

// 高等学校计算机科学与技术教材

Delphi 7 程序设计

Computer

王春红 主 编

张冬雯 朱 研 齐 林 副主编

梁普选 主 审



清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社

<http://press.bjtu.edu.cn>

高等学校计算机科学与技术教材

Delphi 7 程序设计

		王春红	主 编
张冬雯	朱 研	齐 林	副主编
		梁普选	主 审

清华大学出版社
北京交通大学出版社
·北京·

内 容 简 介

Delphi 是 Borland 公司开发的面向对象的可视化软件开发工具。它具有功能强大、编译速度快、易于使用及开发迅速等特点。Delphi 凭借这些特点使其在所有的应用软件开发工具之中成为倍受程序员青睐、万众瞩目的焦点。

本书从入门和实用的角度出发,分两个层次系统全面地介绍了 Delphi 7 的基础功能和数据库设计技巧。全书共有 10 章,分别介绍了集成开发环境、对象 Pascal 语言、类与对象、常用组件的应用、数据库应用、多层分布式应用系统、数据交换技术等知识。书中所有实例均在 Delphi 7 下调试通过。

本书由浅入深、实例丰富、面向实际应用的各个方面,不仅适用于 Delphi 初级用户学习,也适用于所有有欲快速掌握 Delphi 并进行实际应用开发的软件人员及广大计算机爱好者。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 7 程序设计/王春红主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2004.3

(高等学校计算机科学与技术教材)

ISBN 7-81082-054-0

I. D… II. 王… 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(2004)第 000505 号

责任编辑:谭文芳 特邀编辑:逢积仁

出版者: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:010-51686045, 62237564

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

发行者:新华书店总店北京发行所

开本:185×260 印张:22.75 字数:595 千字

版次:2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷

书号:ISBN 7-81082-054-0/TP·46

印数:1~5 000 册 定价:29.00 元

前 言

Delphi 7 是 Borland 公司在 2002 年 8 月 6 日, 正式宣布推出的。它提供对 Microsoft 公司的 Windows XP 和 .NET 平台应用开发的全面支持, 同时, Delphi 7 在建模、模型驱动的架构、集成开发环境 IDE、Web、数据库、报表, 以及跨平台开发等很多方面进行了改进。Delphi 7 的新特性包括:

- * 企业应用的 MDA 开发;
- * 可视化的快速 Web 开发;
- * 内建的对 Linux 的跨平台支持;
- * 企业级的报表能力;
- * 免费的 DataSnap 多层应用开发 (以前叫 MIDAS);
- * Windows XP 应用。

本书对于使用 Delphi 7 开发应用程序的技术进行了较全面的阐述, 从学习者的角度出发, 结合大量实例对 Delphi 7 的基础编程和数据库系统开发技术进行了由浅入深的剖析。每个章节几乎都有实例, 以便读者在掌握基础理论知识的前提下, 更好地进行实际系统的开发, 从而达到学以致用目的。

全书共分 10 章, 第 1 章主要是引导读者轻松步入 Delphi 7 世界, 领略 Delphi 7 的新特性和开发环境; 第 2 章介绍对象 Pascal 的基础知识, 这是学习 Delphi 的基础, 内容包括数据类型、过程和函数; 第 3 章介绍了常用组件的使用, 对常用组件的属性、方法、事件进行了较详细的说明; 第 4 章介绍了对话框和多窗体, 对 Delphi 7 内建的信息对话框函数和 Delphi 通用对话框及多窗体进行了详细介绍, 有助于实际应用开发; 第 5 章介绍了菜单、工具栏和多文档的设计, 主要包括主菜单、快捷菜单的设计技术以及菜单的动态生成技术; 第 6 章介绍了类的应用, 内容包括类与对象、类的成员、类的特性及如何自定义类; 第 7 章介绍了数据库编程基础, 本着从实际系统开发的角度, 介绍了数据库的相关知识及 Delphi 中的 BDE 组件和数据控制组件; 第 8 章介绍了数据库应用程序实例, 同样从实际开发的角度, 详细介绍了系统开发的方法和步骤, 结合软件工程的基本原理介绍了图书信息管理系统开发过程, 内容翔实, 有很好的参考性; 第 9 章介绍了多层分布式应用系统, 对多层分布式结构进行了剖析, 并举例说明了简单的多层分布式数据库系统的开发过程; 第 10 章介绍了数据交换技术, 包括剪贴板的应用、OLE 编程。

