

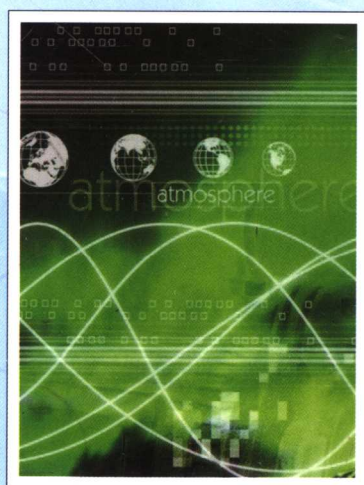


21世纪高等学校系列教材

21 Shiji Gaodeng Xuexiao Xilie Jiaocai

程序设计基础—— Visual Basic教程

周黎 钱瑛 周阳花 编著



人民邮电出版社

POSTS & TELECOM PRESS



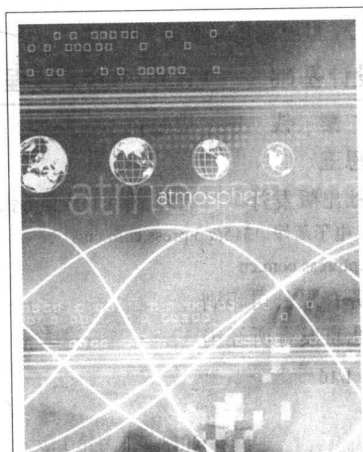
21世纪高等学校系列教材
21 Shiji Gao Deng Xuexiao Xilie Jiaocai

TP312/2699

2008

程序设计基础—— Visual Basic教程

周黎 钱瑛 周阳花 编著



北京工业大学图书馆

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

程序设计基础: Visual Basic 教程/周黎, 钱瑛, 周阳花编著. —北京: 人民邮电出版社, 2008. 3
(21 世纪高等学校系列教材)
ISBN 978-7-115-17319-5

I. 程… II. ①周…②钱…③周… III. BASIC 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 002957 号

内 容 提 要

全书从初学者的角度出发, 由浅入深地介绍面向对象的程序设计方法, 主要包括 Visual Basic 集成环境的组成、Visual Basic 基本控件和高级控件的使用、程序设计基础知识及 3 种结构程序设计、高级数据类型、过程、文件和数据库编程技术等内容。本书还提供了大量的程序设计典型算法, 指导读者在实践中更熟练地解决问题。

本书注重对学生进行基本概念、基本理论、基本技能的培养, 可作为各类高等院校非计算机专业学习 Visual Basic 程序设计的教材, 也可供有关工程技术人员和计算机爱好者阅读参考。

21 世纪高等学校系列教材

程序设计基础——Visual Basic 教程

-
- ◆ 编 著 周 黎 钱 瑛 周阳花
责任编辑 武恩玉
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
三河市海波印务有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22.5
字数: 543 千字 2008 年 3 月第 1 版
印数: 1—3 500 册 2008 年 3 月河北第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-17319-5/TP

定价: 33.00 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223
反盗版热线: (010)67171154

Visual Basic 是国内外最流行的程序设计语言之一,它采用面向对象与事件驱动的程序设计思想,使编程变得更加方便、快捷。使用 Visual Basic 既可以开发个人或小组使用的小型工具,又可以开发多媒体软件、数据库应用程序、网络应用程序等大型软件。

目前,许多高校都开设了 Visual Basic 程序设计语言课程,很多非计算机专业人员也选择使用 Visual Basic 作为学习计算机程序设计的入门语言。根据多年的教学实践经验,我们认为 Visual Basic 程序设计课程的学习主要在两个方面,即程序设计语言和可视化界面设计,除了介绍 Visual Basic 的基本知识、基本语法、编程方法外,最重要的是让学生提高分析问题、解决问题的能力。

本书语言简洁易懂,从初学者的角度出发,由浅入深地介绍了 Visual Basic 的基础知识。对于有语言基础的读者,我们加深了对程序设计方法的指导,对各种典型算法进行了归纳总结,并引导读者走向实际应用。

