

21世纪高等学校电子信息类专业规划教材

Delphi 程序设计

田民格 卢昌荆 主编

配套资源

- 课后练习题及答案
- 程序源代码
- 电子教学课件
- 无纸化考试系统

以上资源可通过出版社网站 (<http://press.bjtu.edu.cn>) 免费下载



清华大学出版社
北京交通大学出版社

清华大学出版社 中国计算机教育出版集团 组稿单位

Delphi 程序设计

作者：王 明 著

ISBN 7-302-11111-1

清华大学出版社



清华大学出版社
地址：北京清华大学学研大厦A座
邮编：100084
电话：(010) 62770175
网址：http://www.tup.tsinghua.edu.cn

21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材

Delphi 程序设计

主 编：田民格 卢昌荆

副主编：付海艳 张洪明

鲁晓波 杨志远

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

本书共分为 15 章,既介绍了 Delphi 的基本概念,又引入了软件开发过程中经常会遇到的、必须解决的、很有实用性的实例和技巧,由浅入深地介绍了 Delphi 集成开发环境、Object Pascal 语言、可视化编程、面向对象编程、异常处理、图形图像处理、文件处理、多媒体技术、数据库编程(含报表)、网络编程、高级编程(注册表、API 函数、消息、DLL、回调函数)、信息管理系统框架的设计与发布等内容。

本书特别适合作为应用型本科院校计算机专业的教材。同时也可作为初学者的入门教材和有一定软件开发经验的编程人员的参考书。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 程序设计/田民格;卢昌荆主编. —北京:清华大学出版社,北京交通大学出版社,2007.9

(21 世纪高等学校电子信息类专业规划教材)

ISBN 978-7-81123-170-0

I. D… II. ①田…②卢… 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(2007)第 123564 号

责任编辑:郭锦程 特邀编辑:赵彩云

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:23.5 字数:580 千字

版 次:2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-170-0/TP·377

印 数:1~4 000 册 定价:34.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail: press@bjtu.edu.cn。

前 言

Delphi 是一个跨平台 (Windows 和 Linux) 的面向对象的可视化编程工具。它除了自身具备很多功能强大的组件之外,同时还拥有丰富的第三方控件,这使它构成了强大而又易于扩充的数据库访问和报表输出、多层和多种数据库服务、网络、图形图像处理等功能,此外它还具有很高的编译效率和执行效率,从而使它成为当今最流行的快速应用程序开发工具之一。

作者在编写本书过程中特别注重理论与实践的联系,力求做到用概括性的文字表述知识点,用实用性的实例验证知识点。书中首先讲解 Delphi 程序设计的基本语法,然后介绍可视化编程技术和面向对象编程技术等,最后通过书中提供的信息管理系统框架设计并实现一个具备相当功能的小的信息管理系统。本书可谓是一本知识面广、实践性强、理论性深的教材。

本书是作者多年教学经验和软件开发经验的总结,有些章节的内容有一定的难度,读者可根据需要来选学相应章节,细读实例来领悟相关知识。初学者可先跳过第 1 章前两节的内容和第 14 章的有关内容,对于第 15 章有些内容,如 Excel 的导入导出,一般会用就可以了,对于第 12 章数据库部分的有关内容应细读,两种报表可以二选一,二者也有些共同的内容可以互相借鉴。

本书由田民格、卢昌荆担任主编,付海艳、张洪明、鲁晓波、杨志远担任副主编。其中田民格编写第 2、3、4、9、11、12、14、15 章,卢昌荆教授编写第 6 章并对全稿进行了严格而细致的复审,张洪明编写第 1、5 章,付海艳编写第 7、8 章,鲁晓波编写第 10 章,杨志远编写第 13 章。在本书编写过程中得到了林克明、王红雨、颜建军、黄建茂、张标汉、陈少强、邱锦明、廖逢钊、陈秀琼等老师的支持和帮助,他们提出了许多宝贵的意见,在此深表感谢。