由于作者水平有限, 且编写时间仓促, 书中难免有疏漏和错误, 敬请读者批评指正。

编 者

2004 年 2 月

目 录

第 1 章 Delphi 7 概览	(1)
1.1 Delphi 简介	(1)
1.2 Delphi 7 的新特性	(1)
1.3 Delphi 7 的安装	(2)
1.3.1 Delphi 7 的不同版本	(2)
1.3.2 安装 Delphi 7 的计算机软硬件配置	(2)
1.3.3 Delphi 7 的安装步骤	(3)
1.4 Delphi 7 的集成开发环境	(9)
1.4.1 Delphi 7 集成开发环境的组成	(9)
1.4.2 主窗体	(10)
1.4.3 对象检查器	(18)
1.4.4 对象树视图	(18)
1.4.5 窗体设计器	(18)
1.4.6 代码编辑器	(19)
1.5 Delphi 的文件结构	(19)
1.5.1 工程文件	(19)
1.5.2 单元文件	(20)
1.5.3 窗体文件	(21)
1.5.4 资源文件	(22)
1.5.5 其他文件	(22)
1.6 Delphi 简单应用程序实例	(22)
1.6.1 建立用户界面的对象	(23)
1.6.2 对象属性的设置	(24)
1.6.3 对象事件过程及编程	(24)
1.6.4 编译、调试、运行和保存程序	(25)
本章小结	(26)
第 2 章 OOP Pascal 基础知识	(27)
2.1 OOP Pascal 语言的基本要素	(27)
2.1.1 标识符	(27)
2.1.2 关键字	(27)
2.1.3 指示字	(28)
2.1.4 特殊符号	(28)
2.1.5 标签	(28)
2.1.6 注释	(29)

2.2	OOP Pascal 的数据类型	(30)
2.2.1	简单类型	(31)
2.2.2	字符串类型	(36)
2.2.3	结构类型	(38)
2.2.4	指针类型	(46)
2.2.5	过程类型	(47)
2.2.6	可变类型	(48)
2.3	运算和运算符	(49)
2.3.1	算术运算	(49)
2.3.2	布尔运算	(49)
2.3.3	逻辑运算	(49)
2.3.4	指针运算	(50)
2.3.5	集合运算	(50)
2.3.6	关系运算	(50)
2.3.7	字符串运算	(51)
2.3.8	取址运算	(51)
2.3.9	运算符的优先顺序	(51)
2.4	常量和变量	(52)
2.4.1	常量	(52)
2.4.2	变量	(54)
2.5	OOP Pascal 中的语句	(56)
2.5.1	简单语句	(56)
2.5.2	复合语句	(58)
2.5.3	条件语句	(59)
2.5.4	循环语句	(63)
2.6	过程和函数	(73)
2.6.1	过程的声明	(74)
2.6.2	函数的声明	(75)
2.6.3	过程和函数的调用	(76)
2.6.4	参数传递方式	(81)
	本章小结	(85)

第3章	可视化组件的应用	(87)
3.1	窗体与组件	(87)
3.1.1	窗体与组件的关系	(87)
3.1.2	组件的公共属性和事件	(88)
3.2	常用组件的使用	(90)
3.2.1	Label 组件	(90)
3.2.2	Edit 组件	(90)
3.2.3	Memo 组件	(94)
3.2.4	MaskEdit 组件	(98)
3.2.5	RichEdit 组件	(99)
3.2.6	ListBox 组件	(100)

3.2.7	ComboBox 组件	(103)
3.2.8	GroupBox 组件	(104)
3.2.9	RadioGroup 组件	(104)
3.2.10	Button 组件与 BitBtn 组件	(107)
3.2.11	SpeedButton 组件	(108)
3.2.12	CheckBox 组件	(109)
3.2.13	RadioButton 组件	(109)
3.2.14	Image 组件	(109)
3.2.15	Shape 组件	(110)
3.2.16	TreeView 组件	(110)
3.2.17	ListView 组件	(113)
3.2.18	网格和表格组件	(115)
3.2.19	计时器组件 Timer	(115)
本章小结		(117)
第 4 章 对话框和多窗体设计 (118)		
4.1	使用 Delphi 7 内建的信息对话框函数	(118)
4.1.1	ShowMessage 函数	(118)
4.1.2	ShowMessagePos 函数	(119)
4.1.3	ShowMessageFmt 函数	(119)
4.1.4	MessageDlg 函数	(120)
4.1.5	MessageDlgPos 函数	(121)
4.1.6	MessageDlgPosHelp 函数	(122)
4.1.7	MessageBox 函数	(122)
4.1.8	InputBox 函数	(124)
4.1.9	InputQuery 函数	(125)
4.2	Delphi 通用对话框	(126)
4.2.1	TOpenDialog 组件和 TSaveDialog 组件	(126)
4.2.2	TOpenPictureDialog 组件和 TSavePictureDialog 组件	(131)
4.2.3	TFontDialog 组件和 TColorDialog 组件	(133)
4.2.4	TFindDialog Component 和 TReplaceDialog Component 组件	(137)
4.2.5	TPrintDialog 和 TPrinterSetupDialog 组件	(140)
4.3	多重窗体设计	(143)
4.3.1	多重窗体的管理	(144)
4.3.2	设置多重窗体的主窗体	(145)
4.3.3	多重窗体间的处理	(146)
本章小结		(151)
第 5 章 菜单、工具栏和多文档的设计 (152)		
5.1	Delphi 7 的菜单界面设计	(152)
5.1.1	主菜单 TMainMenu 的设计	(152)
5.1.2	弹出式菜单 TPopupMenu 的设计	(154)
5.1.3	为菜单设定加速键和热键	(154)

