

高校计算机教学系列教材

Delphi 面向对象程序设计教程

唱江华 等编著
邓文新



北京航空航天大学出版社

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

高校计算机教学系列教材

Delphi 面向对象 程序设计教程

唱江华 邓文新 等编著

北京航空航天大学出版社

内容简介

Delphi 作为一种当今最为流行的面向对象的编程工具,以其短小精悍、功能强大而著称。针对目前市面上的 Delphi 书籍多为使用手册形式,学习者读起来内容杂乱,不易得到要领的现象,本书编者结合自身的教学与程序开发经验,以教程的形式,循序渐进、由浅入深,结合相应的实例,介绍了 Delphi 的基础知识及其程序设计方法,并侧重介绍应用程序的开发过程。

本书共分两篇:上篇为 Delphi 程序设计,共 7 章,包括 Delphi 概述;基本的程序设计方法;图形、图像与多媒体设计;数据库程序设计;Internet 程序设计;定制组件及软件的集成技术。下篇为面向对象的程序设计基础,共 5 章,介绍了 Pascal 语言语法以及面向对象的程序设计概念。

本书既可以作为高校本、专科学生的教材,又可以作为相关领域的培训教材,对 Delphi 程序开发人员也有一定的借鉴作用。

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 面向对象程序设计教程/唱江华等编著. 北京:北京航空航天大学出版社,2003.6

ISBN 7-81077-315-1

I. D... II. 唱... III. 软件工具—程序设计—高等学校—教材 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 024562 号

Delphi 面向对象程序设计教程

唱江华 邓文新 等编著

责任编辑 陶金福

责任校对 戚 爽

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

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

E-mail:bhpress@263.net

河北省涿州市新华印刷厂印装 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:17.5 字数:448 千字

2003 年 7 月第 1 版 2003 年 7 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 7-81077-315-1 定价:24.00 元

总 前 言

科教兴国,教育先行,在全国上下已形成共识。在教育改革过程中,出现了多渠道、多形式、多层次办学的局面。同时,政府逐年加大教育的投入力度。教育发展了,才能有效地提高全民族的文化、科学素质,使我们中华民族屹立于世界民族之林。

计算机科学与技术的发展日新月异,其应用领域迅速扩展,几乎无处不在。社会发展的需求,促使计算机生气蓬勃。从普通高校的系统性教学,到远距离的电视、网上教学;从全面讲述,到不同应用领域的、星罗棋布的培训班;从公办的到民办的;从纸介教材到电子教材等等,可以说计算机教学异彩纷呈。要进行教学,就必须有教材。

面对我们这么大的国家和教学形势,在保证国家教学基本要求的前提下,应当提倡教材多样化,才能满足各教学单位的需求,使他们形成各自的办学风格和特色。为此,我们组织北京工业大学、北京航空航天大学、北京理工大学、南开大学、天津工业大学等高校的有丰富教学经验的教师编写了计算机教学的系列教材,将陆续与师生见面。

系列教材包括以下各项。

(一) **基础理论**:离散数学。

(二) **技术基础**:电路基础与模拟电子技术;数字逻辑基础;计算机组成与体系结构;计算机语言(拼盘、选择使用),包括 C++ 程序设计基础、Visual Basic 程序设计基础、Matlab 程序设计基础、Java 程序设计基础、Delphi 语言基础、汇编语言基础等;数据结构;计算机操作系统基础;计算方法基础;微机与接口技术;数据库技术基础等。

(三) **应用基础**:计算机控制技术;网络技术;软件工程;多媒体技术等。

(四) **技术基础扩展**:编译原理与编译构造;知识工程——网络计算机环境下的知识处理。

(五) **应用基础扩展**:计算机辅助设计;单片机实用基础;图像处理基础;传感器与测试技术;计算机外设与接口技术。

本系列教材主要是针对计算机本科和专科教学编写的,供普通高校、社会民办大学、高等职业学校、业余大学等计算机本科或专科选用。其中一部分教材也适合非计算机专业本科教学使用。在这些教材的内容简介或前言中对使用范围均作了说明。

本系列教材在编写时,注重以下几点:(1) 面对计算机科学与技术发展的现实,在内容上应具有前瞻性;(2) 面对学以致用,既要具有系统的基础知识,又要具有应用价值的实用性;(3) 具有科学性、严谨性。另外,力求排版紧凑,使有限的版面具有最大的信息量,以使读者得到实惠。