本书内容全面,涵盖了 Visual Basic 中的大部分知识要点,将各类等级考试中对 Visual Basic 的考核要求融入到本书的编写中。全书共分 12 章,具体章节安排如下。

第 1 章 概述 简单介绍面向对象程序设计的概念、Visual Basic 6.0 集成环境的组成以及 Visual Basic 程序设计的基本步骤。

第 2 章 Visual Basic 界面设计(上) 介绍窗体及常用控件的基本属性、事件和方法以及应用。

第 3 章 Visual Basic 界面设计(下) 介绍高级控件的基本属性、事件和方法以及应用。

第 4 章 Visual Basic 程序设计基础 介绍 Visual Basic 中的基本数据类型、常量和变量的使用、运算符和表达式及常用内部函数等基础知识。

第 5 章 算法 介绍算法的概念及基本特征、算法的表示方法及常用的算法设计方法。

第 6 章 顺序结构程序设计 介绍赋值语句、输入/输出语句等顺序语句的使用,常用的顺序结构算法。

第 7 章 选择结构程序设计 介绍 If 语句和 Select Case 语句等选择结构语句的使用,以及常用的选择结构算法。

第 8 章 循环结构程序设计 介绍 For 语句和 Do...Loop 语句等循环语句的使用,以及常用的循环结构算法。

第 9 章 高级数据类型 介绍数组、枚举型、用户自定义类型等高级数据类型的定义、使用,重点介绍了常用的数组操作算法。

第 10 章 过程 介绍自定义过程的定义和调用, 参数传递, 递归过程和变量作用域等重要知识点。

第 11 章 文件 介绍与文件操作有关的控件, 以及各类文件的操作方法。

第 12 章 数据库编程技术 介绍数据库的基本概念, 数据库相关的控件及其操作, 数据库编程等。

附录 A 程序调试与错误处理 介绍程序错误类型, Visual Basic 集成开发环境中的调试工具, 以及一些常用的调试手段和调试技巧。

附录 B 常见错误代码表。

附录 C 标准 ASCII 码表。

本书由具有多年计算机基础教学经验的一线教师共同编写。其中第 1、2、3、12 章及附录由周阳花编写; 第 5、6、7、8 章由周黎编写; 第 4、9、10、11 章由钱瑛编写。最后由周黎统稿并修改定稿。

本书所有实例程序都已在中文 Visual Basic 6.0 企业版中调试通过。另外, 为方便教学, 本书免费向教师提供配套的电子教案、教材中所有例题的源程序以及课后参考答案, 需要者请登录人民邮电出版社网站 (www.ptpress.com.cn) 下载。

与本书配套出版的实验指导教材可以帮助读者复习重点内容, 理解、掌握并灵活运用所学知识。本书可作为各类高等院校非计算机专业 Visual Basic 程序设计的教材, 也可供有关工程技术人员和计算机爱好者阅读参考。

本书在编写过程中得到江南大学信息工程学院各级领导和诸多教师的支持和帮助, 在此表示衷心感谢。本书虽经多次讨论并反复修改, 但作者水平有限, 不当之处在所难免, 谨请广大读者指正。

编 者

2008 年 1 月

目录

第 1 章 概述	1
1.1 程序设计概述	1
1.1.1 程序设计语言的发展	1
1.1.2 结构化的程序设计	2
1.1.3 面向对象的程序设计	3
1.1.4 程序设计步骤	4
1.2 Visual Basic 简介	4
1.2.1 Visual Basic 的发展历史	5
1.2.2 Visual Basic 的特点	6
1.3 Visual Basic 6.0 的安装	6
1.3.1 Visual Basic 6.0 的安装步骤	7
1.3.2 Visual Basic 帮助系统的安装	8
1.4 Visual Basic 6.0 的集成开发环境	8
1.4.1 Visual Basic 的启动和退出	8
1.4.2 菜单栏	10
1.4.3 工具栏	10
1.4.4 各种窗口简介	10
1.4.5 环境定制	14
1.5 Visual Basic 应用程序设计步骤	14
1.5.1 创建工程	14
1.5.2 界面设计	14
1.5.3 属性设置	15
1.5.4 代码编辑	15
1.5.5 文件保存	16
1.5.6 程序运行	16
本章小结	17
思考练习题	17
第 2 章 Visual Basic 界面设计（上）	18
2.1 窗体	18
2.1.1 Visual Basic 对象的基本属性	18

