

高等学校计算机基础教育规划教材

Visual Basic 程序设计

梁海英 主编

清华大学出版社

高等学校计算机基础教育规划教材

Visual Basic程序设计

梁海英 主编

王大东 朱宏 孙静 副主编

清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书在体系结构的安排上将 Visual Basic 的可视化编程方法和一般的程序设计思想有机结合,详细介绍了 Visual Basic 程序设计的基本环境、概念和方法。本书内容分为两部分:第一部分(第 1 章~第 6 章)介绍程序设计的基本环境及设计程序的一般步骤;第二部分(第 7 章~第 11 章)详细介绍了 Visual Basic 程序设计界面以及设计基础。

本书内容详尽、循序渐进、版面清晰、结构紧凑,知识信息含量高,在介绍编程技术的同时,还着重讲解了有关程序设计的基本概念和方法。书中提供了很多经典实例,这些实例具有可操作性,便于读者学习与应用。此外,各章的最后均附有大量的习题。

本书可作为高等学校非计算机专业本科生的计算机教材,也可作为计算机相关专业的入门程序设计教材、计算机技术的培训教材或者作为全国计算机等级考试的考试用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

Visual Basic 程序设计/梁海英主编. —北京:清华大学出版社,2010.9

(高等学校计算机基础教育规划教材)

ISBN 978-7-302-23245-2

I. ①V… II. ①梁… III. ①BASIC 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 145029 号

责任编辑:袁勤勇 李 晔

责任校对:时翠兰

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62795954, jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京四季青印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:22.5

字 数:514 千字

版 次:2010 年 9 月第 1 版

印 次:2010 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:35.00 元

产品编号:038479-01

教材编写委员会

主 任：滕国文

副主任：李 政 于晓鹏 张文波 梁海英

成 员：王洪君 董延华 王大东 陈晓明 兰丽辉

赵 瑞 韩玉彬 朱 宏 周 明 张运林

李 颖 孙 静 白文秀 丛 飏 逯 洋

刘 伟 李淑梅 张桂杰 王海燕 蓝 鹰

英昌盛 姚建盛 叶丽娜 刘 松 张 伟

李 闯 刘 哲 王继魁 李丽颖 梁 微

赵靖华 邹晓辉 赵 鹏 籍卓佳 吕 凯

王发斌

序

高等学校计算机基础教学是为非计算机专业学生提供计算机知识、能力与素质的教育,使学生掌握计算机、网络以及其他相关信息技术的基本知识,培养学生利用计算机分析问题、解决问题的能力,提高学生的计算机文化素养,为将来运用计算机知识与技术解决自己专业实际问题打下基础。

飞速发展的计算机技术和日益普及的计算机应用,对高等学校非计算机专业的计算机教学提出了越来越高的要求。计算机技术水平的高低和计算机应用能力的强弱,已经成为衡量大学毕业生素质和水平的重要尺度。为了提高计算机基础教学质量,教育部高等学校非计算机专业的计算机课程教学指导分委员会于2006年提出了“关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见”,被大家称为“计算机基础教学白皮书”(简称白皮书)。白皮书在“计算机基础教学内容的知识结构与课程设置”中提出了四个领域、三个层次、六门核心课程和“1+X”的课程方案。

四个领域:

- ① 计算机系统与平台。涉及计算机硬件结构、操作系统、网络等方面基础知识和应用技能。
- ② 计算机程序设计。涉及程序设计基本方法、数据结构与算法基础等。
- ③ 数据分析与信息处理。涉及应用计算机系统进行数据分析与信息处理的技术与方法,包括数据库应用、多媒体与人机交互技术,计算机接口与控制技术等。
- ④ 信息系统开发。涉及信息应用系统的设计方法、软件开发等内容。

三个层次:

