

● 范玲 编

计算机

信息时代的先驱



新编少年科学启蒙读物(二)

信息时代的先驱 ——计算机

范 玲 编

教育科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

信息时代的先驱:计算机/范玲编.-北京:教育科学出版社,
1997.5

(新编少年科学启蒙读物(二)/思穗主编)

ISBN 7-5041-1689-0

I.信… II.范… III.电子计算机-基本知识-少年读
物 IV.TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 04147 号

责任编辑 祖 晶

责任印制 田德润

责任校对 程丽明

教育科学出版社出版、发行

(北京·北太平庄·北三环中路 46 号)

各地新华书店经销

东华印刷厂印装

开本:787 毫米×1092 毫米 1/32 印张:3.375 字数:73 千

1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月第 1 次印刷

印数:00 001—10 000 册 定价:4.00 元

目 录

导言	(1)
认识一个新朋友——电脑	(3)
电脑家史漫谈	(3)
电脑的特点	(5)
“软硬兼施”——电脑的基本组成	(7)
电脑的心脏——CPU	(9)
电脑的脑细胞——内存贮器	(11)
电脑的文件柜——磁盘	(13)
手指一动,千变万化——键盘和鼠标	(15)
电脑的“手”和“口”——输出设备	(17)
电脑的好管家——操作系统	(20)
电脑的“灵魂”——程序	(22)
和电脑对话——电脑语言	(25)
$1 + 1 = 10$ ——电脑里的数学	(27)
你了解数据基地吗	(30)
电脑会生病吗	(32)
计算机网络和 Internet	(35)

独一无二的电脑博物馆	(37)
神通广大的电脑	(39)
电脑化的设计与制造	(39)
电脑化的现代管理	(42)
电脑化的无现金社会	(43)
电脑时代的条形码	(45)
电脑时代的电子出版业	(47)
电脑在体育运动中的业绩	(49)
电脑棋手的崛起	(51)
电脑翻译	(53)
电脑医生	(56)
作家与电脑	(58)
动画高手	(60)
电脑保护神	(62)
会唱歌的电脑	(64)
智能大厦	(66)
电脑上战场	(67)
形形色色的电脑	(70)
个人电脑	(70)
超级电脑	(73)
多媒体电脑	(74)
第五代电脑	(76)
第六代电脑	(78)
能植入人体的电脑——生物电脑	(79)

比电脑还快的光脑	(81)
其他的新型电脑	(82)
人类的好助手——机器人	(85)
机器人的千年孕育	(85)
机器人的故乡	(86)
机器人王国	(88)
探测月球的机器人	(90)
神通广大的海下机器人	(92)
会巡查的机器人	(93)
大显身手的建筑机器人	(95)
机器人的罪过	(96)
主要参考书目	(99)

导 言

同学们,你们一定很熟悉“计算机”这个词吧!是啊,计算机是信息时代的先驱,现在不仅电视、广播、报纸、杂志上经常提到这个词,而且银行、邮局、商店等许多公用事业场所也几乎都配备了计算机,也许你所在的学校或是你们家就有计算机呢?计算机为什么这么受欢迎,它除了计算,还能做什么呢?

每天晚上,从电视上看到天气预报,这是气象台的工作人员用计算机计算,分析各种数据而得到的,它准确地告诉我们明天的气温、风向、风力、阴晴和即将到来的寒潮、霜冻、台风等灾害性天气。

走进自动化的图书馆,只要把所需图书的种类通过键盘打入计算机,它就会很快把这方面的书籍找出来,并且在屏幕上加以显示。

在工厂的自动化生产车间里,工人们根据事先编好的程序,在控制台前一按电钮,计算机控制的车床便自动加工出所需要的零件,速度又快,精确度又好,让工人叔叔阿姨们的工作变得很轻松。

小明家也有一台计算机,小明的爸爸用它来写文章可方便了。不用纸笔,只要轻轻弹奏键盘,一个个汉字便在屏幕上跳了出来,组成了一行行句子,一篇篇文章。如果需要把一些字句抹掉、改换、增添、移动……也不用橡皮,只要轻轻按按键

盘,就全解决了,而且打印出来之后,又整齐又漂亮。

把一台台独立的计算机用通讯设备联系起来,形成计算机网络,通过这个网络,你可以和全世界使用计算机的人成为好朋友,一起聊聊你感兴趣的事情。

新近出现的多媒体计算机,使我们不仅能看见各种各样美丽的图画,而且能够听到悦耳的音乐,甚至可以收看电视和电影。

总之,计算机不仅仅能够计算,还可以搞管理,搞控制,搞设计,搞贮存,甚至写书、画画、看电影和听音乐。简直成了一个无所不能的万事通。计算机的作用已经大大超过了“计算”这两个字的范围。由于计算机犹如人的头脑一样功能非凡,又因为计算机是用电进行工作的,所以人们给了它一个干净利索、意味深长的名字——电脑。

21 世纪是信息化的时代,人们需要利用信息为自己服务,计算机作为人们的好帮手,它的作用变得越来越重要了。所以有人说“计算机是进入 21 世纪的通行证”。那么同学们,你愿意不愿意让计算机——信息时代的宠儿,为你服务呢?

