



软件职业技术学院“十一五”规划教材

Delphi

程序设计基础教程

主 编 曹 静 副主编 江 骏



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

软件职业技术学院“十一五”规划教材

Delphi 程序设计基础教程

主 编 曹 静

副主编 江 骏

内 容 提 要

本书以 Delphi 7 版本为对象,由浅入深、循序渐进地对 Delphi 的使用及开发方法做了详细的介绍。全书共 11 章,内容涉及 Delphi 集成开发环境的安装与简介、Object Pascal 语言基础、程序流程控制语句的使用、过程与函数的使用、高级数据类型的应用、面向对象编程的基本概念、异常处理的方法、常用组件的使用方法、程序调试方法、数据库及网络编程基础等内容,每章后均附有习题及实训,便于读者活学活用书中的知识,迅速掌握使用 Delphi 进行程序设计的各种基本手段。

本书将理论和实践相结合、内容通俗实用、讲解透彻、实例丰富,可作为高职高专、大专院校 Delphi 课程的教材,也可作为 Delphi 培训班的教材,还可供广大 Delphi 爱好者自学参考。

本书实训资源文件及电子教案读者可以从中国水利水电出版社网站免费下载,网址为:
<http://www.waterpub.com.cn/softdown/>。

图书在版编目(CIP)数据

Delphi 程序设计基础教程 / 曹静主编. —北京:中国水利水电出版社, 2008

软件职业技术学院“十一五”规划教材

ISBN 978-7-5084-5911-0

I. D… II. 曹… III. 软件工具—程序设计—高等学校: 技术学校—教材 IV. TP311.56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 145409 号

书 名	软件职业技术学院“十一五”规划教材 Delphi 程序设计基础教程
作 者	主 编 曹 静 副主编 江 骏
出版 发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68367658 (营销中心)、82562819 (万水)
经 售	全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 15.75 印张 382 千字
版 次	2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—4000 册
定 价	27.00 元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

随着信息技术的广泛应用和互联网的迅猛发展,以信息产业发展水平为主要特征的综合国力竞争日趋激烈,软件产业作为信息产业的核心和国民经济信息化的基础,越来越受到世界各国的高度重视。中国加入世贸组织后,必须以积极的姿态,在更大范围和更深程度上参与国际合作和竞争。在这种形势下,摆在我们面前的突出问题是人才短缺,计算机应用与软件技术专业领域技能型人才的缺乏尤为突出,无论是数量还是质量,都远不能适应国内软件产业的发展和信息化建设的需要。因此,深化教育教学改革,推动高等职业教育与培训的全面发展,大力提高教学质量,是迫在眉睫的重要任务。

2000年6月,国务院发布《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》,明确提出鼓励资金、人才等资源投向软件产业,并要求教育部门根据市场需求进一步扩大软件人才培养规模,依托高等学校、科研院所,建立一批软件人才培养基地。2002年9月,国务院办公厅转发了国务院信息化工作办公室制定的《振兴软件产业行动纲要》,该《纲要》明确提出要改善软件人才结构,大规模培养软件初级编程人员,满足软件工业化生产的需要。教育部也于2001年12月在35所大学启动了示范性软件学院的建设工作,并于2003年11月启动了试办示范性软件职业技术学院的建设工作。

示范性软件职业技术学院的建设目标是:经过几年努力,建设一批能够培养大量具有竞争能力的实用型软件职业技术人才的基地,面向就业、产学结合,为我国专科层次软件职业技术人才培养起到示范作用,并以此推动高等职业技术教育人才培养体系与管理体制和运行机制的改革。要达到这个目标,建立一套适合软件职业技术学院人才培养模式的教材体系显得尤为重要。

高职高专的教材建设已经走过了几个发展阶段,由最开始本科教材的压缩到加大实践性教学环节的比重,再到强调实践性教学环节,但是学生在学习时还是反映存在理论与实践的结合问题。为此,中国水利水电出版社在经过深入调查研究后,组织了一批长期工作在高职高专教学一线的老师,编写了这套“软件职业技术学院‘十一五’规划教材”,本套教材采用项目驱动的方法来编写,即全书所有章节都以实例作引导来说明各知识点,各章实例之间并不是孤立的,每个实例都可以作为最终项目的一个组成部分;每一章章末还配有实习实训(或叫实验),这些实训组合起来是一个完整的项目。

采用这种方式编写的图书与市场上同类教材相比更具优越性,学生不仅仅学到了知识点,还通过项目将这些知识点连成一条线,开拓了思路,掌握了知识,达到了面向岗位的职业教育培训目标。

本套教材的主要特点有:

- (1) 课程主辅分明——重点突出,教学内容实用。
- (2) 内容衔接合理——完全按项目运作所需的知识体系结构设置。

(3) 突出实习实训——重在培养学生的专业能力和实践能力,力求缩短人才与企业间的磨合期。

(4) 教材配套齐全——本套教材不仅包括教学用书,还包括实习实训材料、教学课件等,使用方便。

本套教材适用于广大计算机专业和非计算机专业的大中专院校的学生学习,也可作为有志于学习计算机软件技术与开发的工程技术人员的参考教材。

编委会

2006年7月

前 言

Delphi 是 Inprise 公司（即原 Borland）推出的基于真正面向对象语言 Object Pascal 语言的可视化编程工具，是当今世界上最快的编译器，能大大提高编程效率。Object Pascal 语言是一种成熟的、可运行的算法语言，具有语法严谨、结构清晰、可读性强和代码执行效率高等特点。Delphi 功能强大，与其他常用开发工具相比，在跨平台、组件技术、系统底层开发、多媒体及图形图像开发、网络及 Web 开发以及数据库开发上都有优越的表现。“真正的程序员用 C，聪明的程序员用 Delphi”，这句话是对 Delphi 最经典、最实在的描述。

本书的目标是把它作为大学生学习 Delphi 的入门课程，而且设计成适合所有专业的学生学习。学习本课程预先要有一定的计算机和网络基础，并且有一定的 Windows 使用基础。

本书针对全国示范性软件职业学院的特点，淡化理论，以够用为度，强化技能，重在实际操作，以实际操作贯穿全书，再辅以大量实例，让学生能在实践中掌握 Delphi 的使用及程序开发方法，消除对 Delphi 的恐惧感和陌生感。

本书是作者在多年的教学实践和科学研究的基础上，参阅了大量国内外相关教材后，几经修改而成，主要特点如下：

（1）知识点全面，语言精练。

本书由浅入深地展示了 Delphi 7 的特点和使用，系统全面地讲解了 Delphi 7 程序开发的基础知识和基本方法。

结合高职高专学生的特点，在这本书中，没有洋洋洒洒的理论介绍，每章中用适当的文字对本章知识做简要介绍，而知识点更多地放在精心设计的实例及其操作步骤中来讲解，引导读者通过实践加深理论知识的理解。

（2）深入浅出、图文并茂、通俗易懂。

为了增加学习的趣味性，教材在介绍系统工具和实用软件的各个章节中也设计了相应的实例，而且详细描述了操作步骤，并附上操作的图形界面，让学生一看即懂，从而提高学生的学习兴趣，使学生在轻松愉快中掌握 Delphi 7 的使用。

（3）合理组织目录结构、内容新颖。

Delphi 对于一般用户往往觉得难以上手，很容易放弃。本教材区别于其他相关教材，通过大量针对性强、特点鲜明的实例来体现知识点。这样让学生可以在实际应用中理解知识点，同时获取一定的程序开发经验。

（4）内容充实、实用。

各章均以实例讲解，通过这些实例，学生很容易举一反三。而且每章都有丰富的实训练习题，学生课后可以加强练习，以熟练掌握 Delphi 操作，为今后的就业做好准备。

（5）提供实训资源文件和电子教案。

为方便读者使用教材，书中实训的相关资源以及电子教案免费赠送给读者，读者可以从中国水利水电出版社网站上免费下载。

全书共 11 章，内容涉及 Delphi 集成开发环境的安装和简介、Object Pascal 语言基础、程

序流程控制语句的使用、过程与函数的使用、高级数据类型的应用、面向对象编程的基本概念、异常处理的方法、常用组件的使用方法、程序调试方法、数据库及网络编程基础等内容，每章后均附有习题及实训，便于读者活学活用书中的知识，迅速掌握使用 Delphi 进行程序设计的各种基本手段。

本书由曹静任主编，江骏任副主编，陈娜、于继武、余恒芳、李文惠、郭俐、赵丙秀、陈丹、肖菲参加编写，江骏统编全稿。

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中不妥或错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。同时，恳请读者一旦发现错误，于百忙之中及时与编者联系，以便尽快更正，编者将不胜感激。

编 者

2008 年 7 月

目 录

序

前言

第 1 章 Delphi 7 集成开发环境.....	1
1.1 Delphi 简介.....	1
1.2 Delphi 软件的安装及卸载.....	2
1.3 Delphi 7 的集成环境.....	8
1.4 Delphi 7 应用程序开发案例.....	13
本章小结	16
习题一	16
第 2 章 面向对象的 Pascal 语言.....	17
2.1 Object Pascal 概述.....	17
2.1.1 标识符	19
2.1.2 保留字	19
2.1.3 注释	20
2.1.4 常量和变量	21
2.2 基本数据类型	24
2.2.1 简单数据类型	24
2.2.2 字符串类型	26
2.2.3 可变类型	26
2.2.4 类型转换	27
2.3 运算符	28
2.3.1 赋值运算符	28
2.3.2 算术运算符	29
2.3.3 关系运算符	32
2.3.4 逻辑运算符	33
2.3.5 集合运算符	34
2.3.6 位运算符	34
2.3.7 其他运算符	35
2.3.8 运算符的优先级	35
本章小结	36
实训	36
习题二	39
第 3 章 控制语句.....	40
3.1 基本语句	40
3.1.1 语句声明	40