- ① 概念性基础。大学生必备的计算机通识性基础知识,主要有计算机硬件技术基础、计算机软件技术基础、操作系统概述、网络与分布式计算机介绍、信息系统安全基础。
- ② 技术与方法。具有共性的知识领域中的一些技术与方法,主要有程序的控制结构、基本数据类型与数据结构、面向对象程序设计方法等。
- ③ 应用技能。涉及实际应用及开发中需要掌握的一些应用性技能,主要有程序的测试与调试技能、可视化编程环境的使用等。

六门核心课程:

- ① 大学计算机基础
- ② 计算机程序设计
- ③ 计算机硬件技术基础

- ④ 数据库技术与应用
- ⑤ 多媒体技术与应用
- ⑥ 网络技术与应用

“1+X”的课程方案:

就是指1门“大学计算机基础”必修课,再加上几门程序设计或应用性课程(必修或选修)。

根据“白皮书”的指导精神,在已出版的前两套系列教材的基础上,我们组织具有多年计算机共同课教学经验的一线教师,又一次编写了适用于“1+X”课程方案的《大学计算机》系列教材。

本套教材共分四册:

- ① 计算机应用基础
- ② Visual Basic 程序设计
- ③ Visual FoxPro 程序设计
- ④ Visual C++ 程序设计

《大学计算机》教材编写委员会

2010年4月

前言

Visual Basic 程序设计简单易学,既易于代码编写又易于界面设计,具有广泛的用途,是一款非常适合高等学校各专业学生的程序设计语言。我们基于多年的丰富教学经验及素材积累,精心编写此书,目的是让初学者能循序渐进地系统地掌握程序设计的思想,对于各种程序设计语言的共同概念,如数据类型、控制结构、过程和数组等进行深入讲解,使读者能够全面理解程序设计语言,并在此基础上能够自学其他程序设计语言。

现在市面上有关 Visual Basic 的书不少,但适合教学和自学的书仍然不多。基于多年从事计算机基础教育及程序设计语言教学的经验,为了使学生能够系统地掌握 Visual Basic 程序设计的方法,我们按照循序渐进的方式组织了教材的编写顺序,在每个章节中引入了与相应内容相关的例题,从多角度多方位锻炼学生的程序设计思想与编写代码的能力,还在各章后附有精心挑选的习题。

本书作者根据多年的 Visual Basic 教学经验,精心组织教材的内容,使本书的内容深入浅出、循序渐进,注重高级语言的语法规则、面向对象程序设计基本方法等,以培养学生分析和解决实际问题的能力。

本书第 1 章由孙静编写,第 2 章由刘伟编写,第 3 章由张桂杰编写,第 4 章和第 5 章由梁海英编写,第 6 章由王大东编写,第 7 章由姚建盛编写,第 8 章由邹晓辉编写,第 9 章由赵鹏编写,第 10 章由王发斌编写,第 11 章由朱宏编写。

由于编者知识水平有限,时间仓促,本书难免有不足之处,敬请专家和读者批评指正。

编 者

2010 年 6 月

目录

第 1 章 引言	1
1.1 程序设计语言	1
1.2 面向对象的基本概念	2
1.3 Visual Basic 的语言特点	5
1.4 Visual Basic 的版本简介	7
1.5 Visual Basic 的安装、启动与退出	7
1.5.1 Visual Basic 的安装	7
1.5.2 Visual Basic 的启动	7
1.5.3 Visual Basic 的退出	9
1.6 Visual Basic 的集成开发环境	9
1.6.1 主窗口	9
1.6.2 工具箱窗口	12
1.6.3 工程资源管理器窗口	14
1.6.4 对象窗口	16
1.6.5 属性窗口	18
1.6.6 窗体布局窗口	20
1.6.7 代码窗口	20
习题 1	21
第 2 章 Visual Basic 程序设计入门	23
2.1 开发应用程序的一般步骤	23
2.1.1 用 Visual Basic 开发应用程序的一般步骤	23
2.1.2 Visual Basic 应用程序的 3 种工作状态	29
2.2 应用程序的语法规则及常用语句	30
2.2.1 Visual Basic 中的语法规则	30
2.2.2 Visual Basic 中的几个常用语句	31