5.1.4	多级菜单和菜单位置的调整	(155)
5.2	菜单的属性设置和功能代码	(156)
5.2.1	设置菜单项的有效和无效	(156)
5.2.2	菜单项的复选标记	(158)
5.2.3	菜单项的单选标记	(158)
5.2.4	动态菜单的设计	(160)
5.2.5	菜单的提示	(162)
5.3	工具栏的创建	(164)
5.4	状态栏的创建	(166)
5.4.1	TStatusBar 组件	(166)
5.4.2	状态栏创建实例	(166)
5.5	多文档 MDI 程序的创建	(168)
5.5.1	MDI 窗体及其属性	(168)
5.5.2	利用模板创建 MDI 应用程序	(169)
	本章小结	(170)
第 6 章	Delphi 中类的应用	(171)
6.1	面向对象的相关概念	(171)
6.2	类的定义	(172)
6.2.1	类的定义	(172)
6.2.2	类的实例化	(173)
6.2.3	类运算符	(173)
6.2.4	类指针	(174)
6.3	类的成员	(174)
6.3.1	类的字段	(174)
6.3.2	类的属性	(174)
6.3.3	类的方法	(176)
6.3.4	方法的类型	(178)
6.3.5	区分覆盖与重载	(182)
6.4	类的特性	(182)
6.4.1	类的封装性	(182)
6.4.2	类的继承性	(184)
6.4.3	类的多态性	(184)
6.5	共同祖先 TObject 简介	(189)
6.6	Delphi 中的 VCL	(190)
6.6.1	VCL 的层次结构	(190)
6.6.2	自定义组件	(190)
6.7	自定义类	(194)
	本章小结	(198)
第 7 章	数据库编程基础	(199)
7.1	数据库系统的发展	(199)

7.1.1	数据库系统	(199)
7.1.2	数据库系统的基本概念	(199)
7.2	数据模型	(200)
7.2.1	数据的概念模型	(200)
7.2.2	数据模型	(201)
7.3	关系数据库	(203)
7.3.1	单一的数据结构——关系	(203)
7.3.2	关系操作	(203)
7.3.3	关系的完整性	(204)
7.4	BDE 组件	(204)
7.4.1	TTable 组件	(205)
7.4.2	TQuery 组件	(208)
7.4.3	TStoredProc 组件	(210)
7.4.4	TDataBase 组件	(211)
7.4.5	TSession 组件	(212)
7.4.6	TBatchMove 组件	(214)
7.4.7	TUpdateSQL 组件	(215)
7.5	数据访问组件	(218)
7.6	数据控制组件	(220)
7.6.1	TDBGrid 组件	(220)
7.6.2	TDBNavigator 组件	(222)
7.6.3	TDBText 组件	(224)
7.6.4	TDBEdit 组件	(224)
7.6.5	TDBMemo 组件	(224)
7.6.6	TDBImage 组件	(225)
7.6.7	TDBListBox 组件	(226)
7.6.8	TDBComboBox 组件	(227)
7.6.9	TDBCheckBox 组件	(228)
7.6.10	TDBRadioGroup 组件	(228)
7.6.11	TDBLookupListBox 组件	(229)
7.6.12	TDBLookupComboBox 组件	(229)
7.6.13	TDBRichText 组件	(230)
7.6.14	TDBCtrlGrid 组件	(230)
7.6.15	TDBChart 组件	(231)
本章小结		(237)
第 8 章	Delphi 7 数据库应用程序实例	(238)
8.1	应用程序设计前的工作	(238)
8.1.1	软件工程的基本原理	(238)
8.1.2	软件生命周期	(239)
8.2	应用程序功能设计	(242)
8.2.1	系统需求	(242)
8.2.2	解决方案	(243)

