

中小学计算机基础

(小学分册)

胡礼和 肖作钧 丁 军 编著

中国人事出版社



中小学计算机基础

(小学分册)

胡礼和
肖作钧 编著
丁 军

中国人事出版社

(京)新登字 099 号

图书在版编目(CIP)数据

中小學生计算机基础/胡礼和,肖作钧编著. —北京:
中国人事出版社,1994.11

ISBN 7-80076-418-4

I. 中… II. ①胡… ②肖… III. ①计算机课—小学
教学参考资料 IV. ①G624.583

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 15000 号

中国人事出版社出版发行

(100028 北京朝阳区西坝河南里 17 号楼)

全国新华书店经销

湖北省丹江口市报社印刷厂印刷

*

1994 年 11 月 第 1 版 1994 年 11 月第 1 次印刷

开本:787×1092 毫米 1/32 印张:7.4

字数:150 千字 印数:1-10100

定价:5.00 元

本书如有印装质量问题,可向承印厂调换

说 明

计算机与中小学教育有机结合是当今世界教育的一大趋势,目前,已有许多中小学开设了计算机课程。随着我国改革开放的深入和教育改革的深化,我国中小学计算机教育将步入一个新的发展阶段,到本世纪末将有一个较大的发展。《中小学计算机基础》(小学分册)和《中学分册》两书正是为了适应这一发展而编写的。

《中小学计算机基础(小学分册)》以应用计算机做游戏为线索,介绍了计算机的基础知识和基本操作要领。这样编排内容不仅可激发小学生学习计算机的兴趣,而且有利于培养学生的动手能力和创造思维能力。

本书是在近十年的中小学计算机教育整体试验基础上,经过反复试用修改编写而成。这次修改系按照国家教委基础教育司下发的“中小学计算机课程指导纲要”的要求,本着“注重基础,淡化语言,重视操作,加强应用”的精神,通过试验研究和广泛搜集意见后完成的,可作小学计算机教材。

鉴于各地各校的条件不尽相同,本教材具有一定的“弹性”,各校可根据设备条件,分别在“基础”、“语言”、“操作”和“应用”这四个模块中,选学部分内容。教材的部分章节内还安排有“分析与思考”和“上机实习”,供教学中选用。

根据“中小学计算机课程指导纲要”中关于“计算机课外活动小组教学内容的建议”,本教材在第八章介绍了程序设计的常用算法,作为课外活动小组的辅导内容,这部分内容对一般学生不作要求,仅供程序设计竞赛的初级培训参考。实践证明,程序设计竞赛培训有利于训练学生的思维能力,而且青年时代是程序设计出成果的黄金时代,因此程序设计教学应从小学抓起。本

教材将程序设计竞赛的初级培训内容附在最后,有利于引起优秀学

生进一步学习的兴趣。

目前,相当多的学校配备的是中华学习机 I 型或苹果机,为了充分发挥其作用,避免助长盲目淘汰原有设备的倾向,本书主要以这些机器为背景,兼顾其他常用机型,对于 COMX 机、LASER-310 机等与上述机型的主要不同之处,教材中作了简要的说明。

目前,计算机配备的是字母键盘,这给使用方块汉字的我国小学生学习计算机带来困难。但是实践证明:应用教学软件可以帮助学生克服上述障碍。因此,本书还配有相应的教学软件,主要有供中华学习机和苹果机使用的“键盘操作测试”、“键盘操作训练”、“速算训练”等。各校可自行决定是否选用。

在学习本书的基础上,为了满足部分学有余力且对计算机感兴趣学生的需要,我们还编写了计算机竞赛辅导教材《编程解题》、《历届中国青少年计算机竞赛题解》、《微型机应用实验与实用制作》等;为了便于教师开展计算机教学和计算机辅助教育,我们还编写了《实用计算机教育学》一书。

本书由华中师范大学教育科学研究所中小学计算机教育科研人员胡礼和副教授与教科所特约校外兼职研究人员、小学计算机教师肖作钧和丁军合作编写而成。由于编者水平有限,缺点和错误在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

1994 年 10 月

目 录

第一章 电子计算机常识.....	1
第一节 电子计算机发展史.....	1
第二节 电子计算机的特点和应用.....	4
第三节 计算机的种类及其展望.....	8
第四节 计算机的应用对人类社会的影响	12
第五节 微型机的基本组成和工作原理	14
第二章 计算机语言初步	18
第一节 BASIC 语言的字符和表达式	18
第二节 数和变量	22
第三节 计算机做算术	26
第四节 计算机打印图形	32
第五节 常用的 BASIC 命令.....	38
第三章 计算机的基本操作	44
第一节 开机、关机和微型机的保养维护.....	44
第二节 认识键盘	47
第三节 键盘操作和程序的输入	52
第四节 键盘操作姿势及键入指法	58
第五节 键盘输入	70
第四章 程序设计基础	75
第一节 学会画框图	75
第二节 使程序停止运行	80
第三节 模拟初步	84
第四节 让计算机充当教师	91
第五节 重复与循环	97