2.3	窗体及其属性、方法和事件	34
2.3.1	窗体的结构	34
2.3.2	窗体的常用属性	35
2.3.3	窗体的常用方法	42
2.3.4	窗体的常用事件	46
2.4	控件及其属性、方法和事件	48
2.4.1	Visual Basic 的控件种类	48
2.4.2	控件的命名和控件值	49
2.4.3	标签控件	49
2.4.4	文本框控件	50
2.4.5	命令按钮控件	54
习题 2		57
第 3 章	Visual Basic 数据类型及其运算	62
3.1	基本数据类型	62
3.1.1	数值型	63
3.1.2	字符串型(String)	64
3.1.3	布尔型(Boolean)	64
3.1.4	日期时间型(Date)	64
3.1.5	对象型(Object)	64
3.1.6	变体型(Variant)	64
3.2	常量	65
3.2.1	文字常量	65
3.2.2	符号常量	67
3.3	变量	68
3.3.1	命名规则	68
3.3.2	变量的种类	68
3.3.3	定义变量	69
3.3.4	使用变量	73
3.4	常用内部函数	75
3.4.1	显式数据类型转换函数	76
3.4.2	数学函数	76
3.4.3	字符串型和数值型转换函数	77
3.4.4	日期时间函数	78
3.4.5	字符串处理函数	78
3.4.6	格式输出函数	80
3.4.7	InputBox 函数	81
3.4.8	MsgBox 函数	83

3.5 表达式	86
3.5.1 算术表达式	86
3.5.2 字符串表达式	88
3.5.3 关系表达式	88
3.5.4 逻辑表达式	90
3.5.5 各种运算符优先级比较	91
习题 3	93
第 4 章 Visual Basic 控制结构	102
4.1 算法的传统流程图及 N-S 结构化流程图表示	102
4.2 选择结构程序设计概述	105
4.3 用条件语句实现选择结构	106
4.3.1 行 If 语句	106
4.3.2 嵌套的行 If 语句	107
4.3.3 块 If 语句	109
4.4 用情况语句实现多分支选择结构	113
4.5 选择结构程序举例	118
4.6 循环结构程序设计概述	125
4.7 For-Next 循环结构	126
4.7.1 For-Next 循环的格式	126
4.7.2 For-Next 循环的执行过程	127
4.7.3 Exit For 子句	130
4.7.4 For-Next 循环举例	131
4.8 While-Wend 循环结构	133
4.9 Do-Loop 循环结构	138
4.9.1 Do-Loop 循环的 5 种格式	138
4.9.2 最简单的 Do-Loop 循环结构	139
4.9.3 用 Exit Do 子句终止 Do-Loop 循环	140
4.9.4 带 While 条件的 Do-Loop 循环结构	140
4.9.5 带 Until 条件的 Do-Loop 循环结构	142
4.10 嵌套的循环结构	146
4.11 循环结构程序举例	149
习题 4	156
第 5 章 过程	168
5.1 Sub 过程	168
5.1.1 定义 Sub 过程	168
5.1.2 调用 Sub 过程	170

5.1.3	通用过程和事件过程	172
5.2	Function 过程	173
5.2.1	建立 Function 过程	173
5.2.2	调用 Function 过程	174
5.3	参数的传递	176
	习题 5	179
第 6 章	数组	188
6.1	数组的概念	188
6.2	数组的定义	189
6.2.1	常规数组的定义	190
6.2.2	动态数组的定义	191
6.3	数组元素的使用	193
6.3.1	数组元素的引用、赋值、输出和复制	193
6.3.2	数组函数	195
6.3.3	数组参数	197
6.4	数组的清除	199
6.5	数组元素的常用操作	200
6.5.1	一维数组元素的常用操作	200
6.5.2	二维数组元素的常用操作	206
6.6	数组的应用	210
6.7	控件数组	213
6.7.1	基本概念	213
6.7.2	控件数组的建立	214
	习题 6	218
第 7 章	Visual Basic 的标准控件	226
7.1	选择控件	226
7.1.1	单选按钮	226
7.1.2	复选框	228
7.1.3	列表框	229
7.1.4	组合框	233
7.2	图形控件	235
7.2.1	图像框	235
7.2.2	图片框	237
7.2.3	直线和形状	238
7.3	滚动条	240
7.4	计时器	242

