



流行编程软件简明教程丛书

五洋创作

Quick BASIC 简明教程

杨小平 编著

张 晋 审校

● 中国大地出版社 ●
2001 年 · 北京

内容提要

Quick BASIC 是一门容易入门的编程语言，特别适合初学者学习。本书共组织了 13 章内容，介绍了 Quick BASIC 语言的基本概念、语法规则和利用 Quick BASIC 语言进行程序设计的方法，并提供了大量实例和习题，是广大用户学习和使用 Quick BASIC 语言的良好良师益友。

本书可作为大专院校师生学习 Quick BASIC 语言的教材，也可作为参加计算机等级考试的读者作为辅导教材。

丛书名：流行软件全面掌握丛书

书名：T洋版u/ICcQP 平 出

作者：程- 社

出版社：教明海杨简

ISBN：?0924?095470A/1/iS534/

出版日期：2003年1月



丛书前言

计算机软件技术日新月异，编程软件种类繁多且各具特色。众多的计算机爱好者都希望能成为电脑编程的行家里手，如何才能向“卡乃基殿堂”迈出正确的第一步？

为满足各级 Windows 程序开发人员、大专院校相关专业的师生和业余编程爱好者学习和使用各种流行编程软件的需求，编者在搜集了不同层次读者意见的基础上，经过仔细探讨，精心策划了本套丛书，目的在于引导读者学习二十一世纪真正的编程工具！

本丛书名为“流行编程软件简明教程丛书”，主要包括：

《C++ Builder 简明教程》

《Delphi 简明教程》

《Visual C++ 简明教程》

《Visual Basic 简明教程》

《Visual FoxPro 简明教程》

《Quick BASIC 简明教程》

《C 语言简明教程》

本套丛书针对当前最流行的开发工具，通过浅显易懂、活泼生动的语言，采用逐步引导的方式将读者带入电脑编程的殿堂，使读者轻松掌握编程的基础知识，为进一步深造打下坚实基础。生动友好的例子帮助读者了解、掌握编程技巧，同时还大大激发了读者的兴趣。

本套丛书既不是面面俱到的“功能大全”，也不是单一查询函数的“用户手册”，而是独具特色的操作和编程指导书。丛书注重对软件的主要功能和新增特性进行介绍，结合实例和项目，讲解软件的主要功能、主要原理。

我们希望，本套丛书对于读者能“抛砖引玉、触类旁通”，指引读者踏上通往编程高手之路。

总的来说，本套丛书有以下几个最优越的特点：

- ◇ “精”——精选软件，精选作者，精选图书，是值得用户收藏的精品
- ◇ “准”——紧跟软件版本更新，出版时间准，图书出版市场定位准
- ◇ “简”——教程风格简单朴素，要让读者学习起来感觉简单实用
- ◇ “明”——丛书内容十分明晰，让读者读完之后能够真正明白

我们相信：

如果你是一位初学编程的读者，本套丛书将带领你入门！

如果你是一位对编程有些了解的业余爱好者，本套丛书为你指明前进的方向！

如果你是一位软件编程专业人员或计算机行家里手，本套丛书将为你的程序锦上添花！

编者

2001年3月

前 言

对于计算机程序设计，有的人认为很难，也有些人说并不难。其实程序设计的学习不仅是简单地学习计算机语言本身，而是要学会如何用计算机编程来解决实际问题。

计算机技术的应用领域非常广泛，虽然不可能完全掌握计算机技术的各个方面，但完全可以根据自己的需要掌握或熟悉所需要的某一部分，有选择性地逐步学习。对于计算机语言的学习也是这样，要有所选择地从一门简单好学的语言开始，Quick BASIC 无疑是很好的选择。