第六节 编程方法.....	103
第五章 应用计算机绘图奏乐.....	110
第一节 发音与动画.....	110
第二节 动画的合成.....	115
第六章 汉字输入.....	124
第一节 汉字系统的启动.....	124
第二节 汉字的输入方法.....	125
第三节 汉字系统的应用.....	128
第四节 汉字输入的键盘操作.....	132
第五节 汉字输入的编辑操作.....	136
第七章 磁盘操作和软件使用方法.....	140
第一节 磁盘操作系统简介.....	140
第二节 常用的 DOS 命令.....	143
第三节 软件的一般使用方法.....	149
综合练习.....	153
第八章 程序设计的常用算法(竞赛辅导).....	161
第一节 排序法.....	161
第二节 检索法.....	181
第三节 迭代法.....	189
第四节 搜索与回溯法.....	192
第五节 最佳方案的求解法.....	205
附录一 四种机型常见 BASIC 命令及函数对照表.....	231
附录二 操练用键盘图.....	232

第一章 电子计算机常识

电子计算机是一种能高速地自动处理信息的现代化电子设备。它所接受和处理的信息可以是数据、字母、符号、图形等等。它接受信息之后,不仅能极为迅速、准确地对其进行运算,还能进行推理、分析、判断等,从而帮助人类完成部分脑力劳动,所以,人们把它称为“电脑”。

在社会生产力的发展过程中,电子计算机是由单纯用于计算的工具演变而来的,了解这一演变过程,有助于理解电子计算机的结构和处理信息的过程。

第一节 电子计算机发展史

电子计算机以前的计算工具,先后经历了手工、机械、电工三个发展阶段。

远古时期,人类以自己的手指或用摆石头、草绳打结等方法计数。公元前 500 年左右,我们的祖先开始用算筹作计算工具。算筹由一些细长的小竹棍组成,使用时按规定的格式组合,代表数字,可以进行加、减、乘、除、开方、解方程等计算。那时,算筹是世界上最先进的计算工具,我国著名数学家祖冲之就是应用算筹计算出当时最精确的圆周率的值,这一成果比西方早 1000 年。随着生产和技术的发展,算筹逐步演变为算盘。公元 100 年前后,我国的有关书籍中就已提到珠算。珠算盘是我国人民的独创,它采用十进制,轻巧灵活,流传极广,至今仍在不少国家里使用,对人类文明作出了重大贡献。古罗马人也制造过一种算盘,是在金属盘中挖槽,其中放石子用以计数。

17 世纪,由于天文学家承受着大量繁重的计算工作,促使

人们致力于计算工具的改革。1642年,法国科学家帕斯卡制造出世界上第一台机械式计算机,它可做8位数的加减运算,这是人类第一次用机器来模拟人脑处理数据信息。1673年,德国数学家莱布尼兹在前人研究的基础上,制造出一台可以做四则运算和开平方的机械式计算机。

1822年,英国数学家巴贝奇针对机械式计算机每次只能做一项计算,提出了一个大胆的设计方案,即将各种计算步骤制作在不同的操作卡片上,用这些操作卡片控制机器,要求机器按人的要求自动完成一系列复杂的运算,这实际上是一个自动计算机的设计方案。当时,由于技术条件的限制,这种设计未能实现。19世纪中叶以后,电的应用越来越广泛。1941年,德国工程师朱斯采用继电器制造成功了Z-3机电式程控计算机。机电式计算机运用了二进制数,二进制运算法则是莱布尼兹从中国古代的八卦图中受到启迪而创造的。

在第二次世界大战中,美国出于军事上的需要,耗费巨资,于1946年由宾夕法尼亚大学莫尔电工学院与阿伯丁弹道研究所合作研制出世界第一台电子计算机ENIAC。这台电子计算机初露头角,便在计算圆周率上大显身手。英国数学家契依列花了15年的时间,在1873年把圆周率的值计算到小数点后707位,这是人工计算圆周率的最高纪录。可是,电子计算机ENIAC每秒能作5千次加减运算,因此,仅用几十分钟就打破了这项记录,而且发现契依列计算的结果从第528位起以后的各位数全是错的。