认识一个新朋友——电脑

电脑家史漫谈

同学们,你知道计算机有多少岁了吗?别看它现在应用广泛,神通广大,种类繁多,其实它的年龄可不大。从第一台电脑问世以来,才经过了 50 年的时间,全球就已发展有成千上万家的电脑企业,著名的电脑软件公司“微软”(Microsoft)公司的总裁比尔·盖茨(Bill Gates)则成为全世界最大的富翁。当前,电子计算机的普及与应用程度,已经成为衡量一个国家经济是否发达的重要标志。

1946 年,世界上第一台电子计算机“埃尼阿克”(ENIAC)问世,它是美国奥伯丁武器试验场为了满足计算弹道的需要而研制的。它可真算是一个庞然大物,重量达 30 吨,占地 170 平方米,而今天具有同样功能的微型计算机,体积仅仅有“埃尼阿克”的百万分之一。

电子计算机自问世以来,经历了四代的发展史。

第一代(1946—1957年)是电子管计算机,采用磁鼓作存储器。磁鼓是一种像茶叶筒那样的筒型的东西,在旋转体的周围表面涂上磁性材料,用磁化方式存储信息。这一时代的计算机,价格高,体积大。

被称为三条腿的魔术师的电子器件——晶体管在1948年研制成功后,很快使用在电子计算机上。第二代计算机(1958—1964年)就是晶体管计算机,存储器采用磁芯和磁盘,输入输出方式有了很大改进。第二代计算机同第一代相比,体积小,重量轻,故障少,运算和存储速度快,以微秒(百万分之一秒)为单位。

第三代(1965—1972年)是集成电路的时代,是以毫微秒(十亿分之一秒)为计算时间单位的,这个时代的计算机不是把半导体元件做成一个个零件,而是在一个半导体片上集中许多元件,采用集成技术。半导体是一种奇异的物质,有时像一般金属那样导电,有时又像木头那样不导电。如果把第二代晶体管比做我们栽种的花木,那么它就像棵只开一朵花的

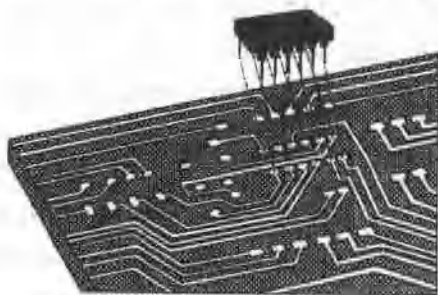


图1 集成电路

郁金香,而集成电路就好比杜鹃,一棵开许多花。这种集成电路的尺寸只有二三毫米见方。然而,就在这种非常小的硅片上组装有几百到几千个极小的元件。

第四代(自1972

年开始)是大规模集成电路计算机,硅片上集中的元件达几十万个。计算机的功能显著提高。由于集成电路技术的发展,小小硅片上集中的元件数量越来越多,使得计算机从庞然大物向小型化、微型化发展。当然现在仍然有巨型机、大型机等占地面积很大的计算机,但它们一般用于科研部门的数学运算。家用和办公用的电脑一般是微型计算机,有台式、便携式和小巧的笔记本式等等。

如今,微型计算机由于处理能力强,价格低等优点而越发受到人们的欢迎,在电脑这个大家庭中,微型计算机是数量最大,使用最广泛的电脑。

电脑的特点

电子计算机乍听起来是一个挺神秘的东西,其实只要我们了解了它,就会觉得原来电脑并不神秘,它和我们日常生活中使用的电视机、收音机一样,都是人们工作、生活中的好帮手。所不同的是,通过电视机我们可以收看新闻、观看各种体育比赛,了解国内外大事,使我们得到许多不知道的消息,所以说电视机是一个帮助我们获得信息的工具。而计算机则因为它有许多自身的特点,从而能帮助我们做更多的事情。

1. 计算速度快。现在的巨型电脑运算速度是每秒钟上亿次,这样快的运算速度,可以做许多过去做不到的事情。在20年代,需要64000人日夜不停地对气象数据进行计算,才能跟上天气变化,而今天,现代电脑只需几分钟就可完成任务。

