

殷超 编著

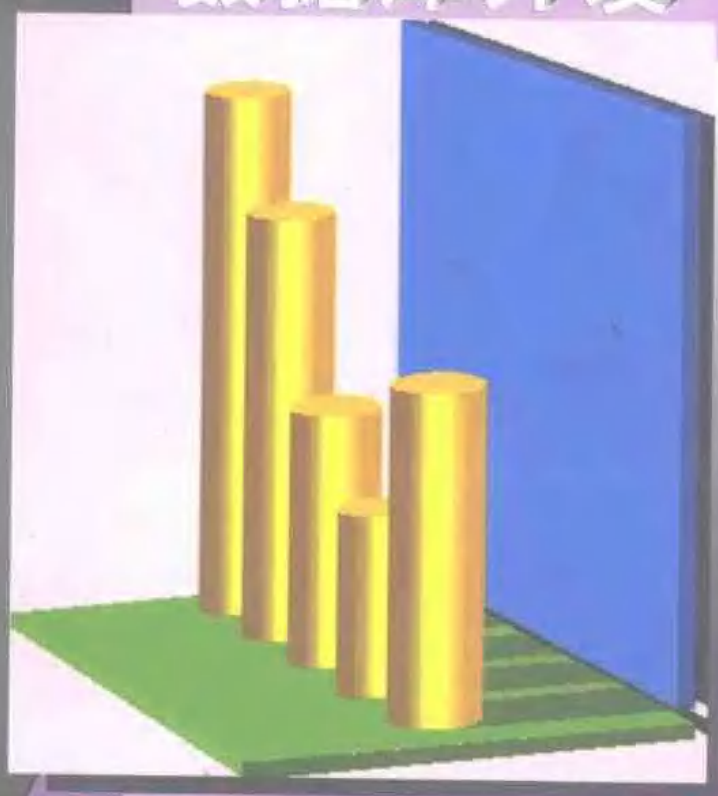
计算机最新技术培训教材

PEKING UNIVERSITY PRESS

Delphi 5.0

数据库开发

学习教程



- 详细讲述 **Delphi 5.0** 数据库开发的方方面面
- 从入门到精通的 **Delphi 5.0** 数据库开发教程

北京大学出版社

<http://cbs.pku.edu.cn>



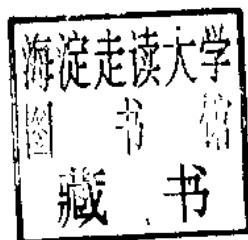
725.2
1/1

31.1

计算机最新技术培训教材

Delphi 5.0 数据库开发学习教程

殷 超 编著



北京大学出版社
北京

0056522

内 容 简 介

Delphi 5.0 是美国 Imprise 公司最新发布的、并被 *InfoWorld* 杂志评为最佳的 Web 和 Windows 应用程序开发工具。该新版本在保持 Delphi 原有特色的基础上,简化了 Windows 应用程序和浏览器、Web 服务器、中间件以及后端大型数据库系统的集成,并支持 XML 和 HTML 4,加快了 Internet 和分布式计算应用系统的开发速度,特别是在 Internet 和数据库应用程序的开发方面,增加了许多新的功能。

本书详细地讲述了 Delphi 5.0 数据库开发的基本知识,以及使用最新的 ADO 技术开发数据库应用程序的方法,并介绍了 SQL 语言和 Oracle 系统的应用。

本书结构合理、层次清晰、适合于进行各类数据库应用程序开发的技术人员作为提高教材和实用参考书。

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 5.0 数据库开发学习教程/殷超编著. —北京:北京大学出版社,2000.4

ISBN 7-301-01762-6

I. D… I. 殷… II. Delphi 语言-程序设计-教材 N. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 06658 号

JS363/25

书 名: Delphi 5.0 数据库开发学习教程

著作责任者: 殷 超

责任编辑: 杨锡林

标准书号: ISBN 7-301-01762-6/TP · 118

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn>

电 话: 出版部 62752015 发行部 62754140 编辑室 62765013

电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

排 版 者: 兴盛达激光照排中心

印 刷 者: 河北省滦县印刷厂

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 20.375 印张 505 千字

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 32.00 元

前 言

自从 Borland 公司推出 Delphi 1.0 以来, Delphi 系列开发工具就以其友好亲切的用户界面, 丰富多样的开发工具, 快捷而又准确的编译执行速度, 强大的数据库开发能力以及灵活的发布应用方式, 成为大量专业、非专业程序员的首选。

1999 年 7 月 19 日, 美国 Inprise 公司发布了倍受瞩目的企业级开发工具——Borland Delphi 5.0。在保持了以往版本的特色之外, Delphi 5.0 简化了 Windows 应用程序和浏览器、Web 服务器、中间件以及后端大型数据库系统的集成, 并支持 XML 和 HTML 4、加快了 Internet 和分布式计算应用系统的设计开发速度, 一经推出就被 *InfoWorld* 杂志评为最佳 Web 及 Windows 应用程序开发工具。