我们推荐选择 Quick BASIC 进行学习，还因为它是目前非常流行、而且功能很强的一种结构化程序设计语言。它具有如下的特点：

1. Quick BASIC 采用编译方式，大大提高了运行速度，同时又保留了解释性会话式语言的易学易用的特点；
2. 它是一种结构化的语言，易于阅读，便于设计和维护；
3. 增强非数值计算（文字处理、图形、声音）的功能；
4. 采用屏幕菜单技术，使人机会话更直观方便，操作简单。

在编写中，我们以实际应用为出发点，讲解编程的基础知识和基本技能，同时又照顾到初学者的接受能力，坚持少而精的原则，结合实例进行讲解。

需要说明的是，Quick BASIC 是实践性很强的编程语言。因此，在学习时，要特别注意实践能力的训练，既要培养分析具体问题的逻辑思维能力，又要养成结构化编程的习惯，形成良好的编程风格。

由于编著者水平有限，书中的缺点错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章 计算机的基本知识	1
1.1 信息化社会与计算机	1
1.2 计算机的特点	2
1.3 计算机的应用	3
1.4 计算机的发展与种类	4
1.4.1 计算机的发展	4
1.4.2 计算机的种类	5
1.5 电子计算硬件系统	6
1.5.1 主机	6
1.5.2 外部存贮设备	8
1.6 计算机中数的表示与编码	9
1.6.1 二进制数	9
1.6.2 二进制和十进制间的转换	10
1.6.3 八进制和十六进制数	11
1.6.4 编码	12
1.7 计算机的工作原理	13
1.7.1 计算机的指令系统	13
1.7.2 计算机的运算过程	13
1.7.3 存贮程序原理	14
1.8 从机器语言到高级语言	15
1.8.1 机器语言	15
1.8.2 汇编语言	15
1.8.3 高级语言	16
1.9 计算机的软件系统	17
1.9.1 系统软件	17
1.9.2 应用软件	17
1.10 本章小结	18
习题	19
第二章 算法与程序设计	20
2.1 算法的概念	20
2.1.1 什么是算法	20
2.1.2 算法举例	20

2.1.3 算法的特性	22
2.2 用流程图表示算法	23
2.3 用结构化流程图 (N-S 图) 表示算法	24
2.3.1 结构化程序的三种基本结构	24
2.3.2 结构化流程图 (N-S 图)	26
2.4 结构化程序设计步骤	28
2.5 本章小结	29
习题	29
第三章 Quick BASIC 程序的运行环境	30
3.1 Quick BASIC 的启动和退出	30
3.1.1 Quick BASIC 的启动	30
3.1.2 Quick BASIC 的退出	30
3.2 Quick BASIC 的功能菜单操作	30
3.2.1 File 菜单命令介绍	31
3.2.2 Edit 菜单命令介绍	32
3.2.3 View 菜单命令介绍	33
3.2.4 Search 菜单命令介绍	33
3.2.5 Run 菜单命令介绍	33
3.2.6 Debug 菜单命令介绍	34
3.2.7 Option 菜单命令介绍	34
3.2.8 Help 菜单命令介绍	35
习题	36
第四章 Quick BASIC 的基本概念	37
4.1 Quick BASIC 的程序结构	37
4.1.1 Quick BASIC 源程序结构	37
4.1.2 Quick BASIC 程序设计语法	38
4.2 Quick BASIC 中的数据和数据类型	39
4.2.1 数据概念	40
4.2.2 数据类型	40
4.3 Quick BASIC 中的常量和变量	41
4.3.1 常量	42
4.3.2 变量	44
4.4 运算符和运算规则	46
4.4.1 算术运算	46
4.4.2 关系运算	47
4.4.3 逻辑运算 (布尔运算)	48
4.4.4 字符串运算	48
4.5 表达式	49