2.1.2	窗体的常用属性	21
2.1.3	窗体的方法	22
2.1.4	窗体的事件	24
2.1.5	多重窗体和 MDI 窗体	28
2.2	文本控件	30
2.2.1	标签	30
2.2.2	文本框	31
2.3	按钮控件	35
2.4	选择控件	37
2.4.1	单选按钮、复选框和框架	38
2.4.2	列表框和组合框	41
2.5	图形控件	45
2.5.1	图片框和图像框	45
2.5.2	直线和形状控件	47
2.6	滚动条	48
2.7	时钟控件	49
2.8	焦点	51
2.9	综合使用控件实例	51
	本章小结	54
	思考练习题	55
第 3 章	Visual Basic 界面设计 (下)	56
3.1	键盘和鼠标事件	56
3.1.1	键盘事件	56
3.1.2	鼠标事件	59
3.2	拖放	61
3.2.1	与拖放有关的属性、方法和事件	61
3.2.2	自动拖放	63
3.2.3	手动拖放	63
3.3	菜单设计	65
3.3.1	菜单编辑器简介	65
3.3.2	创建菜单	67
3.3.3	弹出式菜单	68
3.3.4	动态菜单	69
3.3.5	MDI 应用程序中的菜单	70
3.4	常用 ActiveX 控件	72
3.4.1	ActiveX 控件简介	72
3.4.2	通用对话框控件	73
3.4.3	Toolbar 控件和 ImageList 控件	79

3.4.4	StatusBar 控件	82
3.4.5	TabStrip 控件	84
3.4.6	TreeView 控件和 ListView 控件	86
3.4.7	ProgressBar 控件和 Slider 控件	88
3.4.8	RichTextBox 控件	90
3.5	图形绘制	92
3.5.1	坐标系统	92
3.5.2	定义颜色	94
3.5.3	绘图属性	95
3.5.4	绘图方法	96
3.6	多媒体处理	99
3.6.1	MMControl 控件	99
3.6.2	Animation 控件	101
	本章小结	102
	思考练习题	102

第 4 章 Visual Basic 程序设计基础 104

4.1	Visual Basic 语言字符集及编码规则	104
4.1.1	Visual Basic 语言字符集	104
4.1.2	编码规则	104
4.2	数据类型	106
4.2.1	数值数据类型 Byte、Integer、Long、Single、Double、Currency	106
4.2.2	字符数据类型 String	108
4.2.3	逻辑数据类型 Boolean	108
4.2.4	日期数据类型 Date	108
4.2.5	对象数据类型 Object	108
4.2.6	变体数据类型 Variant	109
4.3	常量和变量	109
4.3.1	数据的存储	109
4.3.2	常量	109
4.3.3	变量	111
4.4	运算符和表达式	115
4.4.1	算术运算符和算术、日期表达式	116
4.4.2	字符串运算符和字符串表达式	117
4.4.3	关系运算符和关系表达式	118
4.4.4	逻辑运算符和逻辑表达式	120
4.4.5	表达式的构造与计算	121
4.5	常用内部函数	122
4.5.1	数学函数	123