7.5	框架	243
7.6	焦点和 Tab 顺序	245
7.6.1	焦点(Focus)	245
7.6.2	Tab 顺序	246
习题 7		247
第 8 章	菜单和通用对话框设计	256
8.1	Visual Basic 的菜单	256
8.1.1	菜单编辑器	256
8.1.2	建立菜单	258
8.1.3	菜单项的控制	260
8.1.4	菜单项的增减	261
8.1.5	弹出式菜单	263
8.2	Visual Basic 的通用对话框	264
8.2.1	打开(open)文件对话框	266
8.2.2	保存(save as)文件对话框	268
8.2.3	颜色(color)对话框	269
8.2.4	字体(font)对话框	270
8.2.5	打印(print)对话框	272
习题 8		273
第 9 章	Visual Basic 的多重窗体程序设计与环境应用	278
9.1	多重窗体程序的设计	278
9.1.1	与多重窗体的程序设计有关的语句和方法	278
9.1.2	多重窗体程序的建立	278
9.1.3	多重窗体程序的执行与保存	284
9.2	Visual Basic 工程结构	286
9.2.1	标准模块	287
9.2.2	窗体模块	287
9.2.3	Sub Main 过程	288
9.3	闲置循环与 DoEvents 语句	289
习题 9		290
第 10 章	Visual Basic 的键盘与鼠标事件	293
10.1	Visual Basic 的键盘事件	293
10.1.1	KeyPress 事件	293
10.1.2	KeyDown 和 KeyUp 事件	295
10.2	Visual Basic 的鼠标事件	298

10.2.1	鼠标位置	299
10.2.2	鼠标键	301
10.2.3	鼠标光标	303
10.3	对象拖放	305
10.3.1	与拖放有关的属性、事件和方法	305
10.3.2	自动拖放	307
10.3.3	手动拖放	308
习题 10		309
第 11 章 Visual Basic 的数据文件		315
11.1	文件概述	315
11.1.1	文件结构及用户自定义数据类型	315
11.1.2	文件种类	317
11.2	文件的打开与关闭	318
11.2.1	文件的打开	319
11.2.2	文件的关闭	321
11.3	文件操作语句和函数	322
11.3.1	文件指针	322
11.3.2	其他语句和函数	323
11.4	顺序文件	324
11.4.1	顺序文件的写操作	324
11.4.2	顺序文件的读操作	327
11.5	随机文件	329
11.5.1	随机文件的打开与读写操作	329
11.5.2	随机文件中记录的增加与删除	333
11.6	文件系统控件	333
11.7	文件基本操作	337
习题 11		338

引言

1.1 程序设计语言

程序是指人们使用编程语言开发的、为解决一定问题的、计算机能够执行的指令代码。计算机程序设计语言是编程人员应遵守的、计算机可以识别的程序代码规则,是人指挥计算机进行工作、与计算机进行交流的工具。

程序设计语言是不断发展的。纵观其历史,可以将其分为低级语言和高级语言两大类。

1. 低级语言

低级语言又称为面向机器的语言,因 CPU 的不同而不同,可移植性差。使用低级语言可以编出效率高的程序,但对程序设计人员的要求也很高。他们不仅要考虑解题思路,还要熟悉机器的内部结构,所以非专业人员很难掌握这类程序设计语言。低级语言又分为机器语言和汇编语言。

1) 机器语言

机器语言是 CPU 可以直接识别的一组由 0 和 1 序列构成的指令代码。用机器语言编写程序,就是从所使用的 CPU 的指令系统中挑选合适的指令,按照解决问题的算法组成一个指令序列。这种程序可以被机器直接理解并执行,速度很快。但由于这种语言不直观、难记、难写、不易查错、开发周期长,所以现在只有专业人员在编制对于执行速度有很高要求的程序时才会被采用。