4.6 Quick BASIC 标准函数	49
习题	50
第五章 顺序结构	51
5.1 引例	51
5.2 赋值语句 (LET)	52
5.2.1 语句介绍	52
5.2.2 应用举例	53
5.2.3 变量数值交换语句 (SWAP)	54
5.3 输出语句 (PRINT)	54
5.3.1 语句介绍	54
5.3.2 标准格式输出	55
5.3.3 紧凑格式输出	57
5.3.4 定点格式输出	58
5.3.5 自选格式输出	60
5.4 输入语句 (INPUT、READ/DATA)	61
5.4.1 键盘输入语句 (INPUT)	62
5.4.2 读数、置数语句 (READ/DATA)	63
5.4.3 恢复数据指针语句	64
5.5 END、STOP、REM 语句	67
5.5.1 END 语句	67
5.5.2 STOP 语句	67
5.5.3 REM 语句	67
5.6 符号常数说明语句 (CONST)	67
本章小结	68
习题	69
第六章 选择结构	71
6.1 引例	71
6.2 行 IF 的语句	72
6.2.1 语句格式	72
6.2.2 功能	72
6.2.3 举例	72
6.3 块 IF	74
6.3.1 块 IF 的格式	74
6.3.2 功能	74
6.3.3 举例	74
6.4 选择结构的嵌套	76
6.4.1 行 IF 语句的嵌套	76
6.4.2 块 IF 的嵌套	77

6.4.3 应用举例	78
6.5 多路选择结构	81
6.5.1 多分支的块 IF	81
6.5.2 SELECT CASE 语句	83
6.6 无条件转移语句 (GOTO)	85
6.6.1 语句格式	85
6.6.2 使用说明	85
6.6.3 应用例	85
6.7 多分支转移语句 (ON GOTO)	86
6.7.1 语句格式	86
6.7.2 功能	86
6.7.3 使用说明	86
6.8 本章小结	87
习题	88
第七章 循环结构	90
7.1 引例	90
7.2 WHILE 循环语句 (WHILE-WEND)	91
7.2.1 格式	91
7.2.2 使用说明	91
7.2.3 举例	91
7.3 FOR 循环语句 (FOR - NEXT)	93
7.3.1 格式	93
7.3.2 执行过程	94
7.3.3 使用说明	95
7.3.4 循环的嵌套 (多重循环)	96
7.3.5 应用举例	97
7.4 DO 循环语句 (DO - LOOP)	101
7.4.1 格式	101
7.4.2 举例	101
7.4.3 DO 循环的使用说明	102
7.4.4 应用举例	104
7.5 本章小结	108
习题	108
第八章 数组	110
8.1 数组和数组单元的基本概念	110
8.1.1 数组	110
8.1.2 数组单元	111
8.1.3 数组的维数	111

8.1.4	数组名的命名	111
8.1.5	数组类型的说明	111
8.1.6	下标变量的使用说明	112
8.2	定义数组语句 DIM	113
8.2.1	DIM 语句的格式和功能	113
8.2.2	DIM 语句的维数定义	113
8.2.3	DIM 语句的使用说明	114
8.2.4	OPTION BASE 语句	114
8.2.5	求数组下标下界和上界的函数	115
8.3	静态数组和动态数组	121
8.3.1	静态数组和动态数组	122
8.3.2	数组的释放语句 ERASE	122
8.3.3	重新定维语句 REDIM	123
8.4	利用数组进行查找数据	124
8.4.1	顺序查找	124
8.4.2	折半查找	124
8.5	本章小结	126
	习题	126
第九章	函数与子程序	128
9.1	模块化程序设计的概念	128
9.2	自定义函数	129
9.2.1	DEF 函数	129
9.2.2	FUNCTION 函数	133
9.3	子程序	136
9.3.1	GOSUB 子程序	136
9.3.2	SUB 子程序	139
9.3.3	说明过程语句 DECLARE	141
9.4	调用过程时的数据传递	142
9.4.1	参数与变元	142
9.4.2	传址调用	143
9.4.3	传值调用	144
9.5	过程的嵌套和递归调用	145
9.5.1	过程的嵌套	145
9.5.2	过程的递归调用	146
9.6	变量的属性和作用域	147
9.6.1	局部变量	147
9.6.2	全程变量	148
9.6.3	共享变量	149