能否实现这些愿望,只有师生在教学实践中评价。我们期望得到师生的批评和指正。

高校计算机教学系列教材编委会

前 言

随着计算机技术的飞速发展,出现了一大批面向对象的开发工具,Inprise 公司推出的 Delphi 即是面向对象开发工具的一个优秀代表。它以其基于窗口和面向对象的程序设计方法,采用 Pascal 的语法结构、高速的编译能力,以及强大的数据库功能和网络功能,备受用户的喜爱,特别是 Delphi 采用面向对象的方法,使得用户所见即所得;它具有程序代码框架的自动生成功能,使用户可以把精力投入到实际的程序代码编写上。

本教材主要针对目前市面上的 Delphi 书籍多为使用手册形式,学习者读起来内容杂乱,不易得到要领的现象,编者结合自身的教学与程序开发经验,以教程的形式循序渐进、由浅入深,结合相应的实例,介绍了 Delphi 的基础知识及其程序设计方法,并侧重介绍了应用程序的开发过程。本书不仅适合于 Delphi 的初学者,对于专业的 Delphi 编程人员也具有一定的参考价值。

本书是以 Delphi 6.0 版为基础编写的。全书共分上、下两篇:Delphi 程序设计篇和面向对象的程序设计基础篇。考虑到一些阅读对象可能没有 Pascal 基础或是不了解面向对象的概念,本书特设面向对象的程序设计基础篇;如果有这方面基础的读者可以直接阅读上篇。上篇共分七章,包括 Delphi 概述、Delphi 基本的程序设计方法、图形图像与多媒体设计、数据库程序设计、Internet 程序设计、定制组件及软件集成技术等;下篇共分五章,介绍了 Pascal 语言的语法基础、控制语句、过程和函数、构造类型以及面向对象的程序设计概念。

本教材由齐齐哈尔大学的几位教师合作完成,其中,唱江华、邓文新、张益铎负责编写面向对象的程序设计基础篇,张银霞负责编写 Delphi 程序设计篇。

由于作者的水平有限,时间仓促,书中难免有疏漏或不当之处,敬请读者提出宝贵的意见。

编 者

2002 年 11 月

高校计算机教学系列教材编委会成员

主 任:赵沁平

副主任(常务):陈炳和

顾 问:袁中凡

委 员(以姓氏笔划为序):

吕景瑜(北工大教授)

乔少立(社长,副教授)

袁中凡(北航教授,教育部工科计算机基础教学指导委员会副主任、中专计算机教学指导委员会顾问)

苏升娜(北工大教授)

陈炳和(北工大教授)

张鸿宾(北工大博导)

郑玉明(北工大副教授)

金茂忠(北航博导)

赵沁平(北航博导,国务院学位办主任)

目 录

上篇 Delphi 程序设计

第 1 章 Delphi 概述

1.1 Delphi 的发展概况	2
1.2 Delphi 的集成开发环境 IDE 简介	3
1.2.1 主窗口	3
1.2.2 对象观察器(object inspector)	4
1.2.3 窗体窗口	5
1.2.4 代码编辑器和代码浏览器	5
1.2.5 对象浏览器(object tree view)	6
1.3 Delphi 程序设计的基本步骤	6
1.3.1 设计用户界面	7
1.3.2 编写事件处理过程	8
1.3.3 保存文件	9
1.3.4 编译运行应用程序	9
1.3.5 Delphi 程序设计的步骤	9
1.4 Delphi 程序的基本组成	10
1.4.1 项目文件	10
1.4.2 单元文件	10
1.4.3 窗体文件	12
1.5 Delphi 的类结构	14
1.6 Delphi 中的基本概念	15
1.6.1 组 件	15
1.6.2 特 性	15
1.6.3 方 法	16
1.6.4 事 件	16
习题与思考题	16

第 2 章 Delphi 的基本程序设计

2.1 窗体(form)设计	18
2.1.1 常用特性	18
2.1.2 窗体的事件	20
2.1.3 窗体的方法	20
2.1.4 应用举例	20
2.2 基本输入/输出组件	22