Delphi 作为一种高效的企业级开发工具, 它在数据库方面的特长显得尤为突出。本书编者在积累多年的数据库系统开发经验的基础上, 结合 Delphi 的新特点编写了本书。本书分为十一章: 第一章讲述了有关 Delphi 的概念和基础知识; 第二章和第三章是数据库开发方面的基础知识; 第四章和第五章介绍传统的 Delphi 数据库应用程序的开发原理和方法; 第六章是本书的核心内容, 详细讨论了 Delphi 5.0 中全新的 ADO (ActiveX Data Object) 技术及基于 ADO 技术的数据库程序的开发方法; 第七章介绍了 Delphi 数据库辅助工具的使用; 第八章和第九章分别讨论了数据报表和决策方法; 第十章是数据库开发中重要的 SQL 语言的参考手册; 第十一章为通用数据库系统 Oracle 简介; 附录给出了 Delphi 中有关数据库开发的常见错误信息。

相信通过本书的学习, 读者一定能够掌握 Delphi 最新的数据库开发方法, 并能借此开发出丰富多彩的数据库应用程序。

本书由孙景利策划, 殷超主编。另外, 林乐、高翔、刘子锐、黄少棠、黄瀚华、凌贤伍、瞿小玉、孙宝玉、黄昌明、王洪秀、田尊五、吴广志、刘世德、李小峰、汪春军、张志明、王国戟、朱黎、陈果、李剑、董团结、顾云飞、刘贤轶、尹之恒、蒋伟峰等也参加了全书的编写。

编 者

2000 年 2 月

目 录

第一章 认识 Delphi	(1)
1.1 Delphi 的历史与 Delphi 5.0	(1)
1.2 Delphi 的 IDE	(4)
1.3 Delphi 程序的执行流程	(8)
1.4 Delphi 的项目结构	(12)
1.5 Delphi 访问数据库	(20)
本章小节	(22)
思考与实践	(23)
第二章 数据库基础	(24)
2.1 数据库的发展及基础知识	(24)
2.2 关系数据库中的对象术语与 SQL 语言	(28)
2.3 数据库系统开发概念	(30)
2.4 理解 ODBC	(32)
本章小节	(34)
思考与实践	(34)
第三章 ADO 技术简介	(35)
3.1 数据访问技术的发展	(35)
3.2 ADO 的产生基础	(41)
3.3 ADO 初步	(43)
3.4 创建 Windows 下的 ODBC 数据源	(46)
本章小节	(48)
思考与实践	(48)
第四章 访问数据库	(49)
4.1 Delphi 数据库应用程序的基本结构	(49)
4.2 Delphi 数据库组件结构	(50)
4.3 数据集	(51)
4.4 数据源	(81)
4.5 其他数据链接组件	(83)
4.6 使用数据模块(Data Module)	(105)
本章小节	(109)
思考与实践	(109)
第五章 数据控制组件	(111)
5.1 数据控制组件简介	(111)
5.2 DBGrid 组件	(113)

5.3 DBNavigator 组件	(116)
5.4 DBText 组件	(119)
5.5 DBEdit 组件	(119)
5.6 DBMemo 组件	(119)
5.7 DBImage 组件	(120)
5.8 DBListBox 组件	(121)
5.9 DBComboBox 组件	(122)
5.10 DBCheckBox 组件	(122)
5.11 DBRadioGroup 组件	(123)
5.12 DBLookupListBox 组件	(123)
5.13 DBLookupComboBox 组件	(125)
5.14 DBRichEdit 组件	(126)
5.15 DBCtrlGrid 组件	(126)
5.16 DBChart 组件	(129)
5.17 一个简单的数据库程序实例	(129)
本章小节	(136)
思考与实践	(137)
第六章 ADO 数据组件	(138)
6.1 ADO 概述	(138)
6.2 利用 ADO 组件快速生成数据库应用程序	(139)
6.3 深入 ADO 组件对象	(145)
6.4 通用数据库示例 ADODemo	(176)
本章小节	(183)
思考与实践	(184)
第七章 Delphi 数据库工具介绍	(185)
7.1 Database Desktop(数据库桌面)简介	(185)
7.2 Datapump(数据库复制工具)简介	(193)
7.3 SQL Monitor(SQL 监视器)	(196)
7.4 SQL/Database Explorer(数据库浏览器)	(199)
本章小节	(205)
思考与实践	(206)
第八章 创建快速报表	(207)
8.1 QReport 概述	(207)
8.2 利用向导和模板快速生成报表	(209)
8.3 QReport 页组件	(217)
8.4 一个综合使用 QReport 组件的例子	(231)
本章小节	(234)
思考与实践	(234)

第九章 Decision Cube 组件	(235)
9.1 Decision Cube 组件	(235)
9.2 Decision Query 组件	(239)
9.3 Decision Source 组件	(241)
9.4 Decision Pivot 组件	(244)
9.5 Decision Grid 组件	(245)
9.6 Decision Grapb 组件	(247)
本章小节	(248)
思考与实践	(249)
第十章 SQL 语言与 ODBC 函数参考	(250)
10.1 SQL 语言的基本概念	(250)
10.2 SQL 的运算符	(252)
10.3 SQL 函数	(255)
10.4 SQL 命令	(261)
10.5 常用 ODBC API 函数	(300)
第十一章 Oracle 数据库系统简介	(304)
11.1 Oracle Enterprise Manager 使用	(305)
11.2 Oracle Administrator Toolbar	(305)
11.3 Oracle 数据库实例管理器	(306)
11.4 Oracle SQL 工作单	(307)
11.5 Oracle 数据库模式管理器	(307)
11.6 Oracle 数据库数据管理器	(309)
11.7 Oracle 数据库存储管理器	(310)
11.8 Oracle 数据库安全管理器	(310)
11.9 Oracle FOR Windows NT 简述	(312)
附录 Delphi 数据库开发中常见的错误信息	(315)