9.6.4	变量作用域规则小结	151
9.7	静态变量与动态变量	151
9.7.1	STATIC 语句	152
9.7.2	动态变量与静态变量	153
9.8	本章小结	154
	习题	155
第十章	字符处理	156
10.1	字符串变量	156
10.1.1	字符	156
10.1.2	字符串	156
10.1.3	字符串长度	157
10.1.4	求字符串长度函数 LEN	157
10.1.5	字符串常量的定义	157
10.2	字符串变量和数组	158
10.2.1	字符串变量的定义	158
10.2.2	字符串数组	160
10.3	字符串变量的赋值	161
10.3.1	用 LET 语句赋值	161
10.3.2	用 INPUT 语句赋值	161
10.3.3	用 READ...DATA 语句赋值	162
10.3.4	用 LINE INPUT 语句赋值	163
10.4	字符串表达式及字符串的比较	164
10.4.1	字符串表达式	164
10.4.2	字符关系表达式	164
10.4.3	两个字符串大小的比较	164
10.4.4	字符串的检索	165
10.5	取子字符串	167
10.5.1	LEFT\$函数	168
10.5.2	RIGHT\$函数	168
10.5.4	删除字符串的首尾空格	170
10.6	字符串的生成	171
10.6.1	STRING\$函数	171
10.6.2	SPACE\$函数	171
10.6.3	字符串中大小写字母之间的转换	171
10.6.4	改变字符串中的字符语句 MID\$	172
10.7	字符串与数值的相互转换	173
10.7.1	ASCII 码与字符的相互转换	173
10.7.2	数值与字符串的相互转换	174

10.7.3 数制与数制之间转换	175
10.8 自选输出格式	176
10.8.1 屏幕定位语句 LOCATE	176
10.8.2 屏幕格式输出语句 PRINT USING	176
10.9 本章小结	179
习题	181
第十一章 屏幕控制和做图	182
11.1 屏幕坐标系	182
11.1.1 文本方式与字符坐标系	182
11.1.2 图形方式与点坐标系	183
11.2 屏幕方式及颜色的设置	184
11.2.1 设置屏幕方式语句 SCREEN	184
11.2.2 屏幕颜色设置语句 COLOR	185
11.3 基本绘图语句	187
11.3.1 画点语句 PSET 及 PRESET	187
11.3.2 画直线和矩形框语句 LINE	188
11.3.3 画圆、椭圆和画弧语句 CIRCLE	190
11.3.4 连续画线语句 DRAW	192
11.4 填涂颜色语句 PAINT	195
11.5 图形的窗口操作	196
11.5.1 窗口语句 WINDOW	197
11.5.2 视窗语句 VIEW	198
11.6 本章小结	198
习题	199
第十二章 文 件	200
12.1 文件的概念	200
12.1.1 文件的分类	200
12.1.2 程序文件与数据文件的区别	201
12.1.3 文件属性	201
12.2 顺序文件	202
12.2.1 数据文件的基本概念	202
12.2.2 记录	203
12.2.3 用户类型定义语句 TYPE	203
12.2.4 定义和使用记录变量	204
12.2.6 嵌套记录	206
12.3 顺序文件	207
12.3.1 顺序文件的存放格式和特点	207
12.3.2 建立和打开顺序文件语句 OPEN	208