本书原稿中每一章节都配备有精炼的课后练习题,但为了降低广大读者的购书成本,我们决定把这部分习题及书中所有源代码和教学课件都做成电子版的形式放在出版社网站上 (<http://press.bjtu.edu.cn>) 供读者免费下载。此外,针对本书我们还开发了无纸化考试系统(网络版),按任意若干章节随机抽题进行练习与测试、题库维护、质量分析等,欢迎大家登录下载(网址 <ftp://218.5.241.13>,用户名为 ksxt,密码为 tmg)。

本书从章节安排到案例编写,都经过作者的仔细揣摩,尽力做到最好。书中的实例都是从软件开发中常用的或难于解决的问题提炼出来的,文字表述经过再三斟酌,插图经过专门加工。在使用本书的过程中发现任何问题,都希望能与作者沟通联系,以使本书臻于完善。作者的 E-mail 地址: TmgDelphi@163.com。

编者

2007 年 9 月

目 录

第 1 章 Delphi 概述	1
1.1 Delphi 简介	1
1.1.1 Delphi 的发展	1
1.1.2 Delphi 的基本功能	1
1.2 Delphi 的集成开发环境	2
1.2.1 主窗口	3
1.2.2 窗体设计器	13
1.2.3 对象树视 (Object TreeView)	13
1.2.4 对象监视器 (Object Inspector)	14
1.2.5 代码编辑器	14
1.2.6 代码浏览器	15
1.3 创建应用程序	15
1.3.1 创建控制台应用程序	15
1.3.2 创建 Windows 应用程序	17
1.4 Delphi 的工程管理	18
1.4.1 工程文件 (*.dpr)	18
1.4.2 单元文件 (*.pas)	19
1.4.3 窗体描述文件 (*.dfm)	21
1.5 智能感应功能和帮助	22
第 2 章 Object Pascal 语言	25
2.1 语言基本组成	25
2.1.1 程序组成	25
2.1.2 数据类型	28
2.1.3 常量与变量	44
2.1.4 运算符与表达式	47
2.1.5 标准函数	49
2.2 语句与流程控制	52
2.2.1 基本语句	52
2.2.2 条件语句 (If, Case)	53
2.2.3 循环语句 (While, Repeat, For)	55
2.2.4 转向语句 (break, continue)	58
2.2.5 其他语句 (Exit, Half)	59

2.3	构造数据类型	59
2.3.1	数组类型	60
2.3.2	集合类型	63
2.3.3	记录类型	65
2.4	过程与函数	67
2.4.1	过程 (Procedure)	67
2.4.2	函数 (Function)	68
2.4.3	变量的作用域	70
2.4.4	参数传递	71
2.4.5	过程和函数的递归调用	72
2.4.6	过程和函数的重载	73
第3章	窗体与基本组件	76
3.1	窗体 Form	76
3.1.1	窗体的主要属性	76
3.1.2	窗体的主要事件	77
3.1.3	窗体响应事件顺序	82
3.2	文本显示与编辑组件	82
3.2.1	标签 Label	82
3.2.2	单行编辑框 Edit	84
3.2.3	格式编辑框 MaskEdit	85
3.2.4	多行文本编辑框 Memo	87
3.2.5	多行 RTF 文本编辑框 RichEdit	89
3.2.6	渐变编辑框 SpinEdit	90
3.3	按钮	90
3.3.1	普通按钮 Button	90
3.3.2	位图按钮 BitBtn	91
3.3.3	加速按钮 SpeedButton	92
3.4	选项按钮	94
3.4.1	复选框 CheckBox	94
3.4.2	单选按钮 RadioButton	94
3.4.3	组框 GroupBox	95
3.4.4	单选按钮组 RadioGroup	95
3.5	列表组件	96
3.5.1	列表框 ListBox	96
3.5.2	组合框 ComboBox	99
3.5.3	复选列表框 CheckListBox	100
3.6	组件的布局	101
3.6.1	布局工具	101
3.6.2	面板 Panel	103