4.5.2 转换函数	124
4.5.3 字符串函数	126
4.5.4 日期函数	128
4.5.5 随机 Rnd 函数与 Randomize 语句	129
4.5.6 格式输出 Format 函数	130
4.5.7 Shell 函数	131
本章小结	132
思考练习题	132
第 5 章 算法	134
5.1 算法的基本概念	134
5.2 算法的基本特征	135
5.3 算法设计的要求	135
5.4 算法的基本结构	136
5.5 算法的表示	136
5.5.1 用自然语言描述算法	136
5.5.2 伪代码表示	138
5.5.3 流程图表示	138
5.6 常用算法设计方法	140
5.6.1 穷举搜索法	140
5.6.2 递推法	141
5.6.3 回溯法	142
5.6.4 分治法	143
本章小结	143
思考练习题	144
第 6 章 顺序结构程序设计	145
6.1 赋值语句	145
6.2 常用的输入语句	147
6.2.1 用控件输入	147
6.2.2 输入框——InputBox 函数	149
6.3 常用的输出语句	151
6.3.1 用控件输出	151
6.3.2 消息框——MsgBox 函数	152
6.4 其他语句	155
6.4.1 注释语句	155
6.4.2 暂停语句	155
6.4.3 结束语句	155
6.4.4 Exit 语句	156

6.5 常用算法及应用	156
6.5.1 交换两个数据的值	156
6.5.2 数据的自运算	157
本章小结	158
思考练习题	158
第 7 章 选择结构程序设计	159
7.1 If 语句	159
7.1.1 If...Then...结构	159
7.1.2 If...Then...Else...结构	160
7.1.3 If...Then...ElseIf...结构	161
7.1.4 If 语句的嵌套	163
7.1.5 与 If 语句有关的函数	165
7.2 Select Case 语句	166
7.3 基本算法及应用	168
7.3.1 求两个数的最大(小)值	168
7.3.2 用户输入时按键的判断	169
7.3.3 信息的有效性验证	170
7.3.4 单选按钮和复选框的应用	170
7.4 其他应用举例	171
本章小结	175
思考练习题	175
第 8 章 循环结构程序设计	176
8.1 For...Next 语句	176
8.2 Do...Loop 语句	179
8.2.1 当型循环	179
8.2.2 直到型循环	182
8.3 While...Wend 语句	183
8.4 GoTo 语句	184
8.5 循环嵌套	185
8.6 常用算法及实例	187
8.6.1 累加(乘)	187
8.6.2 求最值	189
8.6.3 穷举法	190
8.6.4 递推法(迭代法)	193
8.6.5 字符串遍历	196
8.6.6 有限状态自动机	198
8.6.7 进制转换	199

8.6.8 图形字符的打印	202
本章小结	202
思考练习题	202
第 9 章 高级数据类型	204
9.1 数组	204
9.1.1 数组的基本概念	204
9.1.2 一维定长数组	205
9.1.3 二维定长数组	207
9.1.4 多维定长数组	210
9.1.5 动态数组	210
9.1.6 控件数组	211
9.1.7 与数组操作相关的语句和常用函数	213
9.2 有关数组操作的常用算法	216
9.2.1 数组的查找	216
9.2.2 数组的最值问题	218
9.2.3 数组的逆置	220
9.2.4 数组的排序	220
9.2.5 数组的移位	222
9.2.6 数组的插入	223
9.2.7 数组的删除	225
9.2.8 数组的合并	226
9.3 数组的应用举例	228
9.4 枚举类型	231
9.4.1 枚举类型的声明	231
9.4.2 引用枚举类型中的常数	232
9.4.3 枚举类型变量的声明	233
9.4.4 枚举类型的应用	234
9.5 用户自定义类型	235
9.5.1 定义用户自定义类型	235
9.5.2 自定义类型变量的声明	236
9.5.3 自定义类型变量的访问	236
9.5.4 用户自定义类型数组	237
本章小结	241
思考练习题	241
第 10 章 过程	243
10.1 Visual Basic 程序代码的结构化组织	243
10.1.1 模块	243