2.2.1	标签组件(label)	22
2.2.2	编辑框组件(edit)	22
2.2.3	几个显示对话框的过程和函数	23
2.2.4	程序举例	25
2.3	按钮组件	27
2.3.1	Button(按钮)组件	27
2.3.2	BitBtn(位图按钮)组件	27
2.3.3	RadioButton(单选按钮)组件	28
2.3.4	Checkbox(复选按钮)组件	28
2.3.5	GroupBox(组框)组件	29
2.3.6	RadioGroup(单选按钮组)组件	29
2.3.7	应用举例	29
2.4	其他常用组件	31
2.4.1	Listbox(列表框)组件	31
2.4.2	ComboBox(组合框)组件	32
2.4.3	StatusBar(状态条)组件	33
2.4.4	应用举例	33
2.5	常用对话框组件	35
2.5.1	OpenDialog(打开对话框)组件	36
2.5.2	SaveDialog(保存对话框)组件	37
2.5.3	FindDialog(查找对话框)组件	37
2.5.4	ReplaceDialog(替换对话框)组件	38
2.5.5	FontDialog(字体对话框)组件	39
2.5.6	ColorDialog(颜色对话框)组件	40
2.5.7	PrintDialog(打印对话框)组件	40
2.5.8	应用举例	41
2.6	菜单程序设计	47
2.6.1	常用菜单组件	47
2.6.2	菜单设计器	47
2.7	多文档界面 MDI 设计	49
2.7.1	创建父窗体和子窗体	49
2.7.2	MDI 窗体的特性与方法	51
2.7.3	多文档界面 MDI 中菜单的设计	51
	习题与思考题	53

第3章 图形、图像与多媒体设计

3.1	绘制图形	55
3.1.1	Canvas 对象	55
3.1.2	绘制各种图形	56
3.1.3	绘图组件	58
3.1.4	应用举例	59



3.2 图像处理.....	63
3.2.1 常用图像类.....	63
3.2.2 Image(图像)组件	64
3.2.3 应用举例.....	65
3.3 多媒体开发.....	67
3.3.1 声音处理.....	67
3.3.2 Animate(动画)组件	68
3.3.3 MediaPlayer(多媒体播放)组件	69
3.3.4 应用举例.....	70
习题与思考题	71
第4章 数据库程序设计	
4.1 Delphi 数据系统概述	72
4.2 创建数据库.....	73
4.2.1 定义数据库别名.....	73
4.2.2 利用 DataBase Desktop (数据库桌面)建立数据表结构	74
4.2.3 编辑数据表.....	76
4.3 利用数据库组件实现数据库编程.....	76
4.3.1 数据库组件介绍.....	76
4.3.2 数据库维护程序.....	80
4.3.3 数据库查询程序.....	82
4.3.4 Query 组件的 SQL 查询方法	85
4.4 图书馆管理系统的实现.....	87
4.4.1 系统主要功能.....	88
4.4.2 数据库结构.....	88
4.4.3 子功能的实现.....	88
4.4.4 窗体之间的联系方法.....	94
4.5 数据库报表设计.....	94
4.5.1 数据库报表的常用组件.....	95
4.5.2 报表应用实例.....	98
习题与思考题.....	101
第5章 Internet 程序设计	
5.1 实例一:Web 浏览器	103
5.1.1 WebBrowser 组件	103
5.1.2 Web 浏览器的实现	104
5.2 实例二:网上聊天器.....	107
5.2.1 ClientSocket 组件	107
5.2.2 ClientWinSocket 组件.....	108
5.2.3 ServerSocket 组件	108
5.2.4 ServerWinSocket 组件	109
5.2.5 网上聊天器的实现	110



习题与思考题	114
第 6 章 定制组件	
6.1 创建组件	115
6.1.1 创建组件单元文件	115
6.1.2 添加特性	116
6.1.3 添加事件和方法	117
6.1.4 定义构造函数和析构函数	118
6.1.5 ClockLabel 单元的完整代码	118
6.2 安装组件	120
习题与思考题	122
第 7 章 Delphi 软件集成技术	
7.1 帮助文件的制作	123
7.1.1 创建 RTF 文件	123
7.1.2 生成 HLP 文件	124
7.1.3 嵌入应用程序	127
7.2 软件安装盘的制作	127
7.3 学习 Delphi 的一些技巧	131
7.3.1 使用联机帮助	131
7.3.2 查看 Delphi 提供的例程	131
7.3.3 获取 Delphi 的源代码	131
习题与思考题	132