第一章 认识 Delphi

本章主要讨论 Delphi 的一些准备知识,如果读者是第一次接触,将通过阅读本章对 Delphi 有一个全面的认识和了解,以便进一步深入研究;对于已经接触或使用过 Delphi 的读者,第一章的内容将使您对 Delphi 的理解上升到一个新的高度。

本章将要讨论的主题在 Delphi 开发应用程序中有着非常重要的地位,其中有一些是 Delphi 的核心内容、另一些部分是 Delphi 的框架和内在结构、还有一部分则是 Delphi 程序,也可以说是整个 Windows 程序设计运作的机理。了解这些内容可以说是深入剖析、掌握 Delphi 的必要条件。

以下将逐一讨论这些主题:

- ◆ Delphi 的历史与 Delphi 5.0
- ◆ Delphi 的 IDE
- ◆ Delphi 程序的执行流程
- ◆ Delphi 的项目结构
- ◆ Delphi 如何访问数据库

1.1 Delphi 的历史与 Delphi 5.0

总部位于美国加州 Scotts Valley 的 Borland 公司成立于 1983 年,在更名为 Inprise 之前 Borland 公司就以其强大的 Turbo 系列受到广大用户的青睐。自从 Borland 公司推出 Delphi 1.0 以来,Delphi 系列就以其友好亲切的用户界面,丰富多样的开发工具,快捷而又准确的编译执行速度,强大的数据库开发能力以及灵活的发布应用方式成为大量专业、非专业程序员的首选。

1999 年 7 月 19 日,美国 Inprise 公司发布了倍受瞩目的企业级开发工具——Borland Delphi 5.0。它简化了 Windows 应用程序和浏览器、Web 服务器、中间件以及后端大型数据库系统的集成,并支持 XML 和 HTML 4,加快了 Internet 和分布式计算应用系统的设计开发速度,一经推出就被 *InfoWorld* 杂志评为最佳 Web 及 Windows 应用程序开发工具。

Delphi 5.0 在开发 Internet 应用、数据库系统等方面的性能有了很大提高,同时在提高开发人员的效率、方便操作人员的使用方面也做了很多改进。Delphi 5.0 为我们带来了 10 大最新功能:

● XML

Delphi 5.0 提供了对 XML 的支持,从而简化了数据分布,优化了数据交换。用户可以方便地创建高效率的 Internet 程序,来把数据迅速发布到 Internet 上。新版 Delphi 对 XML 数据的支持使得开发人员能够快速建立起具有可移植性和扩展性的系统,以迎接 Internet 正面临的又一次冲击波——电子商务。

● HTML 4

Delphi 5.0 支持 HTML 4, 使用户能在 Web 应用中创建各种类型的动态“瘦客户”端程序。把 HTML 4 和 XML 结合起来使用, 从而创建动态的极“瘦客户”端程序, 用来满足 Internet 上各种任务的需求。

● ADO

ADO(ActiveX Data Objects)是微软提供的一项技术。通过 ADO, 我们可以方便地访问各种类型的数据库, 特别是 OLEDB 数据库。现在, ADO 已成为访问数据库系统新的标准接口。Delphi 5.0 增添了对 ADO 的支持, 是为了让用户能够迅速实现对终端用户用来做商业决策的数据的一致性访问。结合 Delphi 本身的开放式数据元件结构, 用户可以很快地建立应用程序, 用来把自己的商业数据通过 Internet 发送给客户、最终用户以及整个销售环节。通过 ADO, Delphi 5 能让用户快速访问关系型或非关系型数据库以及 E-Mail 和文件系统。

● TeamSource

Delphi 5.0 集成了一个与微软的 SourceSafe 功能相似的源代码管理工具——TeamSource, 这样, 与工作组一同进行的开发工作会合作得更好更快, 效率更高。TeamSource 建立在现有的源代码管理工具和版本引擎的基础上, 并把它们扩展成一种工作流程的模式从而简化了工作组开发源代码的管理工作。

● InterBase Express

利用 InterBase Express, 系统集成商和独立软件商可以快速开发高性能的应用系统。把 Delphi 5.0 和 InterBase Express 结合起来使用, 便可以在只需少量维护工作且只占用很少系统资源的数据库上进行高效率、高性能的开发。有了 InterBase Express 后, 用户不需要使用 BDE(Borland Database Engine)便可以创建一个优秀的嵌入式系统。

● Borland Translation Suite

这是 Delphi 5.0 包含的一个国际化和本地化工具, 它能帮助用户同时开发应用程序的多语言版本, 管理和维护各种资源的翻译代码, 从而加速产品的国际化开发步伐。现在利用 Delphi 5.0 开发的系统可以在全世界范围内被应用, 帮助各类用户开拓全新的世界范围内的市场。

● MIDAS 3

利用 Delphi 5.0 中的 MIDAS 3(Multi-tier Distributed Application Services Suite), 用户可以创建高效灵活的 Delphi 程序, 以满足日益增长的事务量和用户数的需要。MIDAS 3 支持所有的分布式计算标准, 如 CORBA、COM 和 MTS 等, 可以实现现有系统和电子商务程序之间的无缝集成。它的特点表现为: 没有界限的数据请求在移动或窄带宽的环境中可实现更多控制; WebConnection 组件能够在保证安全性的前提下帮助用户把程序移到防火墙外; 服务对象库增强了扩展性。