12.3.3	关闭文件语句 CLOSE.....	209
12.3.4	把数据存储到文件中	210
12.3.5	读取顺序文件中的数据	213
12.4	随机文件.....	218
12.4.1	随机文件的和格式及特点	218
12.4.2	建立和打开随机文件 OPEN.....	219
12.4.3	定义随机文件缓冲区中的字段 FIELD	219
12.4.4	把数据存储到随机文件中	220
12.4.5	读取随机文件中的数据	221
12.4.6	用记录类型处理随机文件	222
12.5	文件与目录维护语句	224
12.6	本章小结.....	225
	习题.....	226
第十三章	综合程序设计概要	227
13.1	结构化程序设计方法总结	227
13.1.1	自顶向下设计	227
13.1.2	模块化	229
13.1.3	结构化编码	229
13.1.4	软件工程的观念	230
13.2	程序设计综合举例	231
13.2.1	用高斯消元求逆矩阵	231
13.2.2	打印万年历	236
13.2.3	“菜单”技术	239
13.2.4	陷阱技术	245
13.2.5	快速排序	248
13.2.6	模拟技术	252
	习题.....	254
附 录	255

第一章 计算机的基本知识

什么是计算机，它有什么特点和用途，它的基本结构和组成是怎样的，它的工作原理如何？了解这些最基本的知识，对掌握计算机的应用是非常必要的。本章主要内容有：

- 信息化社会与计算机
- 计算机的特点
- 计算机的应用
- 计算机的发展与种类
- 计算机的硬件系统
- 计算机中数的表示与编码
- 计算机的工作原理
- 从机器语言到高级语言
- 计算机的系统软件

对于刚刚接触计算机的人来说，本章有的知识可能显得比较生涩，本章目的是让大家比较系统全面地了解计算机系统。等对计算机知识有一定深入了解以后，这些内容自然就会清楚了。

1.1 信息化社会与计算机

商品上的条形码、收款台上的扫描器、电视屏上的气像预报、办公室的程控电话、银行里的信用卡、激光照排印刷的报刊书籍等等，在日常生活中，人们都已感触到信息化社会脉搏的跳动，人们已经不知不觉地在与计算机打交道。更不用说喷气飞机、人造卫星、洲际运载火箭、巡航导弹、遥感遥测、气像云图、工业机器人、蛋白质人工合成等等，这一系列的科学技术成就，无一不与计算机密切相关。

计算机自 20 世纪 40 年代诞生以来，对社会的发展产生了巨大的影响。18 世纪下半叶蒸汽机的发明标志着工业革命的开始，开创了人类利用机械代替体力劳动的时代，从而带来社会生产力的飞跃发展，创造了工业革命的物质文明；计算机的发明标志着一个新的信息革命时代的来临，开创了利用机械代替部分脑力劳动的时代，它又带来社会生产力的再一次飞跃。

科学技术成为第一生产力，信息科学技术又是其中的主导和核心。它包含了信息科学和信息技术两个方面，信息科学是以信息的运动规律和利用信息的原理作为主要研究内容的科学，信息技术则是扩展人的信息功能的技术，它主要包括了传感技术、通信技术和计算机网络技术。

计算机不仅能自动、高速地进行大量精确、复杂的数值计算，而且还具有对信息进行采集、加工、生产、存储、传递的能力，所以它是进行信息处理的有力工具。在信息社会里，人人都应学会使用计算机进行工作。

1.2 计算机的特点

计算机之所以获得这样广泛的使用，发挥巨大的威力，这是因为它具有处理速度快、存储容量大、计算精度高、有逻辑运算能力、运行自动化、可靠性高六大特点。

1. 处理速度快

计算机的处理速度，通常是用每秒钟能做多少次运算来表示。1946 年的第一台计算机的运算速度是 5000 次/秒，现在一般的微型机的运算速度为几亿次/秒。现代的大型机的运算速度已高达 1000 亿次/秒。

处理速度也可以用每秒钟执行了多少条指令来表示，如常用 MIPS 即 Millions of Instructions Per Second，每秒一百万条指令作单位，或者用执行一条指令所需的时间来表示。