10.1.2 过程	244
10.2 函数过程的定义和调用	245
10.2.1 函数过程的定义	245
10.2.2 函数过程的调用	248
10.3 子程序过程的定义与调用	250
10.3.1 子过程的定义	250
10.3.2 子过程的调用	251
10.3.3 事件过程的调用	253
10.3.4 其他模块中的过程调用	254
10.3.5 Sub Main 过程	254
10.4 参数传递	255
10.4.1 形实结合	255
10.4.2 参数传递方式	258
10.4.3 数组参数的传递	262
10.4.4 对象参数传递	264
10.4.5 可选参数与可变参数	265
10.5 过程的嵌套调用	266
10.5.1 嵌套调用其他过程	266
10.5.2 递归调用	267
10.6 变量、过程的作用域	270
10.6.1 过程的作用域	270
10.6.2 变量的作用域	271
10.6.3 静态变量	277
10.7 常见算法的应用	278
10.7.1 约数	278
10.7.2 字符串处理	279
10.7.3 数字验证	280
10.7.4 高次方程求根	281
10.7.5 递归	282
10.7.6 鞍点	282
10.8 综合应用举例	284
本章小结	286
思考练习题	286
第 11 章 文件	288
11.1 文件的基本概念	288
11.1.1 文件的结构	288
11.1.2 文件的分类	289
11.1.3 文件操作的一般步骤	289

11.2 文件的打开与关闭	290
11.2.1 文件的打开（建立）	290
11.2.2 文件的关闭	291
11.2.3 文件指针	292
11.3 文件操作的相关函数和语句	292
11.3.1 相关函数	292
11.3.2 相关语句	294
11.4 顺序存取文件	296
11.4.1 顺序文件的打开与关闭	296
11.4.2 顺序文件的写操作	296
11.4.3 顺序文件的读操作	299
11.4.4 顺序文件的应用	304
11.5 随机存取文件	305
11.5.1 随机文件的打开和关闭	306
11.5.2 随机文件的读写	306
11.5.3 随机文件的应用	308
11.6 二进制存取文件	309
11.6.1 打开和关闭二进制文件	310
11.6.2 二进制文件的读写操作	310
11.6.3 二进制文件的应用	310
11.7 文件系统控件	311
11.7.1 驱动器列表框	311
11.7.2 目录列表框	312
11.7.3 文件列表框	313
11.7.4 文件系统控件的同步与应用	315
11.8 有关文件操作的常用算法	316
11.8.1 读取文件全部内容	316
11.8.2 文件合并	316
11.8.3 文件复制	318
本章小结	319
思考练习题	319
第 12 章 数据库编程技术	320
12.1 数据库的基础知识	320
12.1.1 数据库的发展历史	320
12.1.2 数据库的基本概念	321
12.1.3 关系数据库	322
12.2 SQL 语言	322
12.2.1 SQL 语言的组成	322

12.2.2 DDL	322
12.2.3 DML	323
12.3 可视化数据管理器	324
12.3.1 建立数据库	324
12.3.2 建立查询	326
12.4 Data 控件	326
12.4.1 Data 控件的属性	326
12.4.2 Data 控件的事件	327
12.4.3 Data 控件的方法	328
12.5 应用举例	329
本章小结	333
思考练习题	334
附录 A 程序调试与错误处理	335
A.1 程序调试	335
A.1.1 错误类型	335
A.1.2 Visual Basic 的调试环境	336
A.1.3 程序调试	338
A.1.4 程序调试实例	339
A.2 错误处理	341
A.2.1 错误捕捉和处理	341
A.2.2 错误处理实例	341
附录 B 常见错误代码表	343
附录 C 标准 ASCII 码表	345
参考文献	346

第 1 章 概 述

学习重点

- 面向对象程序设计的基本概念。
- Visual Basic 6.0 集成开发环境。
- Visual Basic 应用程序开发步骤。

1.1 程序设计概述

程序是用计算机语言编写的一组指令序列，它可以解决某个问题或实现某个目标。程序设计是指设计、编制、调试程序的方法和过程，简言之，就是考虑如何用计算机程序解决问题。其中，实现人和计算机之间信息交流的工具就是计算机语言，也就是程序设计语言。