8.2.3	设计应用程序数据库	(244)
8.2.4	为数据库表添加数据	(247)
8.3	主界面设计	(247)
8.4	添加记录窗体设计	(255)
8.4.1	读者数据增加	(255)
8.4.2	读者类型管理	(260)
8.4.3	图书信息增加	(263)
8.4.4	图书类型管理	(269)
8.4.5	图书借阅归还窗体	(272)
8.5	数据更新窗体设计	(281)
8.5.1	图书数据表更新	(281)
8.5.2	读者数据表更新	(287)
8.6	数据查询窗体设计	(292)
8.6.1	图书查询设计	(292)
8.6.2	读者信息查询设计	(298)
8.7	密码管理窗体设计	(302)
8.8	登录窗体设计	(305)
8.9	数据统计图的制作	(310)
8.9.1	读者数据统计窗体	(310)
8.9.2	图书数据统计窗体	(313)
	本章小结	(317)

第 9 章	多层分布式应用系统	(318)
9.1	多层结构应用体系	(318)
9.1.1	传统两层模式的局限性	(318)
9.1.2	多层结构的概念和特点	(319)
9.1.3	多层结构使用的技术	(320)
9.1.4	多层结构中连接方式的选择	(320)
9.2	Delphi 中多层结构的实现技术	(321)
9.2.1	DataSnap 简介	(321)
9.2.2	DataSnap 用到的组件	(322)
9.2.3	基于 DataSnap 的多层数据库应用系统结构	(325)
9.2.4	IappServer 接口	(326)
9.3	用 DataSnap 创建多层结构数据库应用程序实例	(327)
9.3.1	建立应用程序服务器	(327)
9.3.2	创建客户端应用程序	(329)
	本章小结	(331)

第 10 章	数据交换技术	(332)
10.1	剪贴板及其应用	(332)
10.1.1	剪贴板类	(332)
10.1.2	剪贴板的应用	(336)

10.2 OLE 编程	(341)
10.2.1 OLE 1.0 和 OLE 2.0	(341)
10.2.2 OLE 对象的创建	(342)
本章小结	(351)
参考文献	(352)

第 1 章 Delphi 7 概览

1.1 Delphi 简介

Delphi 是 Borland 公司开发的面向对象的可视化软件开发工具系统。Delphi 到现在已经历了 7 代产品的发展历程。它具有功能强大、运行速度快、易于使用及开发迅速等特点。它结合了可视化技术、面向对象编程、数据库和分布式应用技术等先进的软件编程技术和思想,并使用了全特征的代码编辑器和高速的编译器及高级而独特的集成开发环境 (IDE)。Delphi 凭借这些特点使其在所有的应用软件开发工具之中成为倍受程序员青睐、万众瞩目的焦点。

Delphi 7 并不是一种计算机语言,而是一个基于对象 Pascal 语言的 Windows 应用程序开发工具系统。Delphi 提供的只是一个应用程序框架 (Frame),而这个程序框架就是一个已经完成的可运行的应用程序,只是不处理任何事情。那么,程序员所需要做的就是加入完成所需功能的代码而已,这种近似于傻瓜式的编程风格使 Delphi 的开发过程非常简便,也易学易用,如同 Visual Basic。Delphi 虽短小精悍,但功能却可以与庞大的 Visual C++ 相媲美,毫不逊色。所以,程序员中流传着一句话:“真正的程序员用 C++, 聪明的程序员用 Delphi。”这是对 Delphi 特点的很好写照。

1.2 Delphi 7 的新特性

Delphi 7 是 Borland 公司在 2002 年 8 月 6 日正式宣布推出的。它提供对 Microsoft 公司的 Windows XP 和 .NET 平台应用开发的全面支持,同时,Delphi 7 在建模、模型驱动的架构、集成开发环境 IDE、Web、数据库、报表,以及跨平台开发等很多方面进行了改进,以下便是 Delphi 7 的新特性:

- ✧ 企业应用的 MDA 开发:通过让开发者从设计到部署都使用一个应用,加速了开发进程,同时显著减小了代码量,并节省了开发时间。

- ✧ 可视化的快速 Web 开发:让开发者能够在 Delphi 7 环境中可视化地创建 Web 应用,并且利用它的应用模型框架,不必再考虑通用的服务器端的开发任务,还能透明地处理会话管理。

- ✧ 内建的对 Linux 的跨平台支持:Delphi 7 在出售时将附带 Delphi 语言版本的 Kylix 3。Kylix 3 是第一个在 Linux 操作系统上的高性能的可视化整合开发环境 (IDE),它适合用来快速创建数据库应用、GUI 应用、Web 应用和 Web 服务应用。

