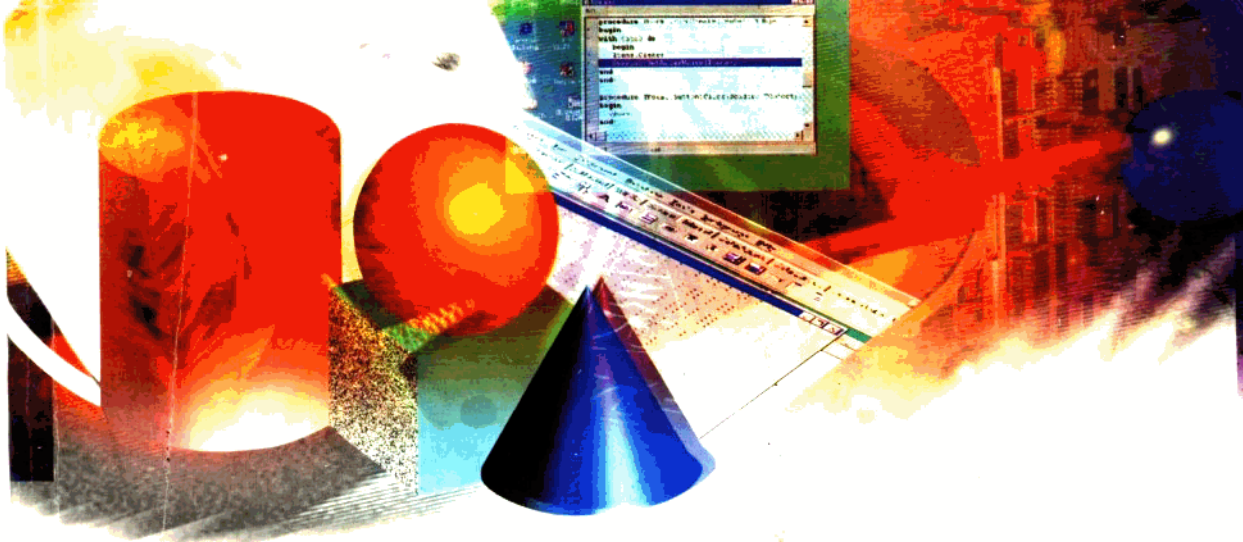




 万水计算机实用编程技术系列

Delphi 3.0/4.0 实用编程技术

方可燕 姚猛 叶小虎 陈惟斌 编著 史惠康 审校



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

万水计算机实用编程技术系列

Delphi 3.0/4.0 实用编程技术

抖斗书屋 策划

方可燕 姚猛 叶小虎 陈惟斌 编著

史惠康 审校

中国水利水电出版社

内 容 提 要

Delphi 是 Borland 公司（现已改名为 Inprise 公司）推出的基于 Object Pascal 语言的可视化开发平台之一。它提供了新颖的可视化设计工具，采用面向对象的方法将 Windows 编程的复杂性封装起来，将可视化设计与 Object Pascal 语言有机地结合在一起。Delphi 不仅开发程序速度快，而且用途非常广，特别是强大的数据库开发能力，使用户能够方便地开发基于客户/服务器模式的数据库应用。

本书全面系统地讲述了 Delphi 3.0/4.0 的使用方法和编程技巧，适合于学习使用 Delphi 开发的各级用户。

图书在版编目（CIP）数据

Delphi 3.0/4.0 实用编程技术/方可燕等编著. —北京：中国水利水电出版社，1999.3

（万水计算机实用编程技术系列）

ISBN 7-80124-778-7

I. D… II. 方… III. Delphi 语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字（1998）第 20849 号

书 名	Delphi 3.0/4.0 实用编程技术
策 划	抖斗书屋
作 者	方可燕 姚猛 叶小虎 陈惟斌 编著
审 校	史惠康
出版、发行	中国水利水电出版社（北京市三里河6号 100044） 网址：www.waterpub.com.cn E-mail: sale@waterpub.com.cn 电话：（010）63202266（总机）、68331835（发行部）
经 售	全国各地新华书店
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京市天竺颖华印刷厂印刷
规 格	787×1092 毫米 16 开本 31 印张 693 千字
版 次	1999 年 3 月第一版 1999 年 3 月北京第一次印刷
印 数	0001—5000 册
定 价	42.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页者，本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