下篇 面向对象程序设计基础

第 8 章 PASCAL 语言概述

8.1 PASCAL 源程序结构	134
8.1.1 程序首部	134
8.1.2 程序说明部分	135
8.1.3 语句部分	135
8.2 字符集和符号	135
8.2.1 基本字符	135
8.2.2 符号	136
8.2.3 分隔符	137
8.3 数据类型的概念	137
8.4 常量与变量	138
8.4.1 常量	138
8.4.2 常量定义	138
8.4.3 变量说明	138
8.5 简单数据类型	139
8.5.1 整数类型	139



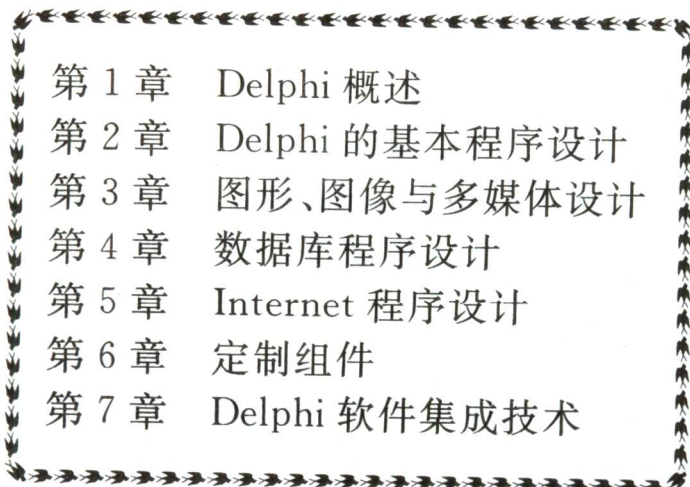
8.5.2 实数类型	140
8.5.3 字符类型	141
8.5.4 布尔类型	142
8.5.5 枚举类型的定义、运算规则和输入、输出方法	142
8.5.6 子域类型的定义和运算规则	145
8.5.7 类型间的关系	147
8.6 表达式与赋值语句	148
8.6.1 表达式	148
8.6.2 赋值语句	150
8.7 输入和输出过程	150
8.7.1 读语句	151
8.7.2 写语句	153
8.7.3 字符类型变量的输出	154
8.7.4 整数类型变量的输出	155
8.7.5 实数类型变量的输出	156
8.7.6 布尔类型变量的输出	158
习题与思考题	159
第9章 控制语句	
9.1 复合语句	161
9.2 条件语句	162
9.2.1 单分支条件语句	162
9.2.2 双分支条件语句	163
9.2.3 条件语句嵌套	164
9.3 情况语句	165
9.4 当语句	167
9.5 直到语句	168
9.6 循环语句	169
9.7 循环嵌套	171
9.8 goto 语句	172
习题与思考题	173
第10章 过程与函数	
10.1 过 程	174
10.1.1 无参过程	174
10.1.2 带参过程	175
10.1.3 值参数和变量参数	177
10.2 函 数	178
10.3 过程嵌套与标识符作用域	180
10.3.1 过程和函数嵌套的概念	180
10.3.2 标识符的作用域	181
10.4 非局部量与副作用	181



习题与思考题	183
第 11 章 构造类型	
11.1 数组类型	185
11.1.1 一维数组	185
11.1.2 多维数组	192
11.1.3 字符数组和字符串类型	195
11.2 集合类型	202
11.3 记录类型	209
11.3.1 记录类型的定义	209
11.3.2 记录的嵌套	211
11.3.3 记录类型变量及其访问	211
11.3.4 开域语句	214
11.4 文件类型	218
11.4.1 磁盘文件的逻辑组织	219
11.4.2 随机文件	221
11.4.3 text 文件	226
11.4.4 无类型文件	229
11.4.5 标准文件	231
11.4.6 I/O 检查	233
11.5 指针类型与动态变量	234
11.5.1 指针类型	234
11.5.2 new 标准过程与指针变量	236
11.5.3 动态变量的访问	236
11.5.4 dispose 标准过程	238
习题与思考题	238
第 12 章 面向对象程序设计基础	
12.1 对象类型的定义	239
12.2 对象类型的封装性	242
12.3 对象类型的继承性	244
12.4 静态方法	247
12.5 虚方法和多态性	250
12.6 对象类型的可扩展性	254
12.7 动态对象类型	258
12.7.1 方法调用与一般过程和函数调用的不同	258
12.7.2 构造方法和析构方法同一般方法调用的不同	259
12.7.3 Pascal 的动态内存管理	259
习题与思考题	264
参考文献	