- ✧ 企业级的报表能力:让开发者能创建块平台的报表,这些报表能帮助查看应用程序运行的效率。

- ✧ 免费的 DataSnap 多层应用开发 (以前叫 MIDAS):新的 Delphi 7 的 DataSnap 授权协议允许开发者无缝地升级单层和客户-服务器应用到多层应用,而无须额外支付运行时的使用费。

- ✧ Windows XP 应用:Delphi 7 对 Windows XP 风格的支持,让开发者能够创建可以

利用 Windows XP 使用者界面风格的应用。

1.3 Delphi 7 的安装

1.3.1 Delphi 7 的不同版本

2002 年夏季推出的 Delphi 7 共有 4 个版本：标准版（Standard 版），专业版（Professional 版），企业版（Enterprise 版）和体系版（Architect 版）。

标准版（Standard 版）主要面向刚入门和不常使用 Delphi 的编程人员，标准版中提供了 Delphi 的基本功能配置和基本的辅助工具。

专业版（Professional 版）面向专业程序员，它不仅包括了标准版中提供的基本功能，而且提供有扩展的数据库编程支持，一些 Internet 支持和一些外部工具。

企业版（Enterprise 版）面向开发大型应用程序的程序开发人员，它是开发因特网和分布计算的高效开发解决方案，包括了专业版的全部功能。并且在专业版的基础上扩展了对 Web 服务器、CORBA、ADO、多级数据库等的支持。如 Internet Express 包括的 Web 客户页向导，可支持 HTML 4 和 XML 的电子商务应用。MIDAS PageProducer 和 WebBroker 可以构建 HTML 应用。ADOExpress 满足各种类型数据的访问。使用 InterBase Express 可以创建一系列数据库系统。除此之外还提供了更多附加的辅助工具。

体系版（Architect 版）包含了企业版提供的全部工具，另外增加了 BoldSoft 公司的 Bold 工具 Delphi 专用版本。它建立了一个真实的模型驱动架构（MDA）设计系统，将 ModelMaker 中的 UML 模型连接到 Delphi 的应用设计环境。应用 MDA，就可以通过一个开放标准，引导应用程序的设计、分发、整合到管理的全部过程。

另外，体系版（Architect 版）、企业版（Enterprise 版）和专业版（Professional 版）都配备了 Delphi 语言的 Borland Kylix 3（Linux 操作系统上的高性能的可视化集成开发环境）完整版。

1.3.2 安装 Delphi 7 的计算机软硬件配置

本书介绍的是企业版 Delphi 7，这里介绍的计算机软硬件配置及下面的 Delphi 安装过程，都是以在 Windows 98 中文版下用光盘安装企业版 Delphi 7 为例。

安装 Delphi 7，计算机的软硬件配置应符合如下要求。

- ✧ Pentium 233 MHz 以上的个人计算机，推荐 Pentium 333 MHz 以上。
- ✧ 64 MB 以上的内存，推荐 128 MB 以上。
- ✧ Microsoft Windows 98，Windows 2000，Windows XP 或更高版本的操作系统。
- ✧ Delphi 7 的压缩安装需 124 MB 以上的硬盘空间，完全安装需 450 MB 以上的硬盘空间。
- ✧ VGA 或更高分辨率的显示器。
- ✧ CD-ROM 光驱。
- ✧ 鼠标或其他定点设备。

1.3.3 Delphi 7 的安装步骤

(1) 在光驱中放入 Delphi 7 企业版的安装光盘, 关上光驱时, 系统会自动弹出欢迎安装 Delphi 7 的安装向导 (如果系统不自动运行, 可双击其下的 Setup 可执行文件), 安装界面如图 1-1 所示。

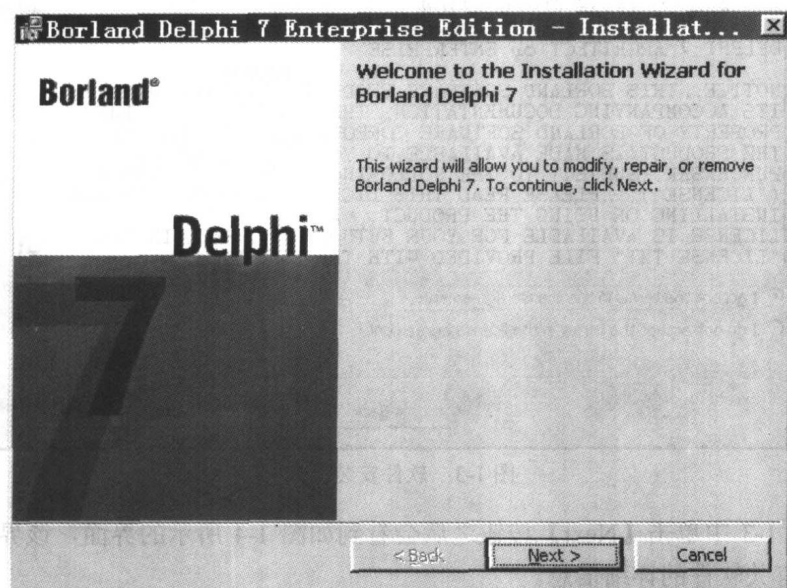


图 1-1 安装界面

(2) 根据向导提示进入下一步。单击【Next】按钮, 这时需要用户输入序列号和授权码, 如图 1-2 所示, 只有用户输入正确的号码才可以通过这一步继续进行以后的安装。