ENIAC在当时确是了不起的,但是,把它与现代电子计算机相比较就相形见绌了。ENIAC重30吨,占地170平方米,耗电140千瓦,稳定工作时间只几小时。而现代功能与它相当的电子计算机仅重60克,耗电只需0.7瓦,可以长时间地连续工作。为什么ENIAC与现代电子计算机相差这么大?原因主要在于

它们的元器件不同。从 1946 年至今,电子计算机由于采用的元器件不同而经历了四代。

第一代电子计算机采用电子管作主要元器件,如 ENIAC 使用了 18800 个电子管。一个电子管就像一个灯泡,通电就发热。为了散热,还专门为它配备了一台 30 吨重的冷却设备,但还是耽心发生火灾,所以用一会儿就得停下来凉一会儿,不能长时间连续使用。这种计算机不仅可靠性差、易坏,而且体积大、耗电多、价格贵,因此不能普遍使用。

1957 年,电子计算机发展到第二代,这一代是以晶体管为主要元器件。一个晶体管只有一个小爆竹那样大,而且可靠、省电、发热量小、寿命长。

第三代电子计算机是从 1965 年开始的,它采用了集成电路。所谓集成电路,是将晶体管、电阻、电容等电子元件构成的电路微型化,并集成在一块如同指甲大小的硅片上(如图 1 所示)。用集成电路做的电子计算机,其体积和功率损耗减小、可靠性提高、运行速度加快。



图 1 集成电路

1972年以后电子计算机进入第四代,采用了集成度更高的大规模集成电路或超大规模集成电路,不仅使电子计算机微型化,而且提高了性能,降低了价格,为其广泛应用创造了条件。

第一代电子计算机主要用于数值运算;第二代扩大为数据处理,包括对数据的分类、查询等等,应用在商业、企业管理等方面;第三代不仅可以处理数据,而且可以处理文字、图形、资料等等各类信息,其应用扩大到自动控制等方面,有力地推动了工业生产的自动化;第四代实现了联网,应用领域更为广泛。

我国于1952年成立了第一个有关电子计算机科学技术的研究小组,1956年在《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》中,正式制定了关于计算机的研制和计算机教育培训的措施,并经周恩来总理的批准,列为四大紧急措施之一。1958年试制成功第一台电子计算机。1964年我国自制的第一批晶体管计算机问世。1971年制成集成电路计算机。1992年,每秒钟能进行10亿次运算的“银河—I”巨型电子计算机研制成功,使我国一举成为当今世界上少数几个具有独立研制巨型机能力的国家之一。

从电子计算机的发展史来看,它最初是作为高速计算工具而研制的,尽管它已发展为现代信息处理工具了,但现在仍沿用它当时的名称“电子计算机”。

第二节 电子计算机的特点和应用

下面,我们把电子计算机简称为计算机。

计算机已应用于社会的各个领域,成为现代社会不可缺少的工具。它之所以具备如此巨大的能力,是由它自身的特点所决定的,所以,在了解它的应用范围之前,应该先了解它的特点。

1. 计算机的特点

电子计算机具有以下其他计算工具所不具备的特点:

(1)运算速度极快。一般计算机每秒种进行加减基本运算的次数可达几十万次,目前最高达到 270 亿次。如果一个人在一秒钟内作一次运算,那么一般的计算机一小时的工作量,人得做 100 多年。

计算机出现以前,在一些科技部门中,虽然人们从理论上已经找到了一些计算公式,但由于计算工作太复杂,实际上无法应用。落后的计算技术拖了这些学科的后腿。例如,人们早就知道可以用一组方程来推算天气的变化,但是,用这种公式预报 24 小时以内的天气,如果一个人手工计算,要算几十年,这样,就失去了预报的意义。而用一台小型计算机,只需 10 分钟就能算出一个地区 4 天以内的天气预报。

(2)计算精确度高、可靠性强。计算机在进行数值计算时,其结果的精确度在理论上不受限制。一般的计算机可保留 9 位有效数字,这是其他计算工具达不到的。

计算机不像人那样工作时间稍长就会疲劳。由于现代技术进步,特别是大规模、超大规模集成电路的应用,使计算机具有极高的可靠性,可以连续工作几个月、甚至十几年而不出差错。

(3)记忆能力惊人。计算机能把运算步骤、原始数据、中间结果和最终结果等牢牢记住。人们把计算机的这种记忆力的大小称为存储容量。目前的计算机可以存储上万甚至上亿个数据。

