

小学生 计算机普及读本

主 编：王耀廷
张文学
副主编：颜晓琦
魏永红



科学普及出版社

前 言

目前，计算机技术在许多领域有着十分广泛的应用，一些高新技术产业基本上实现了计算机自动控制，航空航天等尖端科技领域没有计算机的参与已不可想象。从发展的眼光看，未来世界将是计算机更加深入到生产、生活等各个方面的世界。因此，计算机知识和技术的普及程度如何，将直接关系到一个国家和民族的兴衰成败。早在80年代初，邓小平同志就高瞻远瞩地指出：计算机要从娃娃抓起。让现在的娃娃——21世纪的建设者从小学习和掌握一些计算机知识，是中华民族的百年大计、千年大计。

邓小平同志的讲话发表后，全国不少大中城市的小学校相继开设了计算机课，许多高年级学生参加了各种形式的计算机课外科技活动小组。1984年以来，全国青少年计算机知识竞赛已连续举办多届，各省市自治区每年也都举办小学生计算机知识竞赛。有些省市重点中学还办有计算机班，专门招收那些小学生计算机知识竞赛中的佼佼者。但是，直到目前为止，全国还没有一本专为小学生编写的计算机通用教材。基于此，我们在参照国家教委《普通中学电子计算机选修课教学大纲(试行)》的基础上，并结合计算机知识竞赛内容，编写了这册《小学计算机普及读本》。在编写过程中，参阅、吸收了国内外同仁的一些最新研究成果和资料，得到了教委负责同志和多所小学的校长、教师们的支持和帮助，在此谨向他们表示深深的谢意。

本书内容深入浅出，通俗易懂，既可作为小学计算机课的通

用教材,也可作为广大青少年朋友的自学用书。本书着重介绍了 BASIC 语言方面的知识,其它计算机方面的知识,今后将陆续编写。由于编写此书仅仅是一次尝试,书中缺点错误在所难免,敬请广大读者使用后提出宝贵意见,以便在今后进一步修改和完善。

编 者

1994 年 8 月

目 录

前 言	(1)
第一章 计算机概述	(1)
第一节 计算机的产生与发展	(1)
第二节 计算机的特点与应用	(2)
第三节 计算机的基本结构	(4)
第四节 计算机的工作原理	(5)
第二章 二进制数及其转换	(8)
第一节 二进制数	(8)
第二节 二进制数与十进制数间的转换	(9)
第三节 二进制数与八进制数及十六进制数间的转换 ...	(10)
第四节 二进制数的四则运算	(13)
第三章 计算机操作常识	(18)
第一节 计算机语言	(18)
第二节 BASIC 语言的基本字符	(20)
第三节 计算机的操作	(23)
第四章 BASIC 语言基本知识	(38)
第一节 BASIC 语言程序的构成及基本规则	(39)
第二节 常量	(41)
第三节 变量	(43)
第四节 表达式	(48)
第五章 BASIC 程序初步(一)	(52)

第一节	赋值语句 LET	(52)
第二节	输出语句 PRINT	(58)
第三节	输出格式函数 TAB(X)	(61)
第四节	结束语句和暂停语句 END/STOP	(64)
第五节	注释语句 REM	(66)
第六节	键盘输入语句 INPUT	(67)
第七节	读数/置数语句 READ/DATA	(69)
第八节	几个上机命令	(72)
第六章	BASIC 程序初步(二)	(77)
第一节	程序框图及其比较	(77)
第二节	无条件转移语句 GOTO	(80)
第三节	条件转移语句 IF...THEN	(82)
第四节	开关语句 ON	(86)
第七章	循环	(91)
第一节	单重循环语句	(91)
第二节	循环的嵌套——多重循环	(104)
第八章	函数与子程序	(113)
第一节	标准函数	(113)
第二节	自定义函数	(133)
第三节	子程序	(136)
第九章	数组	(142)
第一节	一维数组	(142)
第二节	二维数组	(151)
第十章	框图与图形制作	(161)
第一节	框图	(161)
第二节	屏幕显示和颜色语句	(168)
第三节	作画	(173)

第十一章	BASIC 程序设计技巧	(183)
第一节	程序设计中的几个基本概念	(183)
第二节	编程技巧	(194)
第三节	特别技巧	(212)
附录 I	模拟试题	(227)
附录 II	BASIC 错误信息表	(250)
附录 III	ASCII 代码与功能、字符对照表 ...	(252)
参考答案		(255)