计算机性能越高，解决复杂问题的能力就越强；处理速度愈快，单位时间完成的工作量就愈大，这就意味着工作效率的大幅度提高。现在计算机的处理速度还在不断提高。

2. 存储容量大

计算机具有存储能力。计算机中具有这种功能的装置称为存储器。计算机能把大量信息（如数据、文字、图形、图像等）保存在存储器中，并能从存储器中取出来进行查找、排序、分类等处理，从而大大方便和加快了信息的利用。现代微电子技术的飞跃发展，使存储器的容量愈来愈大，而价格愈来愈低。有关存储器的特性，将在后面作进一步介绍。

3. 计算精度高

科学和工程计算对结果的精度有较高的要求。一般计算机最低也能达到 16 位有效数字的精度，完全能满足科学和工程计算的需要。实际上，计算机可以满足更高精确度的要求，例如人们对圆周率 π 值的计算，我国南北朝的数学家祖冲之算到 3.14159269~3.1415927，精确到小数点后 7 位，日本有人用计算机，在 1988 年算到了小数点后 20132.6 万位，打印这一结果用了 40266 张打印纸。

4. 有逻辑运算能力

计算机不仅能进行算术运算，如加、减、乘、除等的计算，而且能进行逻辑运算。在处理过程中，能够对数量的大小、符号的异同进行比较判断，从而能够帮助人们完成分类、检索、推理、定理证明、模式识别等工作。因此计算机正在朝着智能化方向发展。

5. 运行自动化

现在的计算机是采用存储程序的原理工作的，即把计算机要做的事用计算机能懂的语言写成程序，送到它的存储器中存起来，然后计算机再执行程序。这时，只要人们给出了运行的命令，计算机就能自动连续地执行程序，直到程序执行完毕。

6. 可靠性高

随着电子技术的发展和计算机应用的需要，计算机的可靠性也日益提高。从元器件到系统，从硬件到软件都使用了很多先进的技术，如错误检测码、指令重试、诊断技术、容错技术等，从而实现高度的可靠性。

人们常常用 RAS 来说明可靠性等概念，所谓 RAS 即可靠性（Reliability）、有效性（Availability）、可用性（Serviceability）3 个英文单词的缩写。

1.3 计算机的应用

计算机已在各行各业广泛使用, 据统计使用计算机的行业和用途已达数千种, 从主要用于数值计算发展到主要用于非数值计算, 以下对计算的应用领域作简要介绍。

1. 科学与工程计算

这是计算机应用最早也是最成熟的领域。1946 年的第一台 ENIAC 计算机就是用于火炮试验场的弹道轨迹的计算。人们对客观世界的认识逐步深化, 越来越多的从定性描述走向定量描述, 建立数学模型, 从而产生许多复杂的计算问题。如果用手工计算, 那将占用许多的人力花费很长的时间, 有的甚至还是不可能实现的。计算机一出现, 一切为之改观。现在, 科学技术和工程设计的大量计算都要借助计算机来完成。例如人造卫星轨道的计算, 宇宙飞船的制导, 天文学中星体溶化形态学的研究, 天文年历的编制, 高能物理方面可控热核的核反应的研究, 反应堆的控制, 生物学遗传工程中核糖酸及一些人工合成的计算, 农业方面的生态系统模拟、水利设施的设计、气象预报等等。由于计算机速度快、精度高, 因而可以缩短计算机周期, 节省大量人力物力, 大大促进科学研究与国民经济的发展。反过来, 科学研究和国民经济的发展又向计算机提出了大量的新课题, 成为研制功能更强更完善的计算机的推动力。