2) 汇编语言

为了减轻编程者的劳动强度,人们使用一些帮助记忆的符号来代替机器语言中的 0、1 代码,使得编程效率和质量都有了很大的提高。由这些助记符组成的指令系统,称为符号语言,也称为汇编语言。汇编语言指令与机器语言指令基本上是一一对应的。因为这些助记符不能被机器直接识别,所以用汇编语言编写的程序必须被汇编成机器语言才能被机器理解。汇编之前的程序称为源程序,汇编之后的程序称为目标程序。再使用连接程序将目标程序连接成可执行程序,可执行程序就会脱离语言环境独立运行。

2. 高级语言

高级语言提供大量的与人类语言相类似的控制结构使程序设计者可以不关心机器的内部结构及工作原理,把主要的精力集中在解决问题的思路和方法上。这类摆脱了硬件束缚的程序设计语言的出现不但是计算机技术发展的里程碑,而且也使得编程不再是少数专业人员的专利。由于高级语言不依赖具体的机器,所以用高级语言编写的程序可移植性非常好。

高级语言也不能被机器直接识别,也需要翻译才能运行。高级语言的运行方式有解释和编译两种。所谓解释是指边解释边执行,不形成目标代码,执行速度不快,源程序保密性不强,执行不能离开语言环境。所谓编译是将源程序使用语言本身提供的编译程序编译为目标程序,再使用连接程序与库文件连接成可执行程序,而可执行程序则能够脱离语言环境独立运行。

根据编程机制的不同,将高级语言又分为面向过程的程序设计语言和面向对象的程序设计语言。

1) 面向过程的程序设计语言

面向过程的程序设计语言由一个入口和一个出口构成,程序每次执行都必须从这个入口开始,按照程序的结构执行到这个出口为止,属于过程驱动的编程机制,由过程控制程序运行的流向。编程人员要以过程为中心来考虑应用程序的结构,执行哪一部分代码、按何种顺序执行代码都由程序本身控制。它允许将程序分解为多个子程序(或函数),这使得同一个程序可以由多人分工开发,从而大大提高了编程效率,使人们能够开发出规模越来越大、功能越来越强的应用软件和系统软件。

常用的面向过程的语言有 C、Fortran、Pascal 等。

2) 面向对象的程序设计语言

面向对象的程序设计语言将整个现实世界或者其中的一部分看作是由不同种类的对象构成的,同一类型的对象既有相同点又有不同点。各种类型的对象之间通过发送消息进行联系,消息能够激发对象作出相应的反应,从而构成一个运动的整体,属于事件驱动的编程机制,由事件控制着程序运行的流向。编程人员要以对象为中心来设计模块,代码不是按预定的顺序执行,而是在响应不同的事件时执行不同的代码。

当前使用较多的面向对象的程序设计语言有 Visual Basic、C++、C#、Java 等。

1.2 面向对象的基本概念

Visual Basic 是面向对象的程序设计语言。下面介绍在面向对象的程序设计思想中常用的几个基本概念。

1. 类和对象

任何事物都可以被看做对象(Object),类(Class)是同种对象的总称,而对象是类的

具体表现。例如：人是一个类，每个具体的人是一个对象。

在程序设计中，类和对象是事先定义好的。窗体和控件就是 Visual Basic 中预定义的对象，这些对象是由系统设计好提供给用户使用的，其移动、缩放等操作也是由系统预先规定好的。除了窗体和控件外，Visual Basic 还提供了其他一些对象，包括打印机、立即窗口、剪切板、屏幕等。

在面向对象的思想中，对象是具有特殊属性（数据）和行为方式（方法）的实体。建立一个对象后，其操作通过与该对象有关的属性（Property）、方法（Method）和事件（Event）3 个方面来描述，这就是 PME 模型。