第一章 计算机概述

随着科学技术的迅猛发展，人类社会已经步入信息和计算机时代。在现代社会，计算机已日益普遍地应用到学校教育、工农业生产、国防建设、经济管理、交通控制、文化娱乐，直至家庭生活等各个领域。以计算机为主的“多媒体时代”的到来，将会给人们带来更加美妙的前景。毫不夸张地说，明天的世界将是计算机的世界。所以，从小学好计算机知识，将会为我们每一位少年儿童大步跨进未来世界并一展身手奠定一个良好的基础，同时也是每一个现代少年必备的本领。

第一节 计算机的产生与发展

人类的历史是人与大自然斗争的历史。在人类的社会实践中创造和发明了许许多多的工具。其中有体力工具，如经过人工砸打过的石头(石器)以及经过人砍削的木棒等。感觉工具，如显微镜和望远镜。智能工具，如我们现在讲到的计算机。计算机的产生是迄今为止人类最伟大的发明之一。

第一台计算机是 1946 年在美国诞生的。它的名字叫 ENIAC (埃尼阿克)。它共用了 18000 个电子管，占地面积大约 1800 平方英尺，重约 30 吨，运算速度每秒钟 5000 次。

50 年代中期，晶体管电子计算机诞生了。它的体积比 ENIAC 小得多，运算速度也快得多。

60年代中期,集成电路计算机问世。这时的计算机体积更小,运算速度也更快。

70年代以来,大规模集成电路计算机一枝独秀。这种微型计算机体积小小到可放在课桌上使用,仅为ENIAC的千分之一,运算速度却比ENIAC快几十到几千倍!

我国从1956年起,开始了电子计算机的教学和研究工作。1958年试制成功了第一台数字式电子计算机DJS-1,其主要元件是电子管。1965年,我国研制成功了第一台大型通用晶体管计算机;1971年试制成功了第一台集成电路计算机TQ-16。进入80年代以来,我国又先后研制成功了每秒钟能进行1亿次、10亿次运算的“银河”、“银河Ⅱ”巨型电子计算机。标志着我国计算机科学正在逐步赶上世界先进水平。

第二节 计算机的特点与应用

电子计算机具有以下特点

1. 运算速度快

巨型机的运算速度已达每秒几十亿次。如为了试验氢弹和导弹,需要进行大量的计算。要用传统的计算方法(用人手算,用数学表、计算尺、手摇计算器)来算,都太慢,而用电子计算机来计算就快得多了。

2. 精确度高

计算机能提供十几位以上的有效数字。如数值天气预报是一种定量的更为精确的天气预报,要想算出结果,预报第二天的天气,离开电子计算机精确的数值计算是不可想象的。

3. 具有“记忆”和逻辑判断功能

它能将各种计算步骤、原始数据、运算结果存放在计算机内;

能进行逻辑判断，并根据判断结果自动决定以后执行的命令。如工资计算。计算机可以把所有职工的姓名、级别、工资数、正常工时、加班工时等等这些数据存在一起，每次计算工资时，就可以由计算机来完成工资结算，一目了然，十分方便。

4. 程序控制自动化

计算机内部的操作运算，都是在程序的控制下自动完成的，人可不必进行干预。如铁路交通的自动调度，飞机的自动导航、自动空中交通管理，都可以由计算机程序控制来完成。

电子计算机的应用非常广泛，主要应用有以下几个方面：

1. 科学计算，又称数值计算

如工程设计、气象预报、科学研究等方面所提出的数学问题计算。例如水坝的设计，要预先计算它的应力和稳定问题，其方程计算达 8000 个之多，计算量是非常惊人的，如用人工计算，就算每秒钟算一次，那也得算上 100 年！而用每秒运算百万次的计算机则只需个把小时。

2. 信息处理，又称数据处理

在科学研究中，往往会得到大量的信息（数据）。为了充分利用这些信息，就需要对它们进行分析处理，如分类、排序、变换、组合、制表等。如商业管理要对当日的营业情况进行汇总、分类、清点、结算、统计等。

3. 过程控制，又称实时控制

计算机能准确及时采集检测数据，按最佳方案实现自动控制，如我们前面提到的交通的自动调度等。

4. 计算机辅助设计和辅助教学

如利用计算机进行设计飞机、轮船、楼房等；利用计算机把教学内容编成软件，使教学向形象化，多样化方面发展，将会极大地提高学生的学习兴趣 and 积极性。

5. 人工智能, 又称智能模拟

它是利用计算机来“模仿”人的智能, 使之具有一定“思维能力”, 具有“推理”和“学习”的功能。人工智能是一门涉及计算机科学、控制论、信息论、仿生学、神经生理学和心理学等多学科的边缘科学, 其发展前景是十分诱人的。