上 篇

Delphi 程序设计

- 
- 第 1 章 Delphi 概述
 - 第 2 章 Delphi 的基本程序设计
 - 第 3 章 图形、图像与多媒体设计
 - 第 4 章 数据库程序设计
 - 第 5 章 Internet 程序设计
 - 第 6 章 定制组件
 - 第 7 章 Delphi 软件集成技术



第 1 章

Delphi 概述

Delphi 是一种可视化的面向对象的编程工具。它提供了大量的可视化组件(类),用户可以方便地借助这些组件来组织程序结构。因为 Delphi 具有程序结构框架代码自动生成功能,用户只须适当地在框架中添加部分程序代码,即可设计出界面美观、实用可靠的 Windows 应用程序。

本章首先介绍 Delphi 的发展概况,然后以一个简单的应用程序为例,介绍 Delphi 的集成开发环境 IDE、Delphi 应用程序的开发步骤以及 Delphi 程序的基本组成。

1.1 Delphi 的发展概况

Delphi 一词原为古希腊的一个都市名称,因拥有 Apollo(太阳神)的神殿而著称。1994 年, Borland 公司(现更名为 Inprise 公司)研制出了一个基于 Windows 的面向对象的可视化软件开发工具,为了使其成为可视化开发工具的先驱与核心,将其命名为 Delphi。

Delphi 实际上是 Pascal 语言的一个版本,但它与传统的 Pascal 语言有天壤之别。其一, Delphi 是可视化的开发工具,借助 Delphi 开发者可以很容易开发出图形用户界面的应用程序;其二, Delphi 是真正的面向对象的开发工具,提供了应用程序的一些基本框架,开发者只须在框架中添入自己的程序代码(Object Pascal 代码)即可,不必自己建立对象。因此说, Delphi 是一个将可视化编程与面向对象的开发框架有机地结合为一体的软件开发工具。

Delphi 从 1994 年问世以来,已经有六个版本:

最初的 Delphi 1.0 运行于 Windows 3. X 环境下,因其提供了全新的可视化环境而引起了人们的关注。

随着 Windows 95 及 Windows NT 的出现, Delphi 2.0 和 Delphi 3.0 版本相继推出。 Delphi 2.0 版本增加了数据模块等数据重用功能,改善了用户界面及程序调试功能; Delphi 3.0 版本增加了多层 C/S 数据库开发、Internet/Intranet 程序设计等功能。

之后,又推出了 Delphi 4.0 和 Delphi 5.0 版本。 Delphi 4.0 扩展了 Pascal 语言,并增加了 Code Explorer、项目管理、COM 和 CORBA 组件的开发等功能; Delphi 5.0 版本增强了数据库功能(特别是对 ADO 的支持)、程序调试功能、项目管理功能,增加了网络浏览器组件,丰富了帮助系统。

Delphi 发展到现在的 Delphi 6.0 版本,已经是一个比较完善、先进的软件开发工具。主要体现在, Delphi 具有目前世界上最快的 32 位源代码编译器,产生的可执行文件可以直接运行; Delphi 可以通过 ADO 或 BDE 快速方便地访问各类数据库,具有强大的数据库处理功能;



Delphi 提供了图形、图像以及多媒体处理功能；具有强大而快捷的 Internet/Intranet 应用程序开发功能；Delphi 支持开发 XML 组件组，简化了数据分布，优化了数据交换，支持用户定制自己的组件；此外，Delphi 还支持虚拟内存、多线程等技术，可以充分发挥操作系统的强大功能。

在本书中，以 Delphi 6.0 版本为基础，介绍利用 Delphi 开发各种应用程序的方法。

DP 1.2 Delphi 的集成开发环境 IDE 简介

从 Windows 98/2000 的“开始”菜单中选择“程序 | Borland Delphi 6 | Delphi 6”，启动 Delphi 6.0 应用程序后，会出现如图 1.1 所示的集成开发环境。Delphi 6.0 开发环境由 6 个窗口组成：主窗口、对象浏览器、对象观察器、代码浏览器、代码编辑器、窗体窗口。