3.1.2	赋值语句	41
3.1.3	基本输入输出语句	41
3.1.4	复合语句	43
3.1.5	空语句	45
3.2	结构语句	46
3.2.1	顺序语句	46
3.2.2	分支语句	46
3.2.3	循环语句	49
3.2.4	break 和 continue	52
本章小结		53
实训		53
习题三		56
第 4 章	过程与函数	57
4.1	过程的说明和调用	57
4.1.1	过程的说明	57
4.1.2	过程的调用	57
4.2	函数的定义和调用	58
4.2.1	函数的定义	58
4.2.2	函数的调用	60
4.3	过程和函数的递归调用	62
4.3.1	过程和函数的递归调用	62
4.3.2	过程和函数的类型	63
4.3.3	过程与函数的调用约定	64
本章小结		65
实训		65
习题四		66
第 5 章	高级数据类型	68
5.1	枚举类型	68
5.2	子界类型	69
5.3	集合类型	70
5.4	数组类型	73
5.4.1	静态数组	74
5.4.2	动态数组	78
5.4.3	查找	80
5.4.4	排序	82
5.4.5	数组参数	86
5.5	记录类型	86
5.6	指针类型	88
5.6.1	指针的声明	88

5.6.2	指针的赋值	91
5.6.3	无类型指针	92
5.6.4	字符指针类型	92
5.6.5	指针的动态使用	95
本章小结		97
实训		97
习题五		105
第 6 章 面向对象		106
6.1 面向对象的概念		106
6.1.1 面向对象的基本原理		106
6.1.2 建立面向对象思想		107
6.2 类		108
6.2.1 类的概念		108
6.2.2 类的成员		108
6.2.3 可见性		109
6.3 方法和属性		109
6.3.1 方法的概念		109
6.3.2 方法的绑定		111
6.3.3 属性		113
6.4 对象的应用		114
6.4.1 对象的定义		114
6.4.2 对象的创建		115
6.4.3 对象的使用		116
6.5 继承		118
6.5.1 继承的定义		118
6.5.2 继承的使用		119
6.6 多态		123
6.6.1 多态与动态绑定		123
6.6.2 方法的覆盖、隐藏和重载		124
6.7 接口		125
6.7.1 定义接口		126
6.7.2 实现接口		126
本章小结		127
实训		127
习题六		127
第 7 章 异常处理		128
7.1 异常与 Delphi 的异常类		128
7.2 异常保护和处理机制		133
7.3 异常处理应用		134

本章小结	136
实训	136
习题七	140
第 8 章 窗体和常用组件	141
8.1 窗体基础知识	141
8.1.1 窗体的属性、方法和事件	141
8.1.2 窗体的创建和销毁	144
8.2 组件概述	145
8.2.1 组件的类型	145
8.2.2 组件的属性、方法和事件	145
8.3 窗体的组件对象	147
8.3.1 向窗体中添加组件	147
8.3.2 编辑组件对象	147
8.4 按钮类组件	148
8.4.1 Button 组件	148
8.4.2 BitBtn 组件	149
8.4.3 RadioButton 组件和 RadioGroup 组件	150
8.4.4 CheckBox 组件和 GroupBox 组件	151
8.5 文本对象框组件	153
8.5.1 Label 组件	153
8.5.2 Edit 组件	154
8.5.3 ListBox 组件	154
8.5.4 ComboBox 组件	156
8.6 菜单、工具栏和状态栏组件	157
8.6.1 主菜单和弹出式菜单	157
8.6.2 工具栏	161
8.6.3 状态栏	162
8.7 对话框类组件	163
8.8 计时器组件	167
8.9 安装新组件	167
本章小结	169
实训	170
习题八	171
第 9 章 调试技术	172
9.1 编译调试概述	172
9.2 程序错误分类	172
9.2.1 编译错误	172
9.2.2 运行错误	173
9.2.3 逻辑错误	174