3.6.3	组件的 Parent 属性	103
3.6.4	布局属性 Align 与 Anchor	103
3.6.5	分隔条 Splitter	104
3.7	定时器 Timer	105
3.8	滚动组件	108
3.8.1	滚动条 ScrollBar	108
3.8.2	带刻度的滚动条 TrackBar	108
3.8.3	上下按钮 UpDown	109
3.8.4	进度条 ProgressBar	109
3.8.5	显示百分比进度条 Gauge	110
3.9	动态创建组件和组件数组	110
第4章	菜单、工具栏与对话框	112
4.1	菜单	112
4.1.1	主菜单 (MainMenu)	112
4.1.2	弹出菜单 (PopupMenu)	115
4.1.3	菜单图像与 ImageList 组件	115
4.1.4	菜单与行为列表组件 ActionList	116
4.2	工具栏与状态栏	117
4.2.1	工具栏 ToolBar	117
4.2.2	其他工具栏组件	118
4.2.3	状态栏 StatusBar	118
4.3	消息框与输入框	119
4.3.1	ShowMessage 过程	119
4.3.2	ShowMessageFMT 过程	119
4.3.3	MessageDlg 函数	120
4.3.4	MessageDlgPos 函数	120
4.3.5	MessageBox 函数	121
4.3.6	InputBox 函数	121
4.3.7	InputQuery 函数	122
4.4	Windows 通用对话框	123
4.4.1	打开与保存文件对话框	123
4.4.2	字体与颜色对话框及 TColor 类	124
4.4.3	查找与替换对话框	126
4.4.4	页面设置、打印与打印机设置	128
第5章	使用复杂组件	129
5.1	树形视 (TreeView)	129
5.2	列表视 (ListView)	133
5.3	日期类组件与多页组件	136
5.3.1	日期时间类 (TDateTime)	136

5.3.2	日期和时间组件 (DateTimePicker)	137
5.3.3	月历 (MonthCalendar)	137
5.3.4	日历 (Calendar)	138
5.3.5	多页组件 (PageControl)	138
第 6 章	面向对象程序设计	141
6.1	类与对象	141
6.1.1	类的定义	141
6.1.2	使用对象	142
6.2	类的封装	144
6.2.1	类成员访问权限	144
6.2.2	类方法	144
6.2.3	构造方法和析构方法	145
6.2.4	self、as 和 is	146
6.2.5	属性	147
6.3	类的继承与多态	149
6.3.1	派生类的定义与使用	149
6.3.2	多态	151
6.4	可视化继承	153
第 7 章	多文档界面和系统对象	157
7.1	创建 MDI 应用程序	157
7.1.1	创建 MDI 主窗体	157
7.1.2	创建 MDI 子窗体	158
7.1.3	动态创建子窗体	159
7.1.4	子窗体的隐藏和显示	160
7.1.5	子窗体的模式调用和非模式调用	161
7.1.6	窗体是否存在等信息	161
7.1.7	多个子窗体创建顺序问题	163
7.1.8	应用程序的静态连接和动态连接	163
7.1.9	控制 MDI 的属性和方法	163
7.1.10	MDI 的菜单设计	165
7.2	系统对象	165
7.2.1	屏幕对象 (Screen)	165
7.2.2	应用程序对象 (Application)	166
7.2.3	应用程序事件 (ApplicationEvents)	167
7.2.4	命令行参数	169
第 8 章	异常处理和调试技术	171
8.1	程序错误类型与定位	171
8.2	程序调试技术	173
8.2.1	调试窗口	173