(4)具有逻辑判断能力。计算机在处理信息时,还能作逻辑判断。例如判断两个数的大小,并根据判断的结果,自动地完成不同的处理。

计算机可以作出非常复杂的逻辑判断。数学中的“四色问题”是著名的难题,是一位英国人在 1852 年提出来的。他在长期绘图着色的工作中,发现不论多么复杂的地图,要想使相邻区域的颜色不同,最多只要四种颜色就够了,于是就公开提出这个猜

想,并希望能在理论上得到证明。100多年来,不知多少数学家花费了多少精力,想去证明它或推翻它,可是都没有结果。1976年,两位美国数学家借助计算机证明了这个难题。计算机在证明的过程中进行了一两百亿次的判断,三台计算机共用了1200小时。如果用人工完成这项工作,需要二三万年的时间。

(5)高度自动化。计算机具有记忆能力和逻辑判断能力,这是与其他计算工具之间的本质区别。正是因为它具有上述能力,所以,只要将解决某一问题所需要的原始数据和处理步骤预先存储在计算机内,一旦向计算机发出指令,它就能自动按规定的步骤完成指定的任务。

2. 计算机在现代化社会中的应用

随着计算机科学技术的迅速发展,它的应用已渗透到现代社会的各个领域,概括起来主要有以下几个方面:

(1)数值计算。早期的计算机主要应用于数值计算,现在虽然其应用越来越广泛,但仍在数值计算这方面发挥巨大的作用。

例如在自然科学领域里,不论是数学、物理、化学、天文、地理,还是新兴学科,都可应用计算机解决其中计算量大、人们难以完成的一些问题;在航天技术(如卫星、火箭的发射)中,需要在极短的时间内精确地计算出其运行轨道、推力、速度等,如果没有计算机是不可能胜任的;现代地质探矿是用地震方法获得有关地质构造的大量数据,需用计算机进行极为复杂的计算;在飞机、船舶、建筑的设计等工程技术方面,也需应用计算机进行数值计算。

(2)信息处理。信息是指任何能改变接受者认识结构的刺激物。我们可以把文字、图象、语言、情景、现象等所表示的内容称为信息。人类社会中的各种信息,需要及时地采集、存储并按各种需要加以整理、分类、统计,把它们加工成人们需要的形式,也就是说需要对信息加以处理,才能使之得以利用。人类在很长

的一段时间内,只能用自身的感官去收集信息,用大脑储存和加工信息,用语言交流信息。现代社会发展迅速,信息量浩如烟海,若用人工处理,不仅速度慢、效率低,而且容易出错。科学技术的进步,例如文字、纸张、电报电话的发明,使人类处理信息的手段得以改进。20世纪以来,由于无线电技术、电子计算机和卫星通讯的发展,使人类处理信息的手段产生了新的飞跃。

目前,应用计算机处理信息主要表现在:办公室自动化、文字处理、文档管理、激光照排、印刷、辅助企业管理、财会统计、医疗诊断与咨询、CT扫描、生物化验分析、情报文献检索、图书馆管理等方面。随着计算机的发展,信息处理技术也迅速地发展起来,现已形成独立的信息产业。信息产业将更新管理观念,使各行各业迅速发展。

(3)过程控制。工业生产过程的自动控制能有效地提高劳动生产率,保证产品质量。过去在工业控制中占统治地位的是模拟电路和继电器控制,由于其反应较慢、精度较低、可靠性较差,已逐渐被计算机代替。近一二十年来,计算机除了应用于工业生产之外,还被广泛应用于交通、国防、通讯等行业的过程控制中。例如火车调度、编组作业、飞机订票、城市交通管理;导弹控制、飞行模拟训练、电子战;卫星通讯、电子寻呼、电子邮件、可视电话等等。

(4)人工智能。利用计算机模拟人类的某些智能行为,比如感知、推理、学习、理解等,目前虽尚处于初级阶段,但已具体应用于机器人、医疗诊断、定理证明、计算机辅助教育等方面。

计算机人工智能在学校教育中的各种应用统称为计算机辅助教育。它与计算机教学不同,计算机教学是以计算机为教学的对象,而计算机辅助教育则是以计算机为工具。计算机辅助教育主要包括计算机辅助教学、计算机辅助测试和计算机辅助教育管理等。

计算机辅助教学,是指利用计算机协助教师教学、辅导学生、学习。它可以通过人与计算机对话的形式辅助学生学习课本知识、做练习或模拟各种实验过程。它适应各种不同水平的学生,能提高学生的学习兴趣和积极性,有利于提高教学质量。