1.1.1 程序设计语言的发展

计算机语言从最初的机器语言、汇编语言、各种结构化高级语言，到现今的支持面向对象的面向对象程序设计语言，其发展是一个不断演化的过程。

机器语言是二进制编码，是计算机硬件所能“理解”的唯一语言。其优点是编程质量高、执行速度快，但缺点也是显而易见的。由于编写的代码都是 0、1 组成的指令，所以编程工作非常复杂和麻烦，对编程人员的要求相当高。

汇编语言是 20 世纪 50 年代出现的计算机语言，它最大的特点就是采用了助记符。助记符是一些能表明机器指令功能和特征的英文单词或其缩写，如 ADD 表示加法，SUB 表示减法。因而，汇编语言与机器语言相比更容易识别和记忆，但汇编语言仍然直接对硬件操作，可移植性差。

20 世纪 50 年代末，出现了第三代程序设计语言，即高级程序设计语言（简称高级语言）。高级语言比较接近自然语言，使程序设计变得比较简单。常用的高级语言有 BASIC、C、FORTRAN、COBOL、ALGOL 等。目前使用的高级语言大多数是面向对象的程序设计语言，它们功能强大，更接近人的使用语言，如 Visual Basic、Visual C++、Java、Visual Basic .NET 等。这些语言各具特色，适用于不同的领域，但其本质和规律都是相通的，掌握了一种计算机编程语言后再学另一种编程语言是比较轻松的。

1.1.2 结构化的程序设计

结构化的程序设计强调程序设计的风格和程序结构的规范化,对于初学者而言,掌握了这种程序设计方法,可以大大提高自己的编程能力。

1. 三种基本结构

在介绍具体的结构化程序设计方法之前,我们先要掌握 3 种基本算法结构,即顺序结构、分支结构(又称选择结构)和循环结构。无论多么复杂的问题,我们都能用这 3 种基本结构的组合来表示。

顺序结构如图 1-1 (a) 所示,表示先执行 A 部分,再执行 B 部分,顺序不能颠倒。

分支结构如图 1-1 (b) 所示,表示当条件 P 成立(为 True)时,执行 A 部分,否则执行 B 部分。

循环结构分当型循环和直到型循环两类。当型循环如图 1-1 (c) 所示,表示当条件 P 成立(为 True)时,进入循环体执行 A 部分,否则就结束循环;直到型循环如图 1-1 (d) 所示,表示重复执行 B 部分,直到条件 P 成立(为 True)时才结束循环。

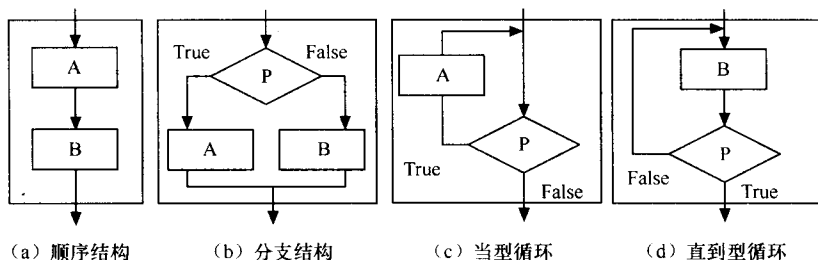


图 1-1 3 种基本结构

3 种基本结构的共同点如下:

- (1) 只有一个入口和一个出口。
- (2) 结构中的每个部分都有执行到的可能。
- (3) 结构内不存在死循环(无终止的循环)。

2. 结构化的程序设计方法

结构化的程序设计方法是将一个复杂的问题分阶段求解,每个阶段处理的问题都控制在人们容易理解和处理的范围内。它提倡层次分明、结构清晰的规范化的编程理念。具体的结构化程序设计方法可以总结为自顶向下、逐步细化和模块化设计。