8.2.2	程序执行方式	174
8.2.3	断点	175
8.3	异常处理机制	176
8.3.1	异常响应	176
8.3.2	异常保护	177
8.4	异常类	178
8.4.1	Exception 类	178
8.4.2	运行时库异常	179
8.4.3	对象异常类	181
8.4.4	组件异常类	183
第 9 章	图形、图像处理	185
9.1	画布对象 Canvas	185
9.1.1	画布对象主要属性	185
9.1.2	画布对象绘图方法	189
9.1.3	窗口绘图事件	192
9.2	显示图形组件 Shape	193
9.3	绘图区域组件 PaintBox	193
9.4	常用图像类	193
9.5	图像组件 Image	194
第 10 章	目录、文件和流	196
10.1	文件管理组件	196
10.1.1	驱动器组合框 DriveComboBox	196
10.1.2	目录列表框 DirectoryListBox	196
10.1.3	文件列表框 FileListBox	196
10.1.4	文件过滤器组合框 FilterComboBox	197
10.1.5	【Samples】组件板上的文件管理组件	198
10.2	文件操作	199
10.2.1	Pascal 方式访问文件	199
10.2.2	Windows API 方式访问文件	204
10.2.3	VCL 流方式访问文件	206
10.2.4	使用类方法访问文件	208
10.2.5	与文件目录相关的过程和函数	209
第 11 章	多媒体技术应用	211
11.1	音频文件和视频文件	211
11.2	Animate 组件	211
11.3	MediaPlayer 组件	213
第 12 章	数据库操作和编程	217
12.1	数据库编程基础	217
12.1.1	关系数据库的基本概念	217

12.1.2	数据库体系结构简介	218
12.1.3	Delphi 的数据库访问技术	219
12.2	ADO 基本组件	219
12.2.1	连接组件 (ADOConnection)	220
12.2.2	数据集组件 (ADODataset)	223
12.2.3	数据表组件 (ADOTable)	232
12.2.4	查询组件 (ADOQuery)	232
12.2.5	命令组件 (ADOCommand)	233
12.2.6	存储过程 (ADOStoredProc)	234
12.3	数据源组件 (DataSorrce)	234
12.4	数据控制组件	235
12.4.1	记录导航组件 (DBNavigator)	235
12.4.2	网格组件 (DBGrid)	236
12.4.3	单行编辑 (DBEdit)	238
12.4.4	多行编辑 (DBMemo)	238
12.4.5	组合框 (DBComboBox)	239
12.4.6	图像组件 (DBImage)	239
12.4.7	查询组合框 (DBLookupComboBox)	240
12.4.8	Image 实现 JPG 绑定字段	241
12.4.9	DateTimePicker 绑定日期字段	242
12.5	操纵表中字段	244
12.6	QuickReport 报表	247
12.6.1	添加【QReport】组件板	247
12.6.2	创建 QuickRep 报表窗体的方法	248
12.6.3	QuickRep 组件	248
12.6.4	条带组件 (QRBand)	253
12.6.5	标签组件 (QRLabel)	253
12.6.6	文本组件 (QRDBText)	253
12.6.7	图像组件 (QRDBImage)	254
12.6.8	系统数据组件 (QRSysData)	254
12.6.9	图形组件 (QRShape)	254
12.6.10	表达式组件 (QRExpr)	254
12.7	RaveReports 报表	255
12.7.1	Rave 报表制作与使用步骤	255
12.7.2	Rave 组件板报表组件	256
12.7.3	Rave 报表设计器界面	257
12.7.4	报表设计器的报表向导设计报表	258
12.7.5	报表设计器直接设计复杂报表	264
12.7.6	JPG 格式图片的报表输出	268

12.7.7 Rave 报表工程动态修改	269
第 13 章 简单网络编程技术	274
13.1 ServerSocket 组件	274
13.2 ClientSocket 组件	274
13.3 IdTCPServer 组件	276
13.4 IdTCPClient 组件	277
第 14 章 高级编程技术的应用	286
14.1 注册表应用	286
14.2 API 函数调用	288
14.3 消息处理与键盘、鼠标处理	291
14.3.1 什么是消息	291
14.3.2 消息的种类	291
14.3.3 消息处理	292
14.3.4 消息的发送	292
14.3.5 VCL 消息处理机制	293
14.3.6 键盘处理	296
14.3.7 鼠标处理	298
14.4 动态链接库 (DLL)	300
14.4.1 DLL 工程的创建	301
14.4.2 DLL 的隐式调用	303
14.4.3 DLL 的显式调用	305
14.5 回调函数 (CallBack)	308
第 15 章 信息管理系统的设计	311
15.1 信息管理框架的组成	311
15.1.1 封面的设计	311
15.1.2 登录界面	312
15.1.3 MDI 主窗体界面	313
15.1.4 数据模块窗体	320
15.1.5 用户增删改窗体基类	326
15.1.6 添加用户窗体	328
15.1.7 修改用户窗体	329
15.1.8 删除用户窗体	331
15.1.9 信息管理窗体基类 (TTInherit 类)	332
15.1.10 下级用户信息管理窗体	347
15.1.11 报表打印区域位置设置窗体	348
15.1.12 【关于】和【说明】窗体	350
15.2 酒店管理系统	350
15.2.1 酒店管理的系统分析	350
15.2.2 自动创建 SQL 数据库	351