第三节 计算机的基本结构

计算机由输入设备、运算器、控制器、存储器、输出设备组成。

1. 输入设备

是用来将程序和原始数据从计算机外面输入到计算机内存储器的设备。如键盘, 就是利用手指击键向计算机输入信息。

2. 运算器

进行各种运算以及取数、存数等操作的器件。

3. 控制器

是按照输入的程序统一指挥、协调计算机各器件进行工作的器件。它像人的大脑一样, 是机器的控制中心。它能发出各种命令: 何时取数, 何地取数, 送到何地, 如何运算, 最后结果储存到哪里等等, 可算得上是计算机的“神经中枢”。

4. 存储器

用来存储原始数据、运算步骤、中间结果和最后结果的器件。它有内存储器和外存储器之分。

5. 输出设备

是用来将输入的信息、中间结果或最后结果显示或打印出来的装置。如打印机、显示器(CRT)、绘图仪等。

计算机的基本结构如图 1-1。

我们通常把运算器、控制器、存储器称为主机, 其中运算器、

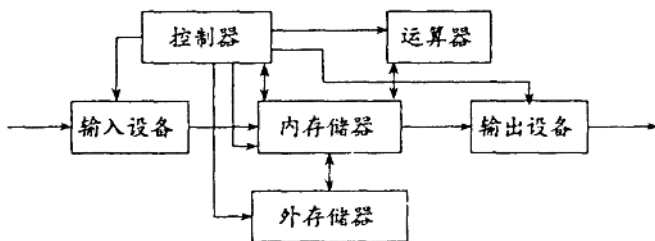


图1-1 计算机基本结构示意图

控制器称为中央处理器(CPU)；输入设备和输出设备称为外部设备。主机、外部设备等总称为硬件。那么什么是计算机软件呢？

所谓“软件”是指计算机的各种程序及其资料。“硬件”和“软件”是什么样的关系呢？硬件是计算机的躯体，软件是计算机的灵魂。如果把我们所用的算盘比喻为“硬件”，那么珠算的加减乘除口诀及各种算法就是“软件”。

第四节 计算机的工作原理

计算机的输入设备可以接收原始数据；存储器可以存放数据；运算器可以进行运算；控制器可以指挥协调各部分的工作。我们以 $65-20 \times 2$ 为例，说明计算机的工作原理。

第一步：由输入设备(如键盘)将事先编好的计算步骤和原始数据 65, 20, 2 输入计算机的存储器中存放起来。

第二步：输入运行命令，存放在存储器中的程序将指令逐条送到控制器中，由控制器发出相应的命令按指定的计算步骤自动进行以下操作：

(1)从存储器中取出被乘数 20 和乘数 2 到运算器,进行乘法运算得到中间结果为 40。

(2)把运算器中的中间结果 40,送回到存储器存放,以备调用。

(3)从存储器中取出被减数 65 和减数 40 到运算器进行相减,其结果为 25。

(4)将运算器中的最后结果送回存储器。

第三步,把存储器中的最后结果 25 送到输出设备;把这个最后结果显示在荧光屏上或打印到纸上。解题过程结束。

由此可以看出,与每个步骤相对应,可以向计算机发出一条命令,让计算机完成一步操作。这种命令叫做指令。计算机接到指令后,控制器就指挥计算机的有关部分完成指令所规定的操作。按步骤把各条指令都执行了以后,解决这个问题的任务就完成了。这种为完成某一任务而设计的有限多的步骤所组成的有序集合就叫做程序。

习 题

1. 填空

(1)_____年,世界上创造了第一台电子计算机,被称作 E-NIAC。

(2)我国_____年试制成功了第一台数字式电子计算机,其主要元件是_____。进入 80 年代以来,我国又先后研制成功了每秒钟能进行一亿次、10 亿次运算的“_____”、“_____”巨型电子计算机,标志着我国计算机科学正在逐步赶上世界先进水平。