● 改善的 IDE

Delphi 5.0 中的集成开发环境(IDE)有了很大改进, 能极大地提高开发效率, 它主要依靠简化读写和浏览代码的操作来提高开发效率。代码编辑器让浏览本单元或相关单元的内容变得容易, 工程管理器中的拖放支持使得从已打开的工程中或资源管理器的对话框中选择文件并增加到工程的文件中变得更简单, 使用工程管理器中多个工程管理的功能让用户能同时编辑多个工程的文件, 应用 Delphi 5.0 的可视化窗口设计让用户能够轻松地模板中选择创建 Internet 程序、分布式计算及 Windows 程序等。

与 Delphi 4.x 相比,Delphi 5.0 的 IDE 新特点主要包括:桌面的用户化设置增强了用户对开发环境的控制;编辑键映射功能可以让编辑器按照用户自己的习惯来工作;工程浏览可以帮助用户更好地理解代码,操作 VCL;带有树视图和数据图表视图(Data Diagram View)的 DataModule 设计器可以帮助用户充分理解程序中的数据;资源文件与工程管理器 and 编译器集成封装在一起;动作列表保存了开发计划;控制面板向导可以帮助用户定制应用程序的属性。

● 增强的 VCL

VCL(Visual Component Library)是 Delphi 系列实现代码重用的基本工具。在 Delphi 5.0 中,用户可以利用面向对象设计的强大功能开发出稳定、可靠、高效的程序,更重要的是可以利用现有的面向对象的组件创建自己的组件。Delphi 5.0 企业版的 VCL 中一共包含有 200 多个组件,它们分布在 19 个不同类型的组件页中。利用这些组件,用户可以奇迹般地加快应用程序从开始开发到完成再到推向市场的速度。无论是开发 Windows 程序还是 Internet 应用,抑或是数据库系统,Delphi 5.0 基于组件的开发模式都能大大减少开发任务的时间和降低开发任务的难度。

Delphi 5.0 的 VCL 的新特点包括:提供用于创建和重用复合组件的帧架构(Frames);增加了能将 HTML 浏览功能集成到应用程序的 WebBrowser(网际浏览器)组件;增加了 Microsoft Office 自动化组件集,以便把 Word、Access、PowerPoint、Excel 和 Outlook 等 Office 程序快速集成到应用程序中;属性编辑器(Property Editors)支持自画(Owner Draw)功能,简化了属性的选择;增强了对高级自画(Advanced Custom Draw)函数的支持,以加强对 Windows API 的控制。

● 加快复杂工程的开发速度

Delphi 5.0 进一步增强了调试功能,即使是非常复杂的工程,查找并修改错误都变得异常简单。Delphi 5.0 改进后的调试器能帮助用户理解,并控制自己编写的程序代码。用户利用断点技术可以在需要的地方深入代码进行调试。而现在,用户甚至可以在断点处设置触发断点后要采取的动作。在断点的管理上,Delphi 5.0 把断点进行分组集中在一起,以便快速调试自己感兴趣的代码段。

Delphi 5.0 的代码调试器包含以下一些新特点:

● 各种调试窗口和编辑器之间紧密集成,拥有一致的用户界面,并支持剪贴板和拖动操作;

- 增加了断点提示条(Breakpoint ToolTips),以加快浏览和定位源代码;
- 新增的断点动作(Breakpoint Actions)功能增强了对调试进程的控制;
- 断点集合(Breakpoint Groups)方便了对多条断点的控制;
- 在 DCUs 和调试符号查找路径的帮助下,调试工作变得更简单;
- FPU 调试窗口支持 MMX 指令,从而增强了底层调试的能力;
- 进行多进程调试时,增加了临时进程选项,并支持调试子进程;
- 支持跨越进程边界的调试;
- 能够挂接到正在运行的进程上进行调用。

1.2 Delphi 的 IDE

1.2.1 IDE 的概念

IDE (Integrate Develop Environment) 译为集成开发环境,是设计、运行和测试应用程序的集成环境。

基于 Windows 的大量开发工具的 IDE 一般都是由菜单、工具栏、代码编辑器、图像编辑器、对象监视器、立即窗口及数据库工具所组成。

1.2.2 Delphi 5.0 IDE 的组成

Delphi 的 IDE(Integrate Develop Environment)可以说在为数众多的 Windows 开发工具中是很有特色的,其明快的界面和简单的操作也是很多用户选择它的一个原因。Delphi 1.0 推出时曾被业界誉为“VB 终结者”(Visual Basic;Microsoft 开发程序包 Visual Studio 旗舰产品之一),但当初也有人认为 Delphi 的开发界面模仿后者,没有新意。如今要是有人再次发表这样的言论,那定会引来嘘声一片,因为 Delphi 1.0 确立下来的集成开发环境已经得到了一致公认,并且已经在后续的版本 2.0~5.0 以及 Inprise 公司的其他开发产品如 C++ Builder、JBuilder 中得到了极大的推广。