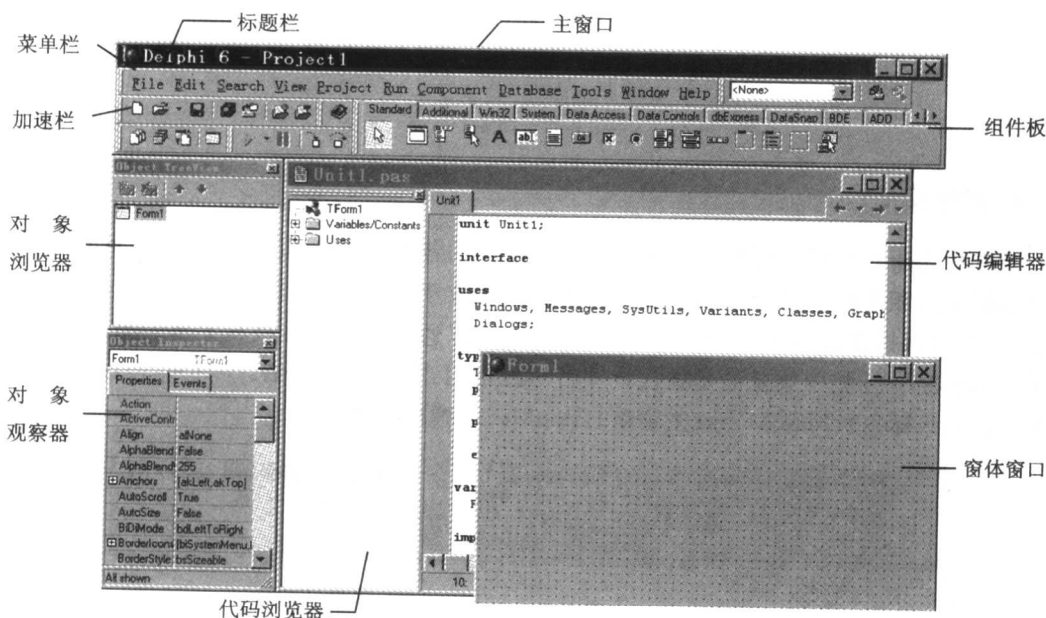


图 1.1 Delphi 集成开发环境 IDE

1.2.1 主窗口

Delphi 的主窗口位于屏幕的顶部，包括标题栏、菜单栏、加速栏和组件板四部分。标题栏显示的是当前项目的名称（缺省为 Project1）。

1. 菜单栏

包含 10 个菜单，用于管理应用程序的设计，管理 Delphi 窗口界面，配置 Delphi 环境，获得在线帮助等。



2. 加速栏

加速栏由 16 个加速按钮组成,提供最常用的 Delphi 操作的快捷方式(这些功能在菜单栏中均可找到)。各按钮功能如图 1.2 所示。

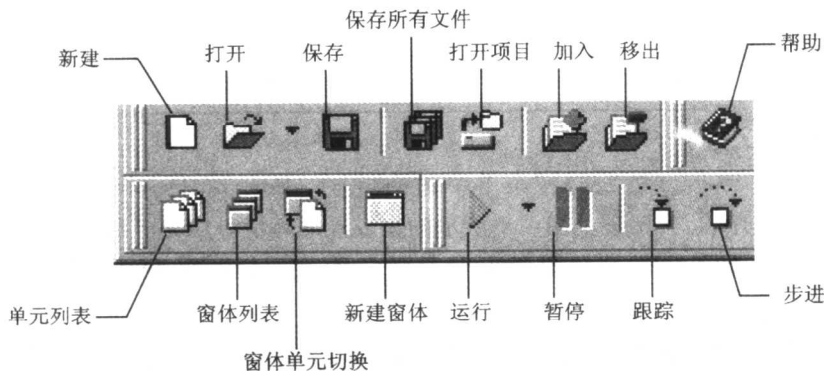


图 1.2 加速栏

3. 组件板

组件板为用户提供进行可视化界面及程序设计的各类组件。其上共有 19 个标签,每个标签中包括功能相近的一组组件,默认 Standard 标签位于最前面,如图 1.3 所示。要选取其他标签,只须用鼠标单击即可,其中未显示的标签页可以通过单击组件板右上角的黑三角按钮来显示。Standard 标签中放置的是在设计项目时最常用的组件,例如:Button(按钮)、Edit(编辑框)、Label(标签)、MainMenu(主菜单)、PopupMenu(弹出菜单)等。

