾。

为什么计算机要有特殊的机房

看见过计算机的人都知道，计算机一般都放置在特殊的机房里。机房里没有窗户，处于密封状态；地板、墙壁和天花板都经过

特殊处理:铺着防静电的地板块,贴着壁纸。机房装备有空调设备,有能在停电时负责供电的不间断电源,还有超净工作间等等。在机房工作的人都穿着白大褂、戴着白帽子,脚上穿着只能在机房里穿的拖鞋……为什么要这么特殊呢?

我们知道,计算机是一种非常精密的仪器,它对环境要求很苛刻,尤其是作为计算机主要外存设备的磁盘机。磁盘机内装着磁盘组——它是记录数据信息的载体,就象我们平常用的纸;还有多个磁头——它是记录和读取数据信息的工具:记录数据时,它是笔;读取数据时,它是眼睛。在进行读写操作时,磁头距磁盘盘面的距离一般只有几微米。要保持这样小的距离,磁头和磁盘盘面又不能接触,这就要求盘面与磁头的相对位置绝对准确,不能有丝毫偏差,盘面要绝对光洁。试想,如果有一粒直径几微米的灰尘掉在盘面上,那很可能就会磨坏磁头,划坏磁盘,造成数据丢失,系统瘫痪,损失是极其严重的,为了防止无孔不入的灰尘钻进去破坏磁盘,就必须采取一系列防尘措施,诸如密封、贴壁纸、穿白大褂、拖鞋等等,尽量减少机房里的灰尘数量。此外,温度和湿度的变化也会对计算机构成威胁,严重时会影响机器正常工作,所以必须给它装上空气调节器,以调整机房内的温度湿度,避免夏天温度过高,冬天温度过低。再者,计算机每时每刻都在运行,机内有许多运行着的活的程序和数据。如果突然停电,正在运行的程序就会被粗暴地中断,还没来得及存入外存储器的数据和程序就会丢失,这损失往往是无法估量的。为了防止这种情况发生,就要给计算机配备应急的不间断电源。当发生停电事故时,立即启动不间断电源,由它来继续向计算机供电,以便操作人员有时间处理好存储数据,保护程序断点等工作,避免因掉电造成重大损失。

不过,也有不需要这样特殊环境的计算机——微型计算机或个人计算机。这种微型计算机体积很小,对环境要求不高,在一般条件稍好一些的办公室里就可使用,无需专门的特殊机房。这种微型机使用方便、操作简单,不需要特殊维护。它还有一个突出的优点,就是价格便宜。由于它的这些优点,目前,微机已在