2. 信息处理

信息处理就是对信息进行的采集、加工、存贮、传递等的处理。这已成为信息社会的主要特征。在人类历史上, 早已存在信息处理, 只不过是用手工方式进行, 规模也小, 而且对信息资源的重要性的认识还不是那样深刻, 信息的开发利用也就不那么充分。计算机的出现, 很快就用于信息处理, 给社会生活带来了广泛而深刻的变化。例如, 我国人口普查, 每个人要登记 10 多项数据, 全国汇总起来就是上百亿个的数据, 对这些数据进行分类统计, 用人工进行又慢又费人力, 还易出错, 用计算机处理, 又快又精确, 而且能提供各种统计分析, 及时为国家经济建设的决策提供有用的信息。现在, 用于企事业管理的各种管理信息系统(如财务、计划、物资、人事等的管理), 用于文字处理的编辑排版系统和办公室自动化系统, 用于图形图像处理的图像信息系统, 用于图书资料查询的情报检索系统等等, 不胜枚举。随着信息化社会的发展, 人们已经认识到信息是社会发展的主要资源, 信息就是财富, 信息量与日俱增, 信息处理必然会得到更广泛而深入地发展。

3. 过程控制

计算机用于控制各种自动装置、自动仪表、机床工具的工作过程, 就称过程控制, 或称实时控制。所有的生产过程、科学实验、生活用具都可以实现自动控制。在工业生产过程中, 广泛利用它实现生产过程的自动化, 比如巡回检测、自动记录、监视报警、自动启停, 以及自动调节和控制生产过程等。这样可以提高产量、降低能源消耗、节约劳动力、减轻劳动强度, 从而带来巨大的经济效益。此外, 交通运输方面的行车高度, 农业方面的人工气候箱的温湿度控制, 食品仪表的智能化, 家电方面的全自动洗衣机, 电视机自动选台、录音机自动选曲等等都广泛地应用到计算机的过程控制。

4. 辅助工程

在工程设计制造领域应用了计算机就形成了计算机辅助工程 CAE (即 Computer Aided

Engineering), 它包括最先应用于辅助设计的 CAD (Computer Aided Design), 后来又扩展到用于辅助制造 CAM (Computer Aided Manufacturing)、辅助测试 CAT (Computer Aided Test) 等。

CAD 技术提高了质量和自动化程序, 加快了新产品的设计和试制速度。比如飞机设计, 过去从制定方案到产生全套图纸, 花费大量人力物力, 要用两年半到三年的时间, 采用 CAD 后, 只需 3 个月就可完成。工效大幅度提高。而像大规模集成电路的设计, 没有 CAD, 那简直是不可能做的事情了。

辅助工程还扩展到辅助教学 CAI (Computer Aided Institute), 它使教学内容多样化、形象化、规范化, 易于理解, 便于学习。从而改善和提高教学质量。

5. 人工智能

这是计算机应用的一个新领域。给它下一个准确定义是困难的。人工智能就是用计算机执行某些与人的智能有关的复杂功能。如判断、图像识别、理解、学习、规划和问题求解等。这种计算机, 常称为智能机。当前, 世界上正兴起第五代计算机的研究热潮, 其目标就是使计算机实现智能化。目前研究的范围包括模式识别、自然语言理解、自动定理证明、自动程序设计、知识表示、机器学习、专家系统、机器人等。

1.4 计算机的发展与种类

1.4.1 计算机的发展

1. 计算机出现前的计算工具

计算工具是随社会生产的发展需要而不断改进和完善的。人类最早的计算主要是计数, 计数的方法就用人自身的手指、脚趾、或者身边的天然物, 如小石块、绳子等物体作为计数工具。后来就有了人造的计算工具, 我国古代劳动人民最先创造了算筹。它是用竹子或者用木头或者用骨制成的小棍, 小棍的不同摆法, 表示不同的数, 祖冲之就是用算筹算出 π 值在 3.1415926 和 3.1415927 之间, 这一结果比西方早了近 1 千年。以后算筹又演变成了带珠的算盘, 一直流传至今, 不仅在我国广泛使用, 而且流传到国外, 对世界文明也作出了重大贡献。

在西方, 16 世纪出现了对数计算尺, 17 世纪, 西欧一些国家, 资本主义经济开始出现, 由于航海业的发展, 天文学的研究, 从而提出了大量的计算问题, 促使人们寻求新的计算工具。1642 年法国数学家帕兹 (Gottfried Wilhelm Von Leibnitz) 在 1673 年进一步发展为能做加、减、乘、除四则运算的机械计算器。