Windows 由于其功能齐备、使用方便、用户界面新颖美观,使得计算机操作方式和软件开发过程发生了革命性的变化,开发遵循 Windows 标准的应用程序越来越受到各国用户的极大关注和兴趣。以前,设计 Windows 程序不仅要求程序员有较高的专业水平,而且还必须熟练掌握六百多个库函数。即使这样,在编程中稍有不慎,就会导致死机。为解决这个问题,Borland 公司适时地推出了基于 Object Pascal 语言的第一个可视化开发平台——Delphi。与同类产品相比较:C++(包括 Visual C++, Borland C++, Watcom C++)的确提供了强大的编辑和编译功能,但是,它们仍然是针对专业人员,因此在使用上受到一定的限制。这些 C++语言仍然要用具体的代码去规范软件的每一个动作,例如创建窗口,改变光标形状等等。这些操作必须调用众多的函数,因此仅在界面设计上就耗费了程序员大量的精力,降低了软件开发的效率。Visual Basic 的出现使程序开发人员从繁重的界面设计工作中解放出来,然而 Visual Basic 有其明显的缺点。首先,Visual Basic 不能真编译,因此开发出来的软件的运行速度不能令人满意;其次,用它开发出来的软件在发行时必须带上相应的.VBX 和.DLL 文件,这在商业上是很不方便的;再者,Visual Basic 开发出来的界面不够丰富。

这些问题在 Delphi 中都得到了很好的解决。它提供了新颖的可视化设计工具,采用面向对象的方法将 Windows 编程的复杂性封装起来,实现了将可视化设计与 Object Pascal 语言的有机集成。实现了真编译,开发的软件速度高。特别是具有强大的数据库开发能力,配有 Database Engine,可通过 SQL Links、ODBC 访问多种数据库,并且能够比较容易地开发基于客户/服务器模式的数据库应用。正因为 Delphi 具有如此突出的优点,它获得了迅速的发展,从 Delphi 1.0 到 Delphi 4.0 版只用了不到两年。

鉴于 Delphi 的优良特性和顺应广大用户的要求,我们在积累大量开发经验的基础上编写了这本书。在本书的编著过程中,我们尽量注意减少冗长无味的说明,代之以具体实用的例题演示。通过例题,引导读者把握 Delphi 的精髓所在。本书注重开发实例、开发经验、和开发技巧,适合于各个层次的 Delphi 用户。本书力求做到行文严谨,通俗易懂。对初学者来说,可迅速加入 Delphi 高级用户的行列;对有一定使用经验的读者,也可通过本书掌握 Delphi 深层次的开发方法,学会用更巧妙的办法开发出高水平的 Delphi 应用。

值得提醒用户的是:在我们编写本书的过程中,Borland 公司因业务发展的需要更名为 Inprise 公司。为了方便读者的原有习惯,我们并没有将书中的 Borland 改为 Inprise。读者如果要在网络上查询有关 Borland 和 Delphi 的资料,请访问 WWW.INPRISE.COM 站点,目前仍然可以访问 WWW.BORLAND.COM,不过它显示的信息是让你去 Inprise 站点访问。

本书由抖斗书屋策划编写,方可燕编写了第 1~9、11~12 章,姚猛编写了第 16~17、20~22 章,叶小虎编写了第 10、13~15、18~19 章,陈惟斌参与了部分书稿的编写,并最后对全