15.2.3	自动创建 SQL 表	351
15.2.4	企业管理器生成创建库和表的脚本	352
15.2.5	创建相关触发器	352
15.2.6	查询分析器中显示所有触发器代码	353
15.2.7	【客房信息】窗体	353
15.2.8	入住信息窗体	354
15.2.9	【退房】窗体	356
15.2.10	【收益】窗体	357
15.3	安装程序的制作 (IS 的使用)	358
15.3.1	IS 工程助手创建安装包	358
15.3.2	IS 安装设计器设置安装程序	360

第 1 章 Delphi 概述

1.1 Delphi 简介

Delphi 是 Borland 公司（现在已和 Inprise 合并）推出的可视化软件开发工具，它使用了 Microsoft Windows 图形用户界面的许多先进特性和设计思想，采用了先进的面向对象程序设计（OOP）技术，提供了丰富的组件集和领先的数据库技术，是当今最流行的快速应用程序开发（Rapid Application Development, RAD）工具之一。

1.1.1 Delphi 的发展

Delphi 其实是一个 Pascal 编译器，在 DOS 时代主要是 Turbo Pascal，到了 Windows 时代，Borland 公司几乎以每年一个版本的速度推动着 Delphi 向前发展。

① Delphi 1: 1995 年，Borland 公司推出了基于 Windows 3.1 平台的开发工具，它是第一个综合了可视化开发环境、优化的源代码编译器、可扩展的数据库访问引擎的开发工具，奠定了 RAD 的基础。

② Delphi 2: 1996 年，Delphi 2 在 32 位操作系统 Windows 95 与 Windows NT 下实现了原有的一切功能，并增加了许多新功能，成为当年衡量其他 RAD 工具的标准。

③ Delphi 3: 1997 年，Delphi 3 使本来极其复杂的 COM、ActiveX、WWW 应用程序开发、多层数据库系统体系结构等技术变得非常容易使用，同时，其代码内视（Code Inside）技术简化了代码编写过程。

④ Delphi 4: 1998 年，Delphi 4 使 IDE 更易于使用。

⑤ Delphi 5: 1999 年，Delphi 5 在增加 Internet 开发功能、增强稳定性等方面取得了较大的进步。

⑥ Delphi 6: 2001 年，Delphi 6 支持更多新的信息技术，如 XML/XSL、SOAP、Web Service、兼容 Kylix 等。Kylix 是 Borland 公司于 2001 年 3 月 20 日推出的 Linux 下的 Delphi/C++ Builder，成为 Linux 下第一个 RAD 工具。

⑦ Delphi 7: 2002 年，Delphi 7 突出了对 .NET 和跨平台开发的支持。

⑧ Delphi 8: 2003 年，Borland 推出了 Delphi 8 for the Microsoft .NET Framework。

⑨ Delphi 9: 2004 年，又称 Delphi 2005，主要用于创建基于 .NET 框架的应用，并可移植现存 Win32 Delphi 程序到 .NET 框架上。