在战争中,电脑可以高速地处理由远程雷达收集到的数据,以便控制拦截导弹去截击入侵的飞机和导弹。

计算机的运算速度为什么这么快呢?这是因为电子计算机的运算速度取决于电信号的传播速度,电的传播速度是每秒 30 万千米。如果信号传播的距离为 1 厘米,则传播 1 次信号所需要的时间为 $\frac{1}{3 \times 10^{10}}$ 秒,也就是大约每秒可传播 300 多亿次。电脑的运算速度是人和其它计算工具所不能比拟的。

2. 有巨大的存储信息的能力。电脑的存贮能力大得惊人,它可以把一套 900 万字的百科全书存入手掌大的一张激光磁盘中。传说,有一回苏东坡想试一试王安石的记忆力,他从书房里专门挑出一本积满灰尘的冷门书,并且随手翻了几页,让王安石记住。不一会儿,王安石居然当场将所有的内容一个字不差地全部背诵出来。至今,九百多年前这位大学者的记忆力,一直被人们传诵着。然而,王安石的记忆力比起今天的计算机,可要逊色多了。因为今天的电脑,几部书的内容根本不在话下,它甚至可以存贮整座图书馆的书籍内容。

3. 计算精度高。用电脑进行计算,可以保证得到很精确的结果。圆的周长与直径之比为 π ,我国的数学家祖冲之得到的 π 值为小数点后 8 位,德国的鲁道夫花了毕生精力把 π 值计算到小数点后 35 位,而第一台电脑只用了 70 个小时,就把 π 值精确到小数点后 2035 位。

4. 有逻辑判断和推理能力,所以可以完成复杂的任务。国外已有很多汽车带有先进的导航系统,它是由电脑控制的。电脑中存有某个地区的地图,传感器测量汽车行驶方向和距离,确定自己的位置。开车的人把要去的地名输入电脑,汽车

行驶中,电脑就会自动作出判断,并且在屏幕上给出应在何处转弯,车速多少等等许多提示,帮助司机驾驶。

此外,电脑还具有自动运行的特点,也就是根据人们事先编制的程序来运行。同学们使用的小巧的电子计算器,尽管可以用来进行计算,但它的每一步运算过程总是要人来进行干预。能不能自动运行,这是计算机(Computer)与计算器(Calculator)之间本质上的区别。

正是因为电脑有上述的特点,所以电脑成为人们对信息进行加工、处理、存储的好帮手。

“软硬兼施”——电脑的基本组成

电脑是处理用数字或文字表示的信息的装置。它的工作需要硬件和软件的相互配合。

电脑硬件就是计算机上的各种设备,是实实在在看得见摸得着的东西。电脑的硬件主要指运算器、存储器、控制器、输入输出设备几部分。我们通常看到的电脑由三大件组成,即主机、显示器、键盘。其中,主机箱里面装有运算器、存储器和控制器,能够存储数据和计算方法,并对数据进行处理和计算,同时控制整个运算过程,它是电脑最重要的部分,它工作的好坏决定着一台电脑质量的优劣。电脑的那个亮晶晶、像电视一样的荧光屏,是电脑的显示器(也叫监视器),它是电脑的输出设备。显示器可以把输入程序、数据、处理结果显示出来。如果我们要修改一篇文章,就可以先把文章在屏幕上显

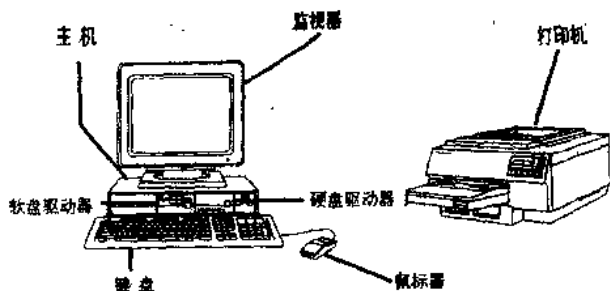


图 2 一个完整的计算机系统

示出来,然后边看边改,十分清楚方便。输入设备就是键盘,像琴键一样列着许多按钮,按钮上还标有许多数字和符号,包括英文的 26 个字母,从 0 到 9 这十个数字,还有标点符号、箭头和其他一些控制钮。不断按动这些按键,数据和文字就被输送到电脑里去了。

为使电脑的硬件有条不紊地工作,还要给它安排合理的工作顺序,这就是程序。有了程序还不够,还必须有数据和算法,算法就像同学们做数学题时所用的公式和各种运算规则。电脑的程序、数据和算法就是电脑的软件。

假如你是一个飞行员,那么怎样才能把飞机开得好呢?一架性能良好的飞机和熟练的驾驶技术两者缺一不可。有了飞机,而不掌握驾驶技术,飞机永远也不可能飞上天空;空有技术而没有飞机,那也是“纸上谈兵”。飞机就好比是电脑的硬件,驾驶技术就是电脑的软件,硬件和软件构成了一个不可分割的整体,谁也离不开谁。