Delphi 5.0 IDE 如图 1-1 所示。

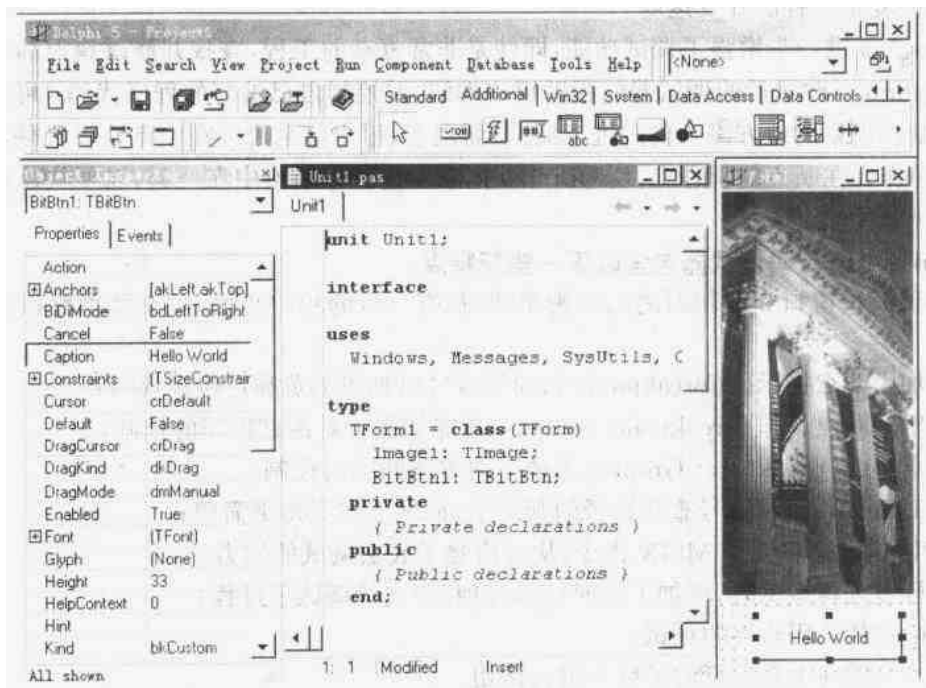


图 1-1 Delphi 5.0 IDE

1. 菜单(Menu)

Delphi 5.0 主菜单一共包括 10 项: File, Edit, Search, View, Project, Run, Component,

Database, Tools 和 Help。

◆ File 菜单

项目文档的基本操作:新建、打开、保存、打印及退出。

◆ Edit 菜单

代码文档主要编辑功能:剪切、拷贝等功能。

◆ Search 菜单

代码文档查找、替换功能菜单。

◆ View 菜单

IDE 界面管理,包括快捷工具栏、工程管理器、代码编辑器、对象监视器等窗口的布局以及桌面对齐方式。

◆ Project 菜单

项目文件的管理、编译及链接。

◆ Run 菜单

应用程序的运行及调试。

◆ Component 菜单

组件板的管理,包括组件的开发及安装。

◆ Database 菜单

Delphi 提供的数据库开发辅助工具:SQL 浏览器(Sql Explorer)、SQL 监视器(Sql Monitor)及数据库向导。

◆ Tools 菜单

环境选项、各类项目参数的设置。

◆ Help 菜单

用于打开 Delphi 帮助文档、Windows SDK 文档,并可以通过 Internet 查询 Inprise 公司主页及 Delphi 主页。

2. 快速按钮(Speed Bar)

如图 1-2 所示,快速按钮是 Delphi 菜单中常用选项的图表按钮,包括:新建项目、打开项目、保存项目、加入单元、移出单元、启动帮助、选择单元、新建窗体、编译运行、单步调试等。



图 1-2 Delphi 5.0 快速按钮工具栏

Delphi IDE 界面上的任何图标按钮都有延时提示功能,即只需将鼠标置于某一图标上等待,即可看到相应的文字提示。

3. 组件板(Component Palette)

如图 1-3 所示,是 Delphi 5.0 组件版。

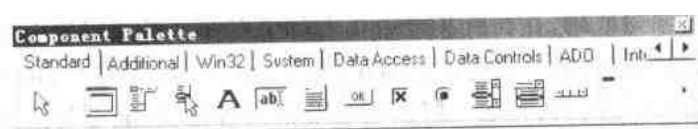


图 1-3 Delphi 5.0 组件板

可以说 Delphi 对其组件的管理是值得 Inprise 公司自豪一番的。首先,Delphi 在其过去几

个版本中就有着丰富多样的,功能相当出众的组件包,用户可以利用这些组件快速准确地进行程序开发,在 Delphi 5.0 中更是达到了惊人的 19 类:Standard(标准)、Additional(附加)、Win32(32 位 Windows)、System、Data Access(数据链接)、Data Controls(数据控制)、ADO、InterBase(InterBase 数据库)、Midas、InternetExpress、Internet、FastNet、Decision Cube(决策方)、QReport(快速报表)、Dialogs(对话框)、Win 3.1、Samples(例程)、ActiveX(ActiveX 组件)、Servers(服务器)。种类之完善可见一斑。