以写书为例,书中包含的内容很多,不可能提笔就写,一般总是先列好目录,分成若干章,每章再分成若干节,每节再细分……,最后将每个小模块的具体内容填充完整就可以了。这样写起来又简单又有条理。程序设计亦是如此。

例 1-1 输入 3 个数,输出三者之和以及它们中的最大值。

分析: 这个问题可以细分成 4 个小模块:输入模块、求和模块、求最大值模块和输出模块,用流程图 1-2 表示。其中核心部分是求和模块和求最大值模块。

(1) 对求和模块进行具体化:若输入的 3 个数分别给了变量 a_1 , a_2 , a_3 ,则将每个 a_i 变量值加到 sum 变量中(见图 1-3)。

(2) 对求最大值模块进行具体化：将 a_1 直接给变量 $\max$ ，对 a_2, a_3 逐一判断，若 $\max < a_i$ ，则用 a_i 值更新 $\max$ （见图 1-4）。

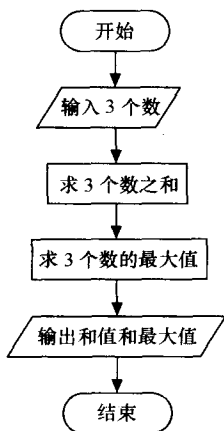


图 1-2 程序流程图

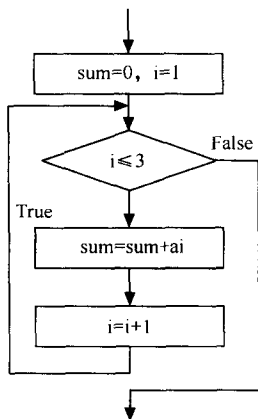


图 1-3 求和模块流程图

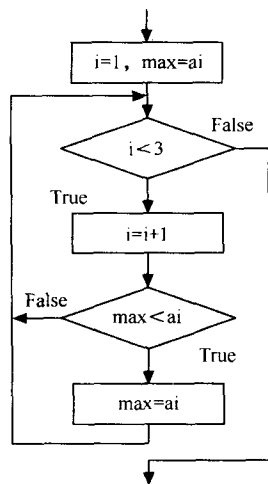


图 1-4 求最大值模块流程图

由此可见，结构化的程序设计方法其实是一个“大事化小”、“分而治之”的过程。

1.1.3 面向对象的程序设计

面向对象程序设计（Object Oriented Programming, OOP）即可视化编程，是目前占主流地位的一种程序设计方法，它最重要的特色就是程序围绕被操作的对象来展开设计。Visual Basic 就是面向对象的程序设计语言，它采用事件驱动的编程机制。下面介绍面向对象程序设计的一些重要概念。

1. 类和对象

类和对象是面向对象程序设计中很重要的概念。类是某些具有共同抽象的对象的集合，即将这些对象的共同特征（属性和方法等）抽取出来，形成一个关于这些对象集合的抽象定义；而类实例化后就称为对象，对象是运行的基本实体，包括属性、方法和事件要素。

举例来说，人们在说“手机”时，并不是专指哪个手机，而是一个类别，泛指可以打电话、发短信，能存储电话信息等功能的移动电话设备；而具体的一个手机，则是“手机”类的一个实例。正如按同一款房型图可以造出很多相似的房子一样，由同一个类也可以生成很多对象。因而，类和对象其实就像模具和成品的关系。

2. 属性

属性指对象本身所具有的特性。对象既然可以看作是物体，那么这个物体本身所具有的颜色、形状、大小、名称、位置等，都可以看作是这个对象的属性。如手机这个类的属性有品牌、型号、颜色，当这些属性赋予了具体值（诺基亚、6300、银色）之后，就是一个手机对象。在 Visual Basic 中对象的属性绝大部分是已经事先定义好的，但也有部分属性是需要在应用过程中才去定义的。属性中有的属性值是可以改变的，有的是不能改变的，如只读属性。

3. 方法

方法指对象自身可以进行的动作或行为，它可以返回结果（功能函数），也可以不返回结