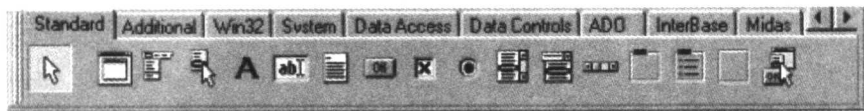


图 1.3 组件板

1.2.2 对象观察器(object inspector)

该窗口位于屏幕的左下方,包含对象选择组合框、特性(properties)标签和事件(events)标签三部分,如图 1.4 所示。

1. 对象选择组合框

对象选择组合框是一个下拉列表框,显示当前选择的对象。可以通过单击下拉按钮列出当前窗体中的所有对象。

2. 特性(properties)标签

显示当前对象的特性信息,并允许改变对象的特性。左侧是特性名称,右侧是特性值。常见的特性有 Caption(标题)、Name(名称)、Width(宽度)、Height(高度)等。有的特性带“+”

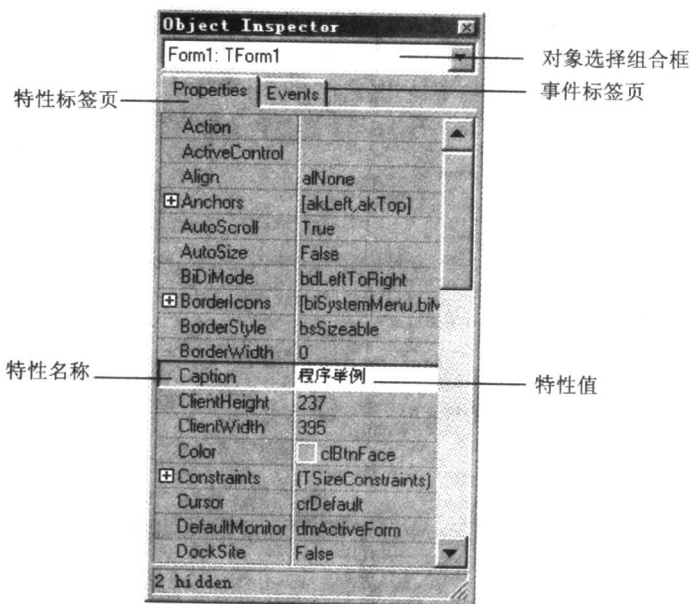


图 1.4 对象观察器

号,单击“+”后,会显示与该特性相关的一系列特性,这时“+”变为“-”;单击“-”,相关的特性又隐藏起来。有的特性值中带有“...”,单击省略号会打开一个对话框。

3. 事件 (events) 标签

列出当前对象可以响应的所有事件,在列表框的左侧是事件名称,右侧是事件值。当双击事件值时,将在代码编辑器中产生相应的事件处理程序。

1.2.3 窗体窗口

该窗口位于屏幕的中部偏右,窗口中充满了小点。用户可以将各种组件按设计目标放入窗体构造程序界面,窗体使程序开发时的界面即为程序运行时的界面。

1.2.4 代码编辑器和代码浏览器

位于窗体的下面,当被其他窗口覆盖时,可以按快捷键 F12 切换,如图 1.5 所示。

1. 代码编辑器

代码编辑器是一个功能强大的文本编辑器。它能够自动生成大多数 Windows 应用程序必需的缺省定义和程序结构框架,用户只须在此窗口中添加部分程序代码即可完成应用程序的设计。窗口底部的状态栏显示的是当前文件中光标的位置、修改/保存状态、插入模式等信息。代码编辑器为每个打开的文件设有一个标签,文件名显示在标签上。当开始一个新项目时,代码编辑器只有一个标签(unit1),在项目中增加一个单元(unit)或窗体(form)时,代码编辑器就会增加一个标签。当打开一个文本文件,即使该文件不属于当前项目,或扩展名不是 .Pas,代码编辑器也会增加一个标签。当一个标签被选中,对应的文件内容显示在代码编辑器