不仅如此,Delphi 几乎完全开放其集成环境的程序接口。由于这个原因,使得用户不仅可以编写 Delphi 应用程序,而且可以利用 Delphi 开发出一些个人工具并通过 Delphi 提供的接口加入到 Delphi 的集成开发环境中去,从而不仅使用户提高效率,而且可以开发出一些使用其他开发工具所不能想象的程序。随着 Internet 日益普及,用户可以通过国际互联网与全球各地的 Delphi 程序员交流,或许将来读者在使用 Delphi 时会发现,自己所使用的组件已大都不是 Delphi 提供的,一个改进的带有编辑功能的图片框来自美国,而数据库网格则是一个罗马尼亚人编写的。

在 Delphi IDE 界面中的任何位置右击,都将弹出快捷菜单,熟悉掌握这些操作将有助于提高编程效率,做到真正的 RAD,即快速程序开发。本书将在后面的章节中陆续提到各种快捷菜单的用法。

用户可以通过组件板属性对话框(Palette Property)安装新组件或删除已有组件来重新分配组件板,方法一是选择“Component”菜单中的“Configure Palette”弹出组件板属性对话框;方法二是在组件板任意位置右击弹出快捷菜单,选择“Properties”菜单项弹出对话框,如图 1-4 所示。

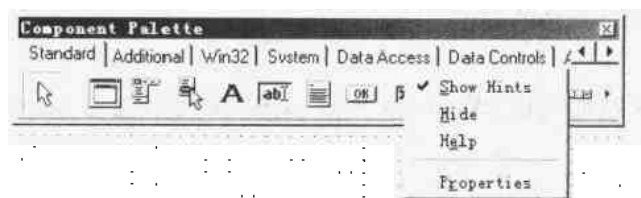


图 1-4 在组件板右击弹出快速菜单

组件板属性对话框如图 1-5 所示。

本书第二部分将着重讲解 Delphi 数据库编程,主要就是 Data Access、Data Control、ADO 等三个组件页的内容。而 QReport、Decision Cube 作为数据库应用程序的应用端将在第三部分中予以讨论。

4. 代码编辑器

代码编辑器(Code Editor)是 Delphi 提供的高效率的文本编辑器,Delphi 项目中所有源代码都由此窗口输入完成,如图 1-6 所示。

为了便于程序员编写代码,在几百甚至于几千行的程序中迅速定位所需的程序代码段,Delphi 代码编辑器集成封装了代码浏览器(Code Explorer),见图 1-6 的左侧。代码浏览器以树型结构将项目中的单元、类、方法、过程、变量及常量等分类,能够帮助程序员迅速查找到某一代码段。只需双击所需的项目,代码编辑器中光标的当前位置将移至查询的程序段。

Delphi 代码编辑器的另一强大功能就是其完善的代码预测(Code Insight),即根据代码文件显示上下文敏感的弹出式窗口。主要有以下工具:

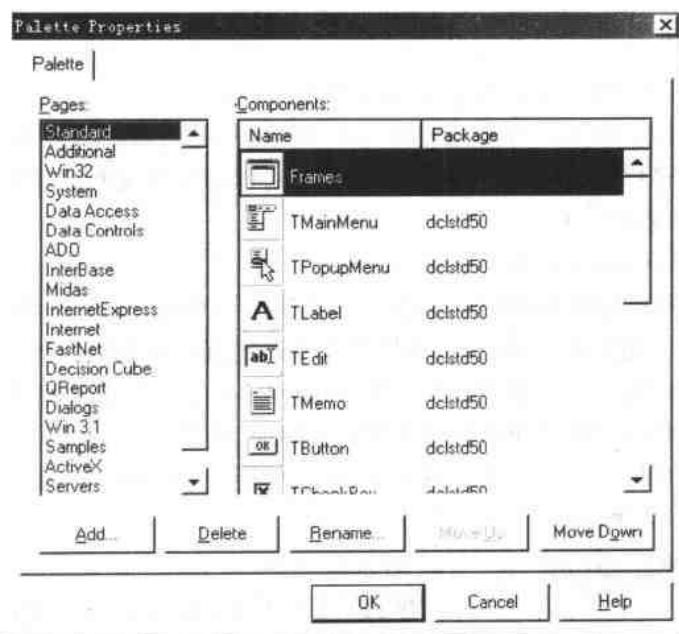


图 1-5 组件板属性对话框

◆ 代码完成器(Code Completion)

当您输入了一个类名并紧跟“.”时,该功能将弹出一个画框,其中显示了所有使用于被创建类的属性、方法和事件,您可以根据提示输入或选择所需要的项目。

◆ 代码参数(Code Parameters)

代码参数工具在您输入了一个需要参数的方法时,会自动显示一个参数语法的列表,如图 1-6 中间部分所示。

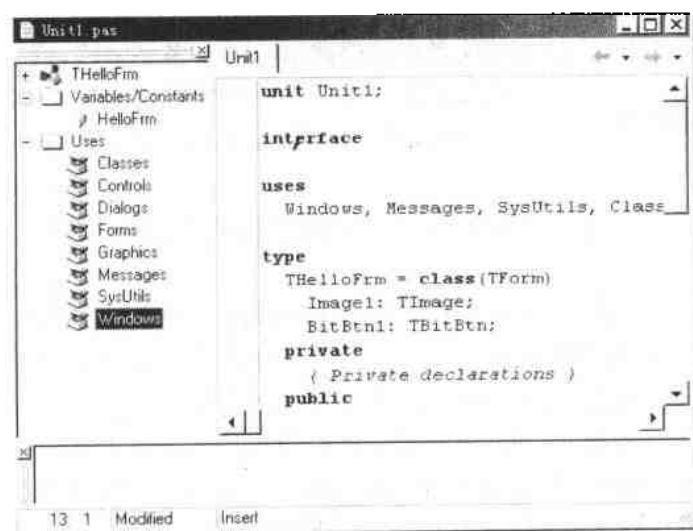


图 1-6 Delphi 代码编辑器

◆ 代码样板(Code Templates)