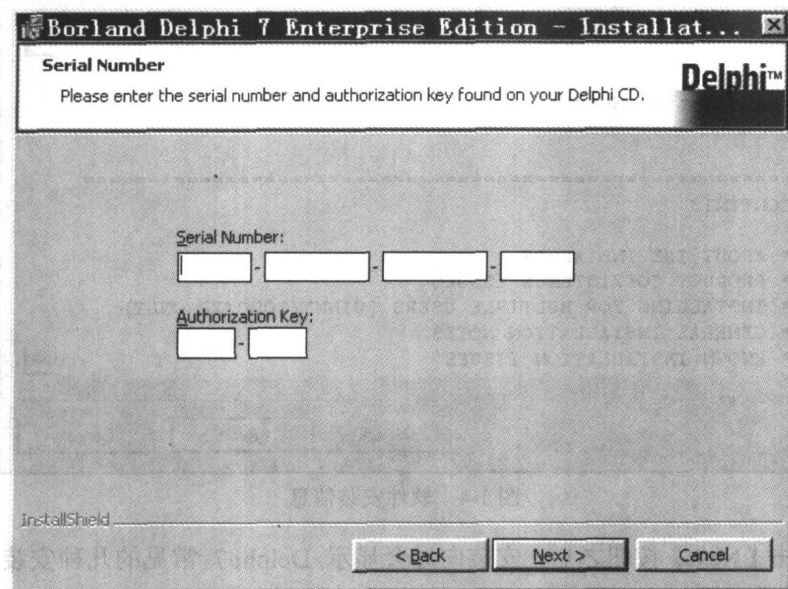


图 1-2 输入序列号和授权码界面

(3) 当用户输入正确的序列号后, 单击【Next】按钮, 可看到如图 1-3 所示的界面。在这里用户可阅读 Delphi 7 软件安装的协议, 如果同意, 可单击【Next】按钮进入下一步。