书的定稿做了大量工作。另外钟建平、史惠茗、马向英、马迎春、徐效宁、姜宁在编写过程中提供了部分资料 and 许多宝贵意见，书中部分图片由郭美山、赵建荣、齐润俊、徐春雷绘制处理，闫高峰、侯高峰、赵俊文参与了部分内容的校对工作。在编写过程中得到了史仲文、王夏则、贾少彬、尹宪文、李玉奎、白燕斌、韩友斌、韩征、贾志东的大力帮助。全书由石利文和史惠康审校。

在本书的出版过程中，得到了中国水利水电出版社万水电子信息有限公司孙春亮、周春元、闫红梅的悉心指导和大力支持，他们为本书的出版付出了辛勤的劳动。在此表示由衷的感谢。

当今软件发展迅速，软件版本升级非常之快，本书的创作时间也很有限。尽管每一位作者都以认真求实的态度写作，每一个程序都在机上调试运行过，但错误和缺漏恐怕在所难免，敬请读者批评指正。

最后，谨向广大阅读本书的读者表示诚挚的敬意和谢意。

抖斗书屋

DONE Bookhouse

1998/12

目 录

前言

第一章 Delphi 性能简介	1
1.1 Delphi 基本概念介绍	1
1.1.1 Delphi 的语言基础及发展	1
1.1.2 面向对象编程的概念	2
1.2 Delphi 4.0 的各种版本	2
1.3 使用 Delphi 4.0 的系统要求	2
1.4 Delphi 4.0 Client/Server Suite 的安装	3
1.5 Delphi 4.0 的优越性	3
1.6 小结	4
第二章 Delphi 编程环境	5
2.1 Delphi 4.0 的界面布局	5
2.1.1 主菜单	6
2.1.2 快速按钮栏	6
2.1.3 控件面板	7
2.1.4 对象检查器	7
2.1.5 窗体窗口	8
2.1.6 代码窗口	9
2.2 Delphi 界面内的工具使用	9
2.2.1 Delphi 4.0 的菜单结构简介	9
2.2.2 一个多窗体工程的例子	10
2.2.3 Delphi 的工程管理	12
2.2.4 创建工程	13
2.3 Delphi 的文件种类	16
2.3.1 工程	17
2.3.2 工程文件	18
2.3.3 单元文件	18
2.3.4 窗体文件	19
2.4 小结	20
第三章 Delphi 的数据类型及操作	21
3.1 Pascal 语言的基础知识	21
3.1.1 基本字符集	21
3.1.2 常量	21

3.1.3	变量.....	22
3.1.4	标准和扩展数据类型.....	23
3.1.5	Delphi 中的等号.....	23
3.2	自定义的简单类型.....	24
3.2.1	枚举类型.....	24
3.2.2	子界类型.....	25
3.3	数组.....	26
3.3.1	概念.....	26
3.3.2	多维数组.....	28
3.3.3	字符数组和字符串.....	28
3.4	集合.....	30
3.4.1	集合类型的定义.....	30
3.4.2	集合类型的运算.....	31
3.5	记录.....	33
3.5.1	记录类型的定义.....	33
3.5.2	记录类型变量及其访问.....	34
3.5.3	开域语句的使用.....	34
3.6	指针.....	35
3.6.1	指针和动态变量.....	35
3.6.2	指针操作.....	37
3.7	小结.....	39
第四章	Delphi 的程序结构.....	40
4.1	控制流程.....	40
4.1.1	条件语句.....	40
4.1.2	情况语句.....	41
4.1.3	循环语句.....	43
4.2	过程与函数.....	44
4.2.1	过程.....	45
4.2.2	函数.....	46
4.2.3	递归调用.....	47
4.3	文件的操作.....	48
4.3.1	记录文件.....	48
4.3.2	文本文件.....	50
4.3.3	无类型文件.....	51
4.4	小结.....	51
第五章	文本编辑.....	52
5.1	建立窗口.....	52
5.1.1	建立空白窗体 (Blank Form).....	52