⑩ Delphi 10: 2005 年，又称 Delphi 2006。

1.1.2 Delphi 的基本功能

① 可视化集成开发环境（Integrated Development Environment），包括编辑器、调试器、窗体设计器等功能。支持可视化的继承和链接。



- ② 提供多种可视化组件库 (Visual Component Library)。
- ③ 数据库技术支持, 包括 Borland DataBase Engine (BDE)、ActiveX Data Object (ADO)、dbExpress、InterBase Express (IBX) 等。
- ④ 全面支持 Win32 API, 包括 COM、GDI、DirectX、多线程及 Microsoft 和第三方软件开发包 (SDK)。
- ⑤ COM 组件生成向导, 包括 ActiveX 组件、Active 窗体、Automation 服务器及属性页。
- ⑥ 支持开发 Internet 应用程序。
- ⑦ 支持多层分布式应用程序的开发。
- ⑧ 集成制作工具, 包括应用程序安装包制作工具 InstallShield X Express Edition 和快速数据迁移工具 Data Pump Expert。
- ⑨ 支持动态数组、重载、默认参数等功能。

1.2 Delphi 的集成开发环境

Delphi 的集成开发环境提供了编辑、编译、运行、调试应用程序的环境。

单击【开始】|【程序】|【Borland Delphi 7】|【Delphi 7】启动 Delphi 7 后, 显示如图 1-1 所示的集成开发环境界面, 该界面主要包括 6 个部分: 主窗口、窗体设计器、对象树视、对象监视器、代码编辑器和代码浏览器。