2. 属性

1) 属性的定义

属性是指一个对象所具有的性质和特征。对象常见的属性有标题（Caption）、名称（Name）、颜色（Color）、字体大小（Fontsize）、是否可见（Visible）等。

2) 属性的格式

访问对象属性的格式为“对象名. 属性名”，如 Form1.Caption。

(1) 读取属性的值

如

```
x=Form1.Left
```

(2) 设置属性的值

通过代码修改属性值的一般格式为：

对象名. 属性名称=新设置的属性值

例如：假定窗体上有一个文本框控件，其名字是 Text1（对象名称），它的属性之一是 Text，Text 属性指定了文本框中显示的内容。如果执行：

```
Text1.Text="this is a TextBox"
```

则把字符串“this is a TextBox”赋给 Text1 文本框控件的 Text 属性。这里 Text1 是对象名，Text 是属性名，而字符串“this is a TextBox”是设置的属性值。在程序运行时，执行上面的语句后，文本框中显示的内容为“this is a TextBox”。

3. 方法

在传统的程序设计中，过程和函数是编程语言的主要部件。而在面向对象程序设计（OOP）中，引入了称为方法（Method）的特殊过程和函数。

1) 方法的定义

方法是指一个对象所执行的某些特定动作。和属性一样，方法也是对象的一部分，是封装在对象中的一段代码，因此它可以执行。

2) 方法的调用

(1) 调用无返回值方法的语法：

对象名称. 方法名称 参数 1, 参数 2, ...

(2) 调用有返回值方法的语法:

变量名=对象名称.方法名称(参数 1, 参数 2, ...)

例如: 如果有一个名为 Form1 的窗体, 执行窗体的显示输出方法 Print:

```
Form1.Print "test the Print method"
```

可以在 Form1 窗体上显示字符串“test the Print method”。

(3) 说明:

在调用方法时, 可以省略对象名。此时, Visual Basic 6.0 调用的方法一般是当前窗体的方法。为了避免二义性, 最好使用“对象名称.方法名称”的形式。

Visual Basic 6.0 提供了大量的方法, 有些方法适用于多种甚至所有类型的对象, 而有的方法只能适用于少数几种对象。

4. 事件

1) 事件的定义

事件是指对象能够识别并作出反应的外部刺激。事件是 Visual Basic 中预先设置好的能被一个窗体或控件等对象识别的动作, 当用户对一个对象发出一个动作时, 会产生一个事件。例如, 单击某个按钮, 该按钮就会产生一个单击(Click)事件。改变一个文本框的内容, 该文本框就会产生一个内容改变(Change)事件。

2) 事件的触发

事件除了可以由用户的动作触发外, 还可以由系统触发。例如, 窗体在刚开始运行时, 会产生装入(Load)事件、计时器(Timer)事件。所以, 程序员在 Visual Basic 6.0 中设计一个程序时, 只需要编写响应用户动作的程序, 也就是分别设计响应用户不同动作(不同事件发生时)的程序代码段即可。这样, 响应某个事件后所执行的操作就可以通过这段程序代码来实现了, 这段程序代码叫事件过程。一个对象可以识别一个或多个事件, 因此可以使用一个或多个事件过程对用户或系统的事件作出响应。虽然一个对象可以拥有许多事件过程, 但在程序中使用多少事件过程, 则由设计者根据程序的具体要求来确定。

3) 事件过程的编写

编写事件过程的一般格式如下:

```
Private Sub 对象名称_事件名称()
```

```
...
```

```
    事件响应程序代码
```

```
...
```

```
End Sub
```

“对象名称”指的是该对象的名称属性; “事件名称”是由 Visual Basic 6.0 预先定义好的赋予该对象的事件, 而这个事件必须是对象所能识别的, 如前面提到的 Click。至于一个对象可以识别哪些事件, 则无须用户操心, 因为在建立一个对象(窗体或控件)后, Visual Basic 6.0 能自动确定与该对象相配的事件, 并可以显示出来供用户选择。