5.1.2	利用模板建立其他类型的窗体	53
5.2	建立菜单	56
5.2.1	菜单的组成	56
5.2.2	弹出式菜单和级联式菜单	57
5.2.3	菜单标记, 快捷键, 访问键	58
5.2.4	用户自定义菜单	60
5.2.5	利用向导自动生成一般化的菜单	63
5.3	字符串列表的常用操作	67
5.3.1	创建新的字符串列表	67
5.3.2	列表中的字符串操作	69
5.3.3	装载、保存字符串列表	71
5.3.4	往字符串列表中加入对象	72
5.3.5	操作字符串列表中的对象	72
5.4	文本编辑组件	73
5.4.1	TEdit 组件	74
5.4.2	TMemo 组件	74
5.5	MDI (多文本界面) 的应用	75
5.6	设计 MPI (多页面界面)	80
5.7	小结	83
第六章	常用对话框组件	84
6.1	打开对话框组件	84
6.2	文件保存对话框	87
6.3	字体对话框组件	89
6.4	查找对话框组件	91
6.5	替换对话框组件	93
6.6	小结	95
第七章	Delphi 图形对象	96
7.1	基本的图形元素	96
7.1.1	坐标	96
7.1.2	画布	96
7.1.3	像素	96
7.2	Delphi 中的图形对象	100
7.2.1	画布 (TCanvas Object)	100
7.2.2	画笔 (TPen Object)	101
7.3	小结	104
第八章	图像编程	105
8.1	图像对象概述	105
8.1.1	TGraphic 对象	105

8.1.2	TBitmap Object (位图对象)	105
8.1.3	TPicture 对象	106
8.1.4	TImage 组件	106
8.2	图像对象的应用例子	106
8.3	小结	114
第九章	文件管理	115
9.1	文件属性及 Delphi 中的文件组件	115
9.1.1	文件属性	115
9.1.2	Delphi 的文件组件	117
9.1.3	应用程序例子: 文件属性管理器	118
9.2	文件类型	122
9.2.1	文本文件	122
9.2.2	二进制文件	124
9.3	简介 Delphi 的文件管理标准过程	125
9.3.1	文件名操作	125
9.3.2	文件的打开与关闭	126
9.3.3	文件定位	126
9.3.4	文件属性	127
9.3.5	读写文件	127
9.3.6	文件删除与截断	127
9.3.7	文件日期	128
9.3.8	文件状态	128
9.3.9	文件查找	128
9.3.10	磁盘操作	128
9.3.11	目录操作	128
9.4	记录文件的应用	129
9.4.1	任务介绍	129
9.4.2	设计方法	129
9.4.3	结果分析	139
9.5	应用例子: 文件管理器	140
9.5.1	程序的组成部分	140
9.5.2	主窗口的设计	141
9.5.3	其他窗口的设计	147
9.5.4	文件的基本管理功能	148
9.5.5	主窗口的程序清单	155
9.6	小结	163
第十章	Delphi 程序调试	164
10.1	在调试中使用断点 (breakpoints)	165

10.1.1	在指定代码行设置断点	165
10.1.2	设置条件断点	166
10.1.3	查看断点列表	167
10.2	控制程序的运行	168
10.2.1	让程序运行到某个位置	168
10.2.2	单步调试	168
10.3	浏览和修改变量的值	169
10.3.1	显示 Watch 窗口	169
10.3.2	格式化 Watch 窗口中的变量	169
10.3.3	修改变量的值	170
10.4	小结	171
第十一章	Delphi 数据库系统	172
11.1	关系数据库模型	173
11.1.1	关系数据库	173
11.1.2	关系模型	173
11.2	数据库类型	174
11.2.1	独立数据库	174
11.2.2	文件共享数据库	175
11.2.3	客户机 / 服务器数据库	175
11.2.4	多级数据库	176
11.3	Delphi 数据库系统简介	176
11.3.1	Delphi 可利用的数据库	176
11.3.2	数据库管理系统 (DBMS)	177
11.3.3	数据库应用程序	178
11.4	Delphi 数据库的体系结构	179
11.4.1	数据访问组件	180
11.4.2	数据控制组件	183
11.5	小结	186
第十二章	简单的数据库应用	187
12.1	数据库桌面 (Database Desktop)	187
12.1.1	设置工作目录及其别名	188
12.1.2	用 Database Desktop 创建表结构	190
12.1.3	输入数据	192
12.1.4	记录排序	194
12.1.5	关键字段的唯一性	194
12.1.6	记录间的导航	196
12.2	用 Form Wizard 创建简单的 Delphi 数据库程序	197
12.2.1	在窗体中放置数据控件	197