电脑的软件分为两大类,一类是系统软件,一类是应用软

件。系统软件是与电脑硬件直接联系软件,包括人与电脑对话的电脑语言及负责组织、安排电脑各部分工作的“管家”——操作系统。系统软件一般在电脑出厂时就已配备好。应用软件是根据使用电脑的不同人的不同要求,编写的专门性的程序,让使用电脑的人不必对电脑有太专业的了解,也可让电脑为自己服务。各种游戏软件也属于应用软件。应用软件编制起来要花费很多的时间和精力,所以是作为知识产权而受到保护的。私自拷贝、传播电脑应用软件,是一种严重的侵权行为,并且很容易传染电脑病毒。

电脑的**心脏**——CPU

电脑的机型有许多种,像我们平时经常能听到的 PC 机、PC286、PC386、PC486、奔腾(Pentium)等等,这些名称代表着不同类型的电脑,而它们的主要区别在于其中 CPU 的不同。

CPU 是中央处理器(center process unit)的简称,它是电脑中最重要的部件,负责完成电脑中的一切数据运算和处理工作。可以说,中央处理器是电脑的心脏。

打开一台电脑的主机箱,可以看到里面有好几块插着密密麻麻元件的电路板和一些红红绿绿的电线。这些电路板里最大的一块叫主板,CPU 就插在它的上面。CPU 有一个火柴盒那么大,上面标有 386、486 等字样。别看 CPU 的外形很小巧,它里面的结构却相当复杂,是一个大规模集成电路芯片,电脑所做的一切工作,都得听它的调遣。

中央处理器(CPU)是由运算器和控制器组成的。

运算器是电脑中完成数据运算的部件。它的运算速度非常快,每秒可以做几十万次甚至上亿次运算。它不仅运算速度快,而且非常准确,这是人脑所无法比拟的。运算器既能做算术运算,也能做逻辑运算,比方说它可以判断出两个数是否相等、谁大谁小等等。

运算器能够进行的运算有加法、减法,比较、判断、移位、逻辑与、逻辑或等。对于复杂的运算,电脑又是如何完成的呢?单单依靠电脑本身是不能解决问题的,这要靠电脑的使用者——人把复杂的运算问题进行分解,然后编写出解题步骤(也就是程序)来解决问题。

控制器是中央处理器中的司令部,它指挥和协调构成电脑的各个部分的工作。

当把数据和命令送入电脑并开始进行处理时,控制器就开始工作,控制整个处理过程的进行。它首先自动分析命令的含义,并马上发出一些控制信号,指挥相应的部件完成指定的操作。例如,我们向电脑发出的命令是进行两个数的加法运算,控制器分析这条命令后,就产生取数信号,把要加的两个数送到运算器中,并通过控制信号告诉运算器,应该做加法运算。运算器根据控制器的命令,完成两个数的加法运算后,又在控制器的指挥下,将运算结果存放到一定的地方。至于取哪些数进行运算,以及运算结果放在什么地方,是由指令告诉控制器的。当第一条命令完成后,控制器立即按次序开始执行第二条命令。

在电脑中,控制器不仅仅是用来控制运算器,还控制键盘、显示器等。

我们常听到的 286、386、486 等就是指不同的 CPU 型号。其中数字越大, CPU 的运算速度就越快, 功能也越强。所以 386 比 286 快, 486 比 386 快, 而 Pentium 机则比 486 还要快。有人也管 Pentium 机叫 586。

电脑的脑细胞——内存贮器

人们把电脑比作人类的大脑, 非常妥贴恰当。人的大脑有两个主要功能: 一个是记忆, 一个是思维。也可以说, 一个是存放思想的“原料”和“产品”, 另一个是把“原料”加工成“产品”。

电脑呢? 电脑也是这样, 电脑中存放“原料”和“产品”的仓库就叫做“内存贮器”, 简称内存。

内存贮器中存放的是电脑中需要加工的“原料”和加工之后得到的“产品”, 包括三种东西: 关于电脑应该怎么工作的指示, 叫做“程序”; 电脑工作的对象, 它们通常是数字, 也可以是文章等等别的东西, 统统叫做“数据”; 电脑加工完成后形成的结果, 通常也是以数据的形式出现的。

这些东西, 全都是以“0”和“1”组成的二进制数的形式存放的。每一个“0”或“1”是一个二进制数位, 也叫做一个“比特”(Bit), 一般电脑里往往是把若干个比特连起来组成一个单位, 用来表示数。例如, 二进制数 00011100 表示十进制的 28, 它由 8 个比特组成。把一定个数的比特组成一组, 我们管它叫做电脑的“机器字”(Word)。机器字的比特数, 叫做它的