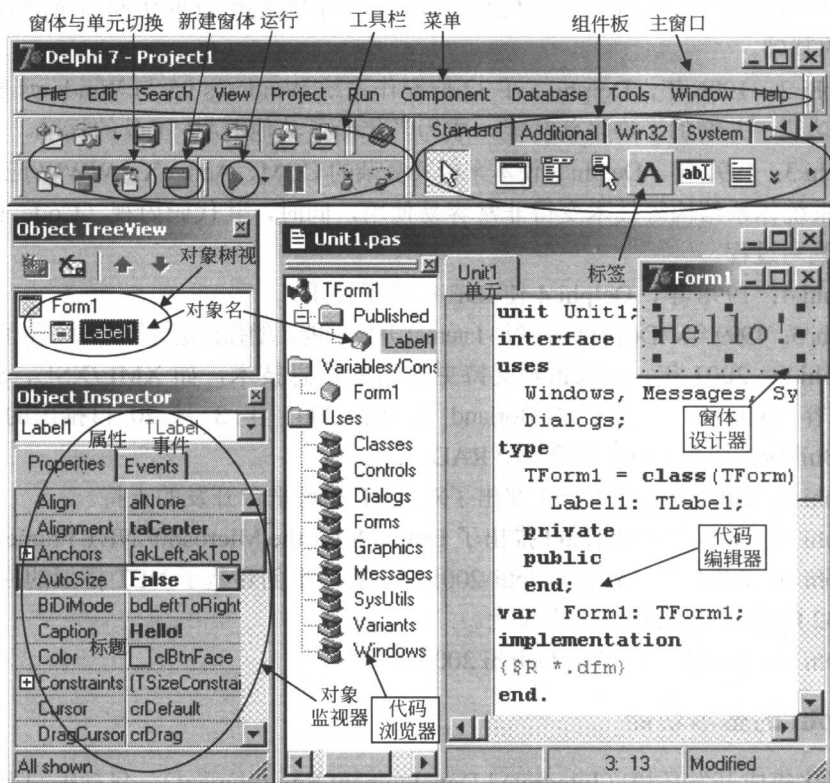


图 1-1 Delphi 集成开发环境



1.2.1 主窗口

Delphi 主窗口是开发环境的核心，它包括 3 个部分：主菜单、工具栏和组件板。

1. 主菜单

它通过 11 个菜单提供了 IDE 的所有功能。

(1) 【File】菜单

【File】菜单主要用于工程或文件的新建、打开或重新打开，工程或文件的保存或全部保存，工程或文件的关闭或全部关闭、打印和退出等，如图 1-2 所示。

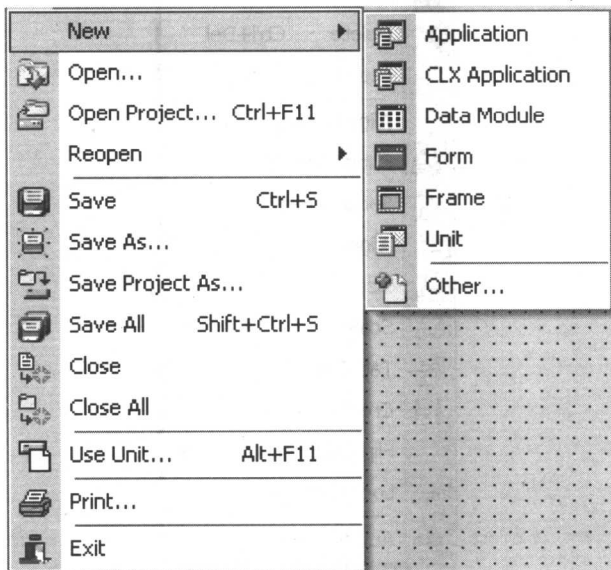


图 1-2 Delphi 主窗口的【File】菜单

【New】命令可以新建可视化组件库应用程序（VCL Application，这是默认的）、跨平台组件库应用程序（CLX Application，Component Library for X-Platform 或 Cross Platform）、数据模块（Data Module）、窗体（Form）、框架（Frame）、独立单元（Unit）及其他（如动态链接库 DLL、DOS 下运行的控制台应用程序、可视化继承窗体等）；

【Open】命令可以打开工程和单元等；

【Open Project】命令用于打开工程；

【Reopen】命令用于打开曾经打开过的工程和单元等；

【Save】命令用于保存当前单元或工程文件；

【Save As】命令用于将当前单元或工程文件换名保存；

【Save Project As】命令用于将当前工程文件换名保存；

【Save All】命令用于将当前工程文件和全部单元保存；

【Close】命令用于关闭当前单元或工程文件；

【Close All】命令用于关闭当前工程文件和全部单元；

【Use Unit】命令用于在当前单元中添加对其他单元的引用；

【Print】命令用于打印相关文件；



【Exit】命令用于退出 Delphi。

(2) 【Edit】菜单

【Edit】菜单主要用于设计时对文本和组件的编辑，如图 1-3 所示。

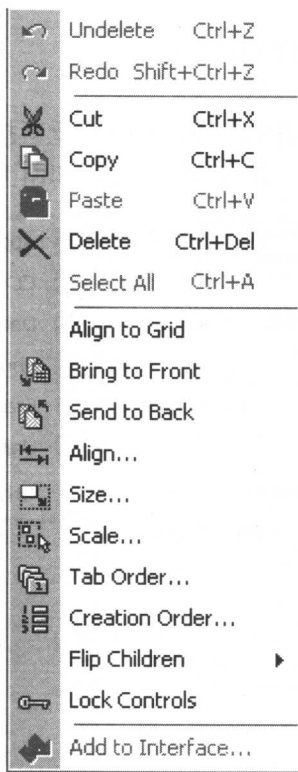


图 1-3 Delphi 主窗口的【Edit】菜单

【Undo】命令用于撤消最近一个删除操作；

【Redo】命令用于恢复最近一个编辑操作；

【Cut】命令用于剪切当前选中内容；

【Copy】命令用于复制当前选中内容；

【Paste】命令用于将剪贴板内容复制到当前位置；

【Delete】命令用于删除当前选中内容；

【Select All】命令用于选中当前所有内容；

【Align to Grid】命令用于将当前选中组件与网格对齐；

【Bring to Front】命令用于在有多个重叠组件时将选中组带到上层；

【Send to Back】命令用于在有多个重叠组件时将选中组件送到下层；

【Align】命令用于多个组件间的位置对齐；

【Size】命令用于多个组件间的尺寸调整；

【Scale】命令用于确定窗体中组件的位置和尺寸的缩放；

【Tab Order】命令用于调整有输入焦点功能的组件在运行时按 Tab 键的切换顺序；

【Creation Order】命令用于调整非可视组件间的创建顺序；