12.2.2	了解由 Database Form Wizard 创建的窗体	202
12.2.3	测试 StudentM 程序	206
12.3	手动联系底层数据库	208
12.3.1	几个组件的简单介绍	208
12.3.2	手动创建简单数据库应用	214
12.4	用数据库表来表示和显示继承关系	217
12.4.1	技术分析	217
12.4.2	实现步骤	218
12.4.3	程序清单	226
12.4.4	原理分析	227
12.5	小结	229
第十三章	数据库访问组件的使用与编程	230
13.1	数据访问组件概述	230
13.2	TSession 组件及其应用	231
13.2.1	TSession 组件的重要属性	232
13.2.2	TSession 组件的方法	232
13.2.3	TSession 组件应用举例	234
13.3	TDataSource 组件及其应用	237
13.3.1	TDataSource 组件的主要属性	238
13.3.2	TDataSource 组件的事件	239
13.4	数据集组件 TDataSet	240
13.4.1	数据集组件的状态	241
13.4.2	打开和关闭数据集	241
13.4.3	数据集的导航	242
13.4.4	数据集中的数据维护	243
13.4.5	与数据浏览组件的连接	246
13.4.6	数据集组件的事件	246
13.5	TTable 组件及其应用	246
13.5.1	一些重要的属性	247
13.5.2	TTable 组件的方法及其应用	249
13.6	字段组件以及字段编辑器的使用	253
13.6.1	TField 组件	253
13.6.2	字段编辑器的使用	258
13.7	TReport 组件及其应用	260
13.7.1	TReport 组件的属性	260
13.7.2	TReport 组件重要方法	261
13.8	一个简单的例子	261
13.8.1	界面	261

13.8.2 程序说明	262
13.9 小结	265
第十四章 使用数据浏览组件	266
14.1 TDBGrid 组件的使用	267
14.2 TDBEdit 组件的使用	269
14.2.1 TDBEdit 组件的属性	269
14.2.2 例子	269
14.3 TDBText 组件的使用	270
14.4 TDBNavigator 组件及其应用	271
14.5 TDBImage 组件及其应用	273
14.6 TDBMemo 组件及其应用	274
14.6.1 TDBMemo 组件的主要属性	275
14.6.2 TDBMemo 组件的方法	275
14.7 TDBCombox 组件及其使用	276
14.7.1 TDBCombox 组件的属性	276
14.7.2 TDBCombox 组件的事件	277
14.8 TDBListBox 组件及其使用	278
14.9 TDBCHeckBox 组件及其使用	279
14.10 TDBRadioGroup 组件及其使用	280
14.11 TDBCtrlGrid 组件及其使用	281
14.12 TDBChart 组件及其使用	283
14.13 小结	285
第十五章 SQL 语言使用与编程	286
15.1 一段关于 SQL 语言的历史	286
15.2 SQL 语言简介	286
15.2.1 SQL 语言的组成	286
15.2.2 SQL 语言的优点	287
15.3 SQL 命令和数据类型	287
15.3.1 SQL 命令	287
15.3.2 SQL 语言中的数据类型	288
15.4 从数据库中检索数据	290
15.4.1 SELECT 语句语法概述和使用	290
15.4.2 游标的使用	295
15.5 SQL 中的数据操作	297
15.5.1 建立和维护数据库结构	297
15.5.2 利用 SQL 数据定义语言操作表	299
15.5.3 表中数据的操作	300
15.6 动态 SQL 语言编程	301