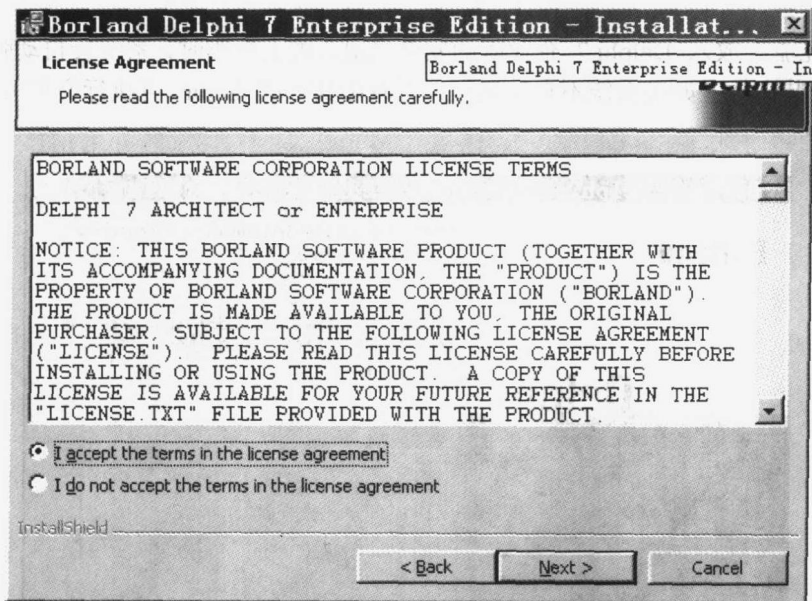


图 1-3 软件安装协议

(4) 在图 1-3 中单击【Next】按钮之后会看到如图 1-4 所示的界面, 该界面是安装向导提供给用户的有关软件的详细信息。

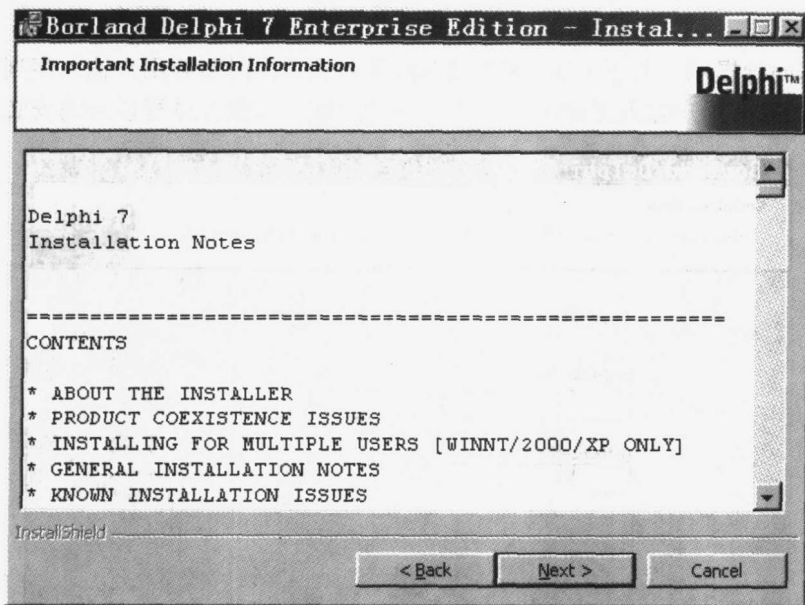


图 1-4 软件安装信息

(5) 再单击【Next】按钮之后, 安装向导会显示 Delphi 7 常见的几种安装形式供用户选择, 如图 1-5 所示。

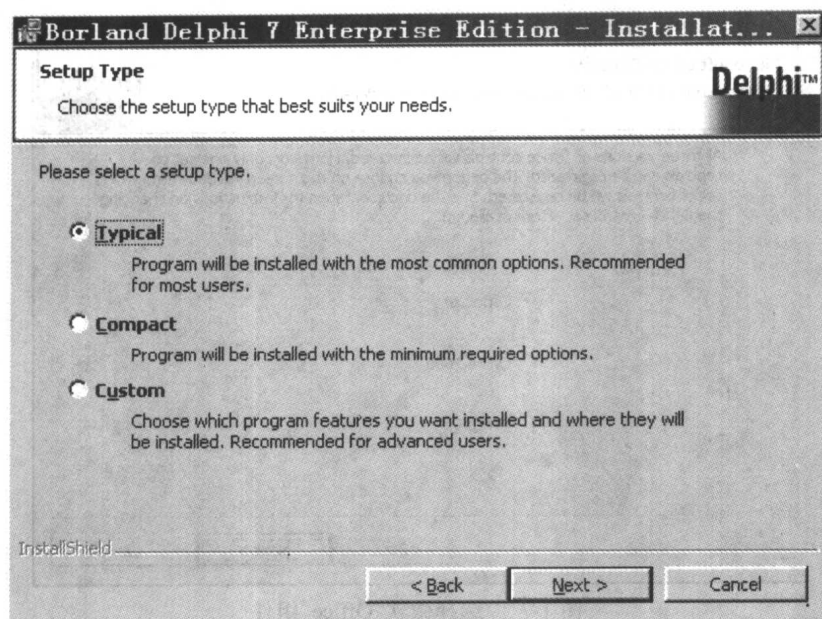


图 1-5 软件安装类型

- ◇ 典型安装 (Typical): 默认的安装类型, 安装用户最常用的部分。
- ◇ 压缩安装 (Compact): 安装的内容较少, 只有最基本的部分。
- ◇ 自定义安装 (Custom): 由用户根据安装向导给出的结构有选择的安装。