18 世纪中叶工业革命兴起, 对计算工具的研究就更进一步了。值得一提的是英国天文学家巴贝奇 (Charles Babbage), 他 1822 年制作了自动计算导航的差分机, 1830 年设计了分析机, 它是带卡片存储数据的自动通用计算机, 当时未能实现, 但成为现代计算机发展的基础。他的一个助手, 伯爵夫人艾达 (Augusta Ada Lovelace), 在完善该设计中, 提出了自动循环计算的概念, 为后来计算机的程序设计奠定了基础。

2. 计算机的诞生

20 世纪初, 科学技术发展很快, 特别是电子技术的进步, 如电子管的发明, 数学理论取得的成果, 计算工具已有的基础, 使得计算机的研制就日趋成熟了。1925 年布什 (Vannever

Bush) 领导制造了第一台模拟式计算机, 30 年代艾肯 (Howard Aiken) 研制的 Mark I, 是第一台用 3 千多个继电器做成的数字自动计算机。它可以自动按程序员编的一系列指令进行计算。1937 年阿塔纳索夫 (Atanasoff) 提出了用电子管制造计算机, 但因战争, 经费短缺, 未能实现。

由于第二次世界大战爆发, 战争对现代武器的需要, 也迫切需要改进计算工具。当时美国宾夕法尼亚大学莫尔学院电工系阿伯丁弹道研究实验室共同负责为陆军每天提供 6 张火力表, 每张表都要计算几百条弹道, 用台式计算器计算一条飞行时间 60s 的弹道要花 20h, 用 200 人同时计算, 一张火力表也往往要算两、三个月, 可见问题相当严重。于是研究电子数字计算机的计划提到了议事日程, 在 30 多岁的物理学家莫克利 (John W. Mauchly) 和 24 岁的总工程师埃克特 (J. Presper Eckert) 的主持下, ENIAC (Electronic Numerical Integrater and Computer), 即电子数值积分和计算机, 1946 年正式投入运行。它的运算速度达 5000 次/秒, 比已有的计算机快 1000 倍。

3. 计算机的迅猛发展

ENIAC 是五个庞然大物, 共用 19000 个电子管, 30 吨重, 占地面积达 170 平方米, 耗电功率为 150KW。性能并不理想, 运算速度 5000 次/秒, 存贮字长为 10 位的十进制数 20 个, 程序是用线路连接的方式来实现的, 不便于使用。经过 40 年的努力, 使用的器件已经历了电子管、晶体管、集成电路、大规模和超大规模集成电路 4 代的变化, 性能提高了一百万倍, 价格降为万分之一, 世界上没有一项技术像它这样变化快。

现在计算机正向着巨型化、微型化、网络化、智能化方向发展。

1.4.2 计算机的种类

计算机的种类很多, 有不同的分类标准。

1. 按所处理的数据特点来分

(1) 数字式计算机 (Digital Computer) 处理的是脉冲变化的离散量, 如 0, 1 之类的数字, 它计算精度高, 抗干扰较强。

(2) 模拟式计算机 (Analog Computer) 处理的是连续变化的模拟量。如压力、温度等物理量的变化曲线。

(3) 混合式计算机 (Hybrid Computer) 它是将数字式和模拟式结合为一体的计算机。通常说的“计算机”均指电子数字式的计算机。

2. 按作用来分

(1) 通用计算机

可用来完成多种不同的任务, 如既可作科学计算, 又可作各种事务管理, 适用范围广。

(2) 专用计算机

只用于完成某一专门任务, 如控制炼钢轧钢的专用机、各种程控机床用的计算机。它的执行效率较通用机高。

3. 按计算机处理速度、内存容量、配置规模来分

(1) 巨型机和小巨型机

处理速度上千亿次, 字长 256 位以上, 内存千兆字节以上, 如我国的“银河”系列巨型机。