15.6.1	动态 SQL 语句的基本概念.....	302
15.6.2	动态 SQL 语句与游标	303
15.7	SQL 语句中的函数.....	303
15.7.1	列函数的使用.....	303
15.7.2	行函数的使用.....	304
15.8	Delphi 4.0 中的 SQL 编程.....	306
15.8.1	使用 TQuery 组件.....	307
15.8.2	SQL 命令文本的编写	308
15.8.3	TQuery 组件的 Open 方法和 ExecSQL 方法.....	311
15.8.4	在运行时改变 SQL 语句的参数值.....	312
15.9	SQL 编程实例.....	313
15.9.1	简单的数据库查询.....	313
15.9.2	表数据的维护.....	315
15.9.3	数据库信息系统.....	319
15.10	小结.....	330
第十六章	报表与图表.....	331
16.1	QuickReport.....	331
16.1.1	QuickReport 的组件简介	332
16.1.2	表带与主要组件.....	334
16.1.3	用 QuickReport 制作报表	339
16.2	TeeChart.....	348
16.2.1	利用 TeeChart Wizard 生成数据图表.....	349
16.2.2	TeeChart 组件的使用	351
16.2.3	关于 Chart Editor.....	352
16.3	Decision Cube.....	355
16.4	小结.....	356
第十七章	OLE 与 COM 对象模型.....	357
17.1	对象链结与嵌入	357
17.1.1	OLE 技术简介	357
17.1.2	嵌入、链接与 OCX.....	358
17.2	使用 TOleContainer	358
17.2.1	一个实例 OLEmain	358
17.2.2	TOleContainer 方法与属性	364
17.2.3	TOleContainer 组件小结	367
17.3	OLE 自动化初步.....	367
17.3.1	OLE 自动化的概念	367
17.3.2	OLE 自动化与登录.....	368
17.3.3	发送数据库数据的客户程序	369

17.3.4	过程分析与 Word.Basic 函数调用	372
17.3.5	OLE 自动化服务器程序	373
17.3.6	使用自动化对象向导和类型库编辑器	374
17.3.7	注册自动化服务器	378
17.4	COM 对象模型	379
17.4.1	新名词与 COM 对象	379
17.4.2	COM 接口继承与 IUnknown 接口	380
17.4.3	IUnknown 方法的实现	380
17.5	小结	381
第十八章	动态连接库的编程	382
18.1	动态连接库的基本概念	382
18.1.1	什么是动态连接库	382
18.1.2	动态连接库的基本概念	382
18.1.3	传统的 DLL 编写方法	383
18.1.4	16 位和 32 位的 DLL 之间的区别	383
18.2	动态连接库的编写和调用	383
18.2.1	Delphi 中 DLL 的编写	383
18.2.2	DLL 的调用	384
18.2.3	库初始化代码	387
18.3	动态连接库编程实例	389
18.3.1	虚拟内存和 DLL 实现数据传输	389
18.3.2	窗体重用	393
18.4	小结	400
第十九章	ActiveX 组件	401
19.1	ActiveX 概述	401
19.1.1	什么是 OLE	401
19.1.2	World Wide Web 与 ActiveX	401
19.2	在 Delphi 4.0 中建立 ActiveX 组件	403
19.2.1	将 Delphi 组件转换为 ActiveX 组件	404
19.2.2	往 ActiveX 组件中添加方法	410
19.2.3	浏览 ActiveX 类型库 (Type Library)	411
19.3	小结	411
第二十章	利用 Delphi 进行 Internet/Intranet 程序设计	412
20.1	WWW 及 Delphi Internet 工具简介	412
20.1.1	WWW 基本概念	412
20.1.2	Web 服务器	412
20.1.3	WWW 浏览器	413
20.1.4	几个常用的术语	413