代码样板用于在代码中自动插入一些通用语句框架的工具,这些语句框可以通过设置来增减或编辑。

◆ 表达式计算工具(ToolTip Expression Evaluation)

当程序编译通过时,此工具可以显示代码段中任何形式的表达式的值,方法只需将光标指向所需的表达式,计算后的值将自动显示出来。另外可以通过改变对编译器是否优化功能的设置来选择此功能的有效性。

◆ 符号预测工具(ToolTip Symbol Insight)

当将光标置于任何代码编辑器的标识符时,此窗口将弹出,并显示该标识符的有关信息,包括其种类、声明的单元文件及其行号,使用户可以迅速查找到该段代码。

另外,图 1-6 下侧的窗口为消息窗口(Message Window),作用是显示项目在运行链接时得到的一些信息。例如,当编译应用程序或链接出错时,消息窗口中将显示错误的代码及简单的错误信息,程序员可以单击某一项迅速查到错误的出处。附录中给出了 Delphi 5.0 部分有关数据库的常见标准错误信息。

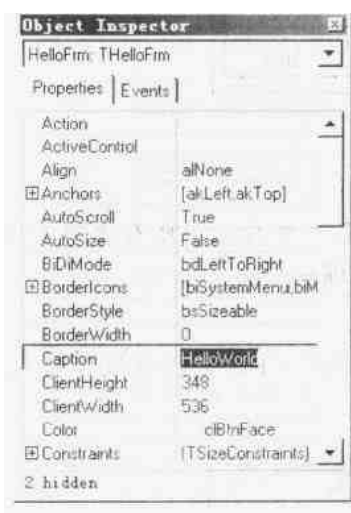


图 1-7 对象监视器

5. 对象监视器

对象监视器(Object Inspector)如图 1-7 所示,在程序设计中用户可以通过对象监视器对组件的属性进行编辑,或是选择组件的响应时间。

对象监视器的 Properties 选项卡中显示了当前被选组件的所有设计阶段的属性。而 Events 选项卡列出了组件计划要处理的所有事件。

在这一小节中我们简单地介绍了 Delphi 5.0 的集成开发环境(IDE),读者可以借此回顾并再熟悉一下 Delphi 的程序开发模式。曾经有人说过:使用一种语言的最好方法,莫过于使用它。对于程序设计而言,这一点也是相通的。希望读者在阅读此书的时候多多实践,读完一段,在计算机上实际操作一段。这样的效果要远胜于坐在桌前埋头看上几个小时,尽管表面上后者的方法比较快一些。

1.3 Delphi 程序的执行流程

经常使用 Windows 的用户都会发现大部分 Windows 下的应用程序都有着惊人的相似之处,这一点主要表现在程序的外观界面上,从菜单的位置与结构,到按钮快捷方式的设置。在 Windows 下,无论是怎样的程序员,中国的或是美国的,无论他使用的是哪一个开发工具,Visual C++, Visual C 还是 Delphi,编译出来的应用程序或多或少有着雷同之处,就好像我们经常使用的浏览器 Internet Explorer 和 Netscape Navigator,尽管微软公司的 IE 晚于网景的 Navigator 推出,但这并不能说是刻意模仿的结果(也许除了两者的名称这一点例外)。这实际上是因为用户在 Windows 下所看到的,所使用的一切都是由系统提供的,例如,小到菜单结构、右键弹出菜单、窗体滚动条,大到打印机设置、预览甚至于数据库接口。为此,有人戏称 RAD(Rapid Application Development)快速应用程序开发是一种高级的积木游戏,Windows

提供了您所要的木块,而您所所做的仅仅是使用适当的木块,并在适当的地方涂上胶水,便形成所谓的程序。

很多程序员通过对 Visual BASIC 的学习由 DOS 程序设计转为 Windows 设计,就如同学习了 C++ 后了解了 OOP(Object-Oriented Programming)面向对象程序设计,Visual BASIC 令很多程序员知道了什么是 Message——消息。一个非常熟悉 DOS 编程的程序员也许会对 Windows 编程感到不可思议,因为 DOS 编程有基于面向结构的倾向,而 Windows 是一个以消息(Message)触发来驱动系统中所有应用程序的操作系统。有人称之为事件驱动(Event Driven)或消息驱动(Message Driven)。因此消息在 Windows 程序设计中成为了一个至关重要的概念。

例如,当某一窗体启动时,首先将触发 OnCreate 消息,系统执行 OnCreate 过程中的代码,当这一顺序执行过程遇到结束指令后,另一个消息 OnShow 被触发,系统转向 OnShow。表面上,Windows 不的程序都是如此运行的。但事实上,OnCreate 和 OnShow 与其他许多消息一样,几乎都是同时被触发的,造成这种程序运行的结果事实上是因为在系统运行某一段代码时,其他消息被屏蔽了!