计算机辅助测试可以用于评分、计分、编制试卷、实施测验、分析试题和试卷的质量、测量学生的知识水平、考核学生的技能等。

计算机辅助教育管理可辅助教育工作者去管理和指导教学过程,包括辅助教学设计、教学实施、教学评价和改进;还可协助学校行政管理人员管理学校,包括处理行政数据(如学生档案、教师工资管理等),调度活动及安排资源(如编排课表、安排操场等)、提供决策方案。

计算机辅助教育不仅使学校教育发生了根本变化,还可使学生在学校里就能亲身体验计算机的应用,因此,积极参与计算机辅助教育是学习如何应用计算机的有效途径。

练习

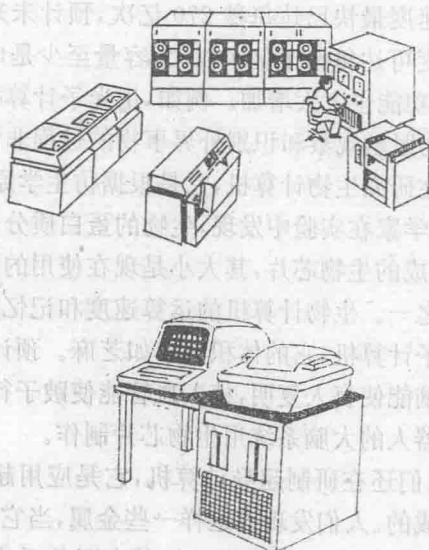
1. 计算机有哪些特点?试以计算机辅助教育中的例子加以说明。

2. 举一两个计算机在实际生活中应用的例子,说明这种应用所得到的效益。

第三节 计算机的种类及其展望

计算机根据其性能指标不同,分为巨型机、大型机、中型机、小型机和微型机(参见图2)。微型机具有体积小、耗电省、价格便宜、操作简单、使用灵活等优点,从而扩大了计算机的应用范围。

一台微型机的全部功能部件如果集成在一块芯片上,则称之为单片机。一台微型机的主要部件如果装在一块印制电路板上,则称之为单板机。



(图下)为小型机(图下)为大型机 1.5.1 图

图 2 大型机(上图)和小型机(下图)

目前,中小学校使用的都是微型机,例如中华学习机 II 型(CEC-1)、苹果机(APPLE-1)型以及 PC 系列机。中小学校以及社会上广泛使用的 PC 系列机主要包括 IBM-PC、PC/XT、286、386、486 等微型机。

计算机科学技术的发展日新月异,其内容是极为丰富的,这

里仅介绍有关计算机繁衍换代及计算机网络的展望。

迄今为止,所有实用的电子计算机都是从物理学的角度,用电子器件来设计的。然而,正在研制中的光子计算机却是用光子代替电子,根据光学原理,用光器件构成的。光器件是80年代崛起的新型器件,它的优越性能使电子器件望尘莫及。目前电子计算机的运算速度最快已达每秒270亿次,预计未来的光子计算机的运算速度可达每秒千亿次以上,容量至少是电子计算机的平方倍,其他功能也大大增加。例如,用光子计算机处理图象的过程将与人的眼脑观察和识别外界事物的过程非常接近。

人们还在研究生物计算机,它是根据仿生学原理,用生物芯片构成的。科学家在实验中发现,生物的蛋白质分子也可作存储体,用它们构成的生物芯片,其大小是现在使用的硅集成电路芯片的十万分之一。生物计算机的运算速度和记忆能力将远远超过现在的电子计算机,它的体积将小如芝麻。预计,如将这种计算机植入人脑能使盲人复明,植入血管能使跛子行走正常。国外已有人将机器人的大脑系统用生物芯片制作。

目前,人们还在研制超导计算机,它是应用超导技术,以超导体器件制成的。人们发现有这样一些金属,当它们冷却至接近绝对零度(零下273.15摄氏度)时,其电阻几乎完全消失,这就是超导体。用超导体器件制成的电路,其开关速度(即由1变为0或者由0变为1的速度)极快,而产生的热量却极少,只有高速半导体电路的千分之一,这可使电路的体积很小,从而大大缩短信号传输的时间,因此,超导计算机的速度是极高的。过去,人们认为形成超导的温度极低,难以实现,然而1986年后出现了突破。首先是瑞士的物理学家找到了一种陶瓷合金,在零下238摄氏度时呈超导特征。稍后,美籍华裔科学家又发现了零下180摄氏度的超导材料。紧接着,我国物理学家进一步把超导温度提高到零下141摄氏度,……。这样,通向超导应用的大门被打开