20.1.5 Delphi Internet 工具简介.....	414
20.1.6 软、硬件要求.....	415
20.2 利用 Delphi 创建动态 Web 页面	416
20.2.1 HTML 基础.....	416
20.2.2 CGI、WIN-CGI、ISAPI 和 NSAPI	417
20.2.3 第一个 CGI 程序.....	418
20.2.4 将 CGI 程序转换为 ISAPI DLL	420
20.3 Web 浏览器.....	421
20.3.1 浏览器主窗体.....	421
20.3.2 浏览器代码分析.....	422
20.4 创建 ActiveForms	430
20.4.1 Hello Web.....	430
20.4.2 ActiveForm 的安全性问题.....	432
20.5 小结.....	432
第二十一章 多媒体及动画技术.....	433
21.1 不同类型的媒体文件	433
21.1.1 文件格式.....	433
21.1.2 硬件要求.....	434
21.1.3 多媒体的用途.....	434
21.2 多媒体编程.....	435
21.2.1 调用 PlaySound () API.....	435
21.3 使用 TMediaPlayer 组件.....	437
21.3.1 最简单的媒体播放器.....	437
21.3.2 实用的媒体播放器.....	438
21.3.3 TMediaPlayer 的进一步剖析	441
21.3.4 放映窗口.....	442
21.3.5 方法驱动的媒体播放器.....	443
21.4 Delphi 动画	446
21.4.1 OpenGL 图形加速技术.....	446
21.4.2 实现动画的其他方法.....	452
21.5 小结.....	453
第二十二章 Delphi 自定义组件的开发.....	454
22.1 Delphi 组件基本原理	454
22.1.1 类和对象的基本概念.....	454
22.1.2 派生组件.....	455
22.1.3 安装和删除组件.....	459
22.2 从头编写组件	460
22.2.1 基础类和组件控制.....	460

22.2.2	创建一个组件	461
22.2.3	添加属性	462
22.2.4	构造过程	463
22.2.5	实现方法	464
22.2.6	添加事件	464
22.2.7	测试组件	466
22.3	创建可视组件	469
22.3.1	TAnimated 组件	469
22.3.2	几点提示	476
22.3.3	为组件添加图标	476
22.3.4	使用 TAnimated 组件	477
22.4	小结	480

第一章 Delphi 性能简介

Delphi 是优秀的快速应用程序开发软件包，即 RAD(rapid application development)。它的出现是众多专业或非专业软件开发人员的福音。

本书讲述 Borland 公司的 Delphi 软件包。Delphi 包含了许多应用程序。图 1-1 所示为完全安装后的 Delphi 应用程序任务栏。



图 1-1 Delphi 应用程序任务栏

在本书中，Delphi 专指 Delphi 4.0，即图 1-1 中的第五项，也就是 Delphi 的集成环境。进入这个集成环境，我们可以调用 Delphi 软件包中任意一个应用程序。

1.1 Delphi 基本概念介绍

1.1.1 Delphi 的语言基础及发展

Delphi 的语言基础是 Pascal，但是它与传统的 Pascal 语言有着根本性的差别。Delphi 实现了全新的可视化编程环境，为我们提供了一种方便、快捷的 Windows 应用程序开发工具。Delphi 编程环境自动为 Delphi 应用程序生成应用程序框架，这一框架正是应用程序的“骨架”。在骨架上即使没有附着任何东西，仍可以严格地按照设计运行。编程人员所要做的工作只是在“骨架”中加入程序代码，以实现自己的目的。缺省的应用程序是一个空白的窗体(Form)，运行它，就可以得到一个空白的窗口。这个窗口具有 Windows 窗口的全部性质：可以被放大缩小、移动、最大最小化等。因此，可以说应用程序框架通过提供所有应用程序共有的东西，为用户应用程序的开发打下了良好的基础。Delphi 已经做好了一切应用程序的基础工作——程序框架本身就是一个已经完成的可运行应用程序，只是不处理任何事情。编程人员所需要做的，只是在程序中加入完成功能所需的代码而已。