我们可以通过下面这个实例,清楚地了解到这一点。

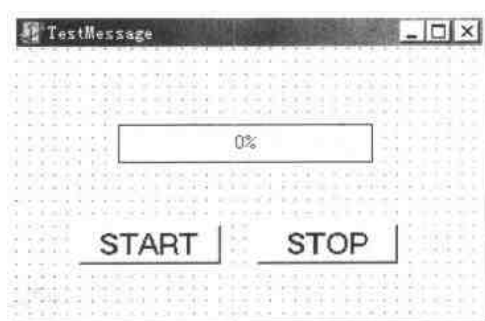


图 1-8 探究消息触发机理的一个程序

在 Delphi 中建立一个如图 1-8 所示的窗体。

窗体上有一个称为 Gauge 进度条的组件,读者可以在组件板中的 Samples 选项卡中找到,另外有两个名为 BtnStart 和 BtnStop 的按钮。

接着在两个按钮的单击事件过程中分别加入以下代码:

```
procedure TTestMessage.BtnStartClick(Sender: TObject);
var i: integer;
begin
    Flag := true;
    i := 0;
    repeat
        testgauge.progress := i;
        sleep(200);
        i := i + 1;
    until i = 101 or flag = false;
end;

procedure TTestMessage.BtnStopClick(Sender: TObject);
begin
    Flag := false;
end;
```

其中的 Sleep(time: integer)过程表示延时 time 个毫秒数。

这里我们设置了一个全局标志变量 Flag,希望能够通过全局变量的传递使得进度条在按

下“STOP”按钮后停止前进,然而当我们运行程序的时候却发现,当按下“START”按钮后,进度条慢慢地增长的过程中,“STOP”按钮根本不起作用。而如果我们在“STOP”按钮单击消息处设置断点调试的话(如图1-9所示,设置断点的简单方法是在代码编辑器的模块浏览器与编辑器中间的灰色版面上单击,这时鼠标所在的那一行将以红色高亮显示,表示断点已经设置,重复操作可取消断点设置。断点的作用是终止程序的正常进行,程序一旦运行到此处将一律被强行终止),可以发现当“START”按钮被按下时,断点根本没有起到作用。这证实了我们的预言.BtnStartClick 过程在运行的过程中其他一切消息都被完全屏蔽了!或者说其他一切消息都被延迟执行了,读者可以尝试一下在按下“START”按钮后点击窗体右上角的关闭按钮,您将会看到,程序只有在进度条达到100%时才被终止。

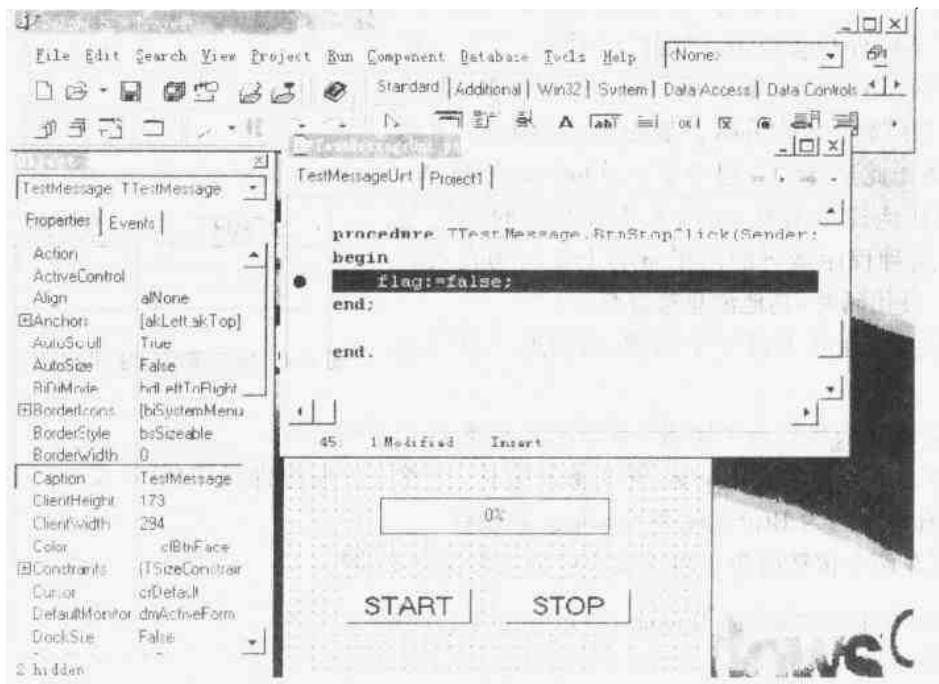


图1-9 给程序设置断点

好的程序员所要具备的条件中有一点是必不可少的:调试程序的能力,能够迅速地从庞大的代码段中找出错误所在,除了刚才提到的设置断点以外,使用立即窗口(Instant Windows)、数据监视(Data Watch),单步调试(Trace)、一些专业化的小技巧以及 WinSight 之类的调试工具也是十分有用的。这些调试程序的技术运用将在以后的篇章中陆续提到。

看到这里也许有很多读者会问:那么怎样才能达到原先程序所要求的功能呢?其实很简单,我们重写“START”按钮单击程序中的循环语句如下:

```
repeat
    testgauge.progress:=i;
    sleep(200)
    i:=i+1;
    Application.HandleMessage; until i=101 or flag = false
```