(6) 在确定安装类型后, 安装向导会询问用户是否需要 VisiBroker/CORBA 的支持, 用户应根据自己的实际情况自由选择。该界面如图 1-6 所示。

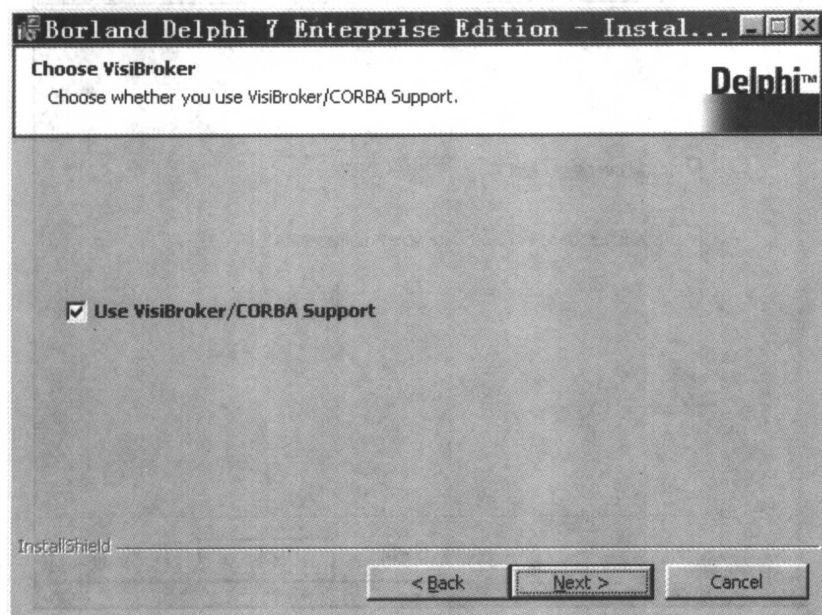


图 1-6 是否要 VisiBroker/CORBA 支持

(7) 接下来需要用户决定选择哪一种 Office 类型组件进行注册, 如图 1-7 所示。

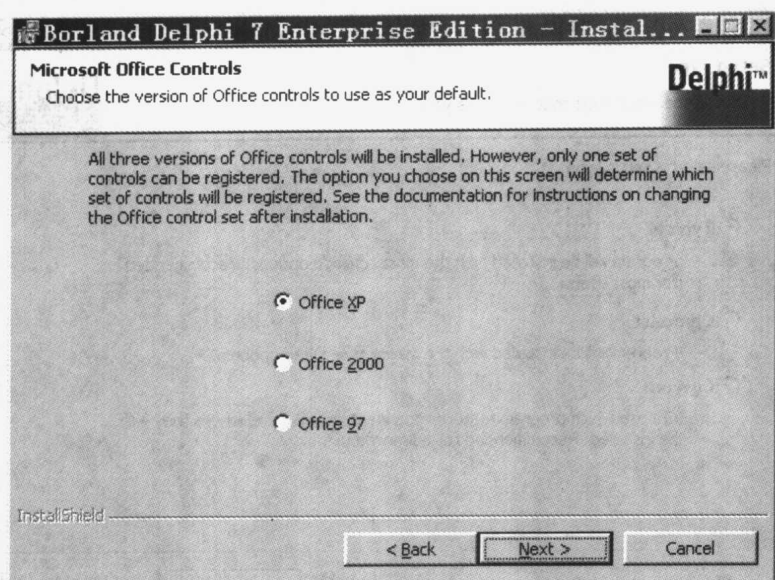


图 1-7 选择微软 Office 组件

(8) 用户还需要根据自己的实际情况选择是否安装附加组件，默认为全选，如图 1-8 所示。

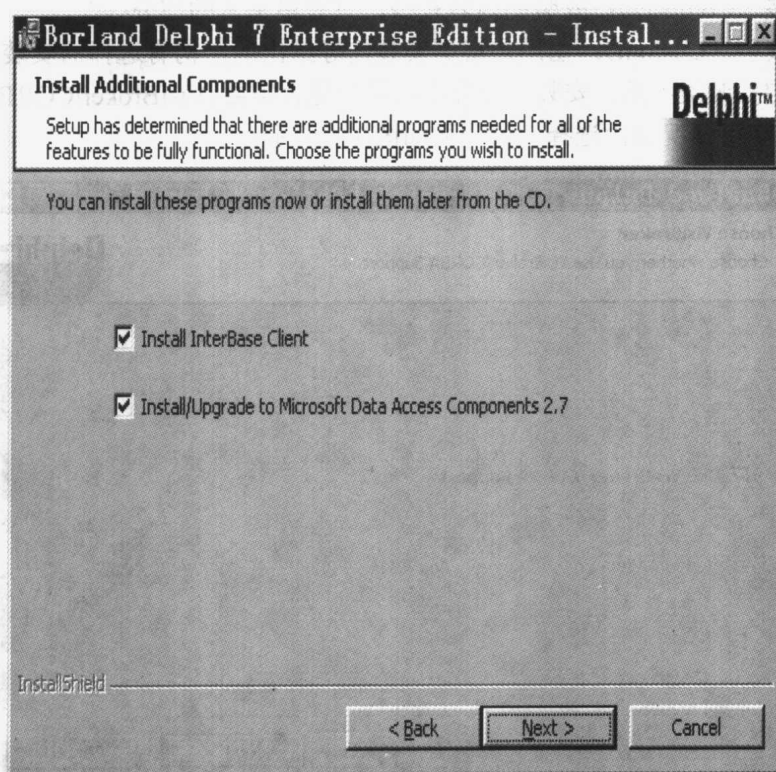


图 1-8 选择安装附加组件

(9) 单击【Next】按钮，安装向导要求设置安装路径，一般采用默认的安装路径，如图 1-9 所示。