(3)电子计算机的发展经历了_____、_____、_____、_____,现在向第五代_____发展。

(4)计算机的硬件是指_____、_____、_____、_____、

_____。

(5) 键盘属于_____设备。显示器属于_____设备。

(6) 内存存储器包括_____和_____。

2. 利用计算机计算 $15 \times 3 - 4$ ，并说明计算机的工作原理。



第二章 二进制数及其转换

在我们的日常生活中，多习惯于使用十进制记数法，如把 10 个 1 叫做“十”，10 个 10 叫做“百”，10 个百叫做“千”……其相邻的两个计数单位(如一(个)，十，百，千)之间的进率都是 10。除了十进制记数法以外，也常常采用其他的记数方法，其中有二进制(两根筷子为一双、两只兔子为一对)、十二进制(12 个月为一年、十二生肖为一轮)等记数方法。自从德国的莱布尼兹创造了二进制数以来，为计算机的产生和发展奠定了理论基础。计算机中的数是用元件的物理状态表示的，例如电灯的亮与不亮。从数制的观点来看，就可以把“亮”作为“1”，把“不亮”作为“0”。“1”和“0”实际上就表示了二进制数。计算机为了可靠、准确地表示数值，主要采用二进制数。为使计算机计算的方便，有时也需要八进制、十六进制数。

第一节 二进制数

根据“逢二进一”的法则计数时，每两个相同的单位组成一个和它相邻的较高的单位，这种计数法叫做二进制计数法，简称二进制。在日常生活中，二进制比比皆是，比如前面提到两只筷子为一双，就是二进制的“逢二进一”：

两只筷子(一双)表示为： $(10)_2$ ；

3 只筷子(一双一只)表示为： $(11)_2$ 。

二进制数的每一位上只有 0 或 1 两种数字，为了与常用的十进制数区别，可以把数中右下角标上(2)或 2 以表示二进制数。也可以把数括上并在其右下角标上 2。

第二节 二进制数与十进制数间的转换

由于人们长期习惯于用十进制的方式来读写数，这样计算机就得将人们习惯上按十进制输入的数值转换成机器能接收的二进制形式，而计算出来的结果还得按十进制的形式输出，这样，就存在着二进制与十进制之间的转换问题。

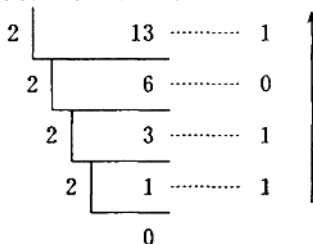
1. 二进制数转换成十进制数

其方法是把二进制数写成以 2 为底的幂的和的形式，然后按十进制计算出结果。例如：

$$\begin{aligned}(1101)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= (8 + 4 + 0 + 1)_{10} \\ &= (13)_{10}\end{aligned}$$

2. 十进制数转换成二进制数

其方法是将十进制数用 2 连续去除，然后将每次所得的余数，按自下而上的顺序写出来。例如：



把 $(13)_{10}$ 化成二进制数。所以 $(13)_{10} = (1101)_2$

3. 二进制数和十进制数的对应关系

十进制 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

二进制 1 10 11 100 101 110 111 1000 1001 1010

第三节 二进制数与八进制数及十六进制数间的转换

由于二进制数位数多，数字冗长，不便记忆和书写，因此常将二进制分成三位一组，如 10110101111 可分成 10, 110, 101, 111 四组，每一组代表 0 到 7 之间的数。因此，它是八进制数，即“逢八进一”：

10	110	101	111
↓	↓	↓	↓
2	6	5	7

如果将二进制数分成四位一组，就是十六进制数，即“逢十六进一”：

101	1010	1111
↓	↓	↓
5	10	15

1. 二进制数转换为八进制数

将二进制数由低到高位每三位数字分成一组，每组有三位二进制数字，各组的十进制数有序排列，即为相应的八进制数。例

如：

求 $(1101101)_2 = (\quad)_8$

1	101	101
↓	↓	↓
1	5	5

所以 $(1101101)_2 = (155)_8$

2. 八进制数转换成二进制数

将各位八进制数写成三位二进制数的有序排列，即为相应的八进制数。例如：

求 $(452)_8 = (\quad)_2$

4	5	2
↓	↓	↓
100	101	010

所以 $(452)_8 = (100101010)_2$

3. 十六进制数转换成二进制数

由于四位二进制数的 16 种组合 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111 分别对应于十六进制数 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, 所以一位十六进制数相当于四位二进制数。从十六进制数换算成二进制数时，将每位十六进制数用四位二进制数表示即可。例如：

将十六进制数 F89B 转换成二进制数：

F	8	9	B
↓	↓	↓	↓
1111	1000	1001	1011