9.3	编译器的设置	174
9.4	程序的调试	175
9.4.1	断点的设置和使用	175
9.4.2	单步执行	176
9.4.3	查看变量	177
9.4.4	其他调试方法与技巧	177
	本章小结	177
	实训	178
	习题九	178
第 10 章	数据库编程基础	179
10.1	Delphi 数据库编程基础	179
10.1.1	数据库应用程序的构成	179
10.1.2	数据库引擎 BDE、ADO 简介	179
10.1.3	数据库应用程序的建立	180
10.2	数据源组件 DataSource	184
10.2.1	数据源组件的属性	184
10.2.2	数据源的方法	184
10.2.3	数据源的常用事件	184
10.3	数据集组件 DataSet	184
10.3.1	数据集的打开与关闭	184
10.3.2	数据集状态	185
10.3.3	数据集的浏览	185
10.3.4	对数据集进行的操作	186
10.3.5	数据集常用事件	186
10.3.6	数据集的字段	187
10.4	BDE 数据集组件	188
10.4.1	Table 组件	188
10.4.2	Query 组件	189
10.4.3	Database 组件	194
10.4.4	其他 BDE 组件	195
10.5	ADO 组件	195
10.5.1	ADOConnection 组件	195
10.5.2	ADOCommand 组件	201
10.5.3	ADODataset 组件	202
10.5.4	ADOTable、ADOQuery 和 ADOStoredProc 组件	202
10.6	数据控制组件	203
10.6.1	DBGrid 组件	203
10.6.2	DBNavigator 组件	204
10.6.3	其他数据控制组件	205

本章小结	205
实训	206
习题十	208
第 11 章 网络编程基础	209
11.1 网络基础知识	209
11.2 建立 Web 浏览器	212
11.2.1 浏览器的工作原理	212
11.2.2 浏览器的设计	215
11.3 设计 Web 服务器	221
11.3.1 Web 服务器的工作原理	221
11.3.2 应用层协议控件及应用	223
11.4 电子邮件系统的开发	228
11.4.1 TIdSMTP	228
11.4.2 TIdPOP3	229
本章小结	230
实训	230
习题十一	234
附录 ASCII 码表	235
参考文献	237

第 1 章 Delphi 7 集成开发环境

本章学习导读

本章主要讲解 Delphi 7 的特点,并详细介绍 Delphi 7 软件的安装及卸载过程,以及 Delphi 7 集成开发环境的使用。为了便于读者学习和掌握 Delphi 7,本章在每个重要知识点上都配有相关图片来加以说明。

1.1 Delphi 简介

Delphi 是美国 Borland 公司开发的一种全新的可视化软件开发工具。它采用了面向对象程序语言 (Object-Oriented Language) 和基于组件的开发结构框架相结合的先进技术。Delphi 这种先进的编程理念和强大的可视化编程功能,克服了其他面向对象语言如 C++等在用户交互能力上的不足。同时,它强大和先进的数据库处理技术和能快速地建立应用程序的独特优势,为程序开发人员在开发应用程序上提供了便利。程序员只需要在 Delphi 所提供的应用程序框架上添加相应的功能代码即可。这使得原本烦琐复杂而又枯燥的编程工作在 Delphi 的帮助下变得简单易学而又有趣。因此,Delphi 深受编程人员的喜爱。

1. Delphi 7 的主要特点

众所周知,Delphi 是一种快捷的 Windows 应用程序开发工具。因此,Delphi 产品的不断升级是和 Windows 操作系统的更新换代同步的,从而适应网络开发的需求。作为当今比较流行的 Windows 应用程序开发工具,Delphi 7 拥有了其他可视化应用程序开发工具所不具备的强大功能特点。那么,Delphi 7 的主要特点表现在哪些方面呢?

(1) 简化程序执行过程,编译速度快。Delphi 所使用的全特征代码编辑器和高速度的编译器使其直接生成高性能代码,从而加快了编译速度。

(2) 可在多个不同的平台上开发应用。Delphi 7 可以在 Windows 95/98/2000/XP/NT 等环境下使用,能充分发挥这些系统的强大功能。另外,Delphi 7 也可以在 Linux 平台上开发应用。

(3) 具有更好的可重用性、可管理性和可扩展性。Delphi 7 使用的是 Object Pascal 面向对象编程语言并提供了许多程序框架和可重复利用的可视化组件。因此,开发人员既不必再对一些常见的 Windows 部件(如对话框、按钮等)进行编程,还可以重复利用这些部件。另外,Delphi 7 使用了独特的 VCL (Visual Component Library) 类库。VCL 即可视组件库,它可扩展性强、操作简单、封装完整。用户可以根据自己的需要,任意导入导出 ActiveX 控件,任意构建、扩充,甚至是删减 VCL。这大大提高了程序开发效率。同时,开发人员还可以根据自己的意愿来控制 Windows 开发效果。

(4) 具有强大的数据可处理能力。应用程序通过 Delphi 7 可以使用 Borland 公司提供的数据处理工具 BDE (Borland Database Engine),这样应用程序就能可以方便地使用 BDE 连接到各种格式的数据源,并能畅通地使用 Oracle、Sybase、SQL Server 等多种大型数据库。

2. Delphi 7 的新特点

Delphi 7 在继承了 Delphi 中能有效地帮助开发人员快速地构造出所需的 Windows 应用程序等传统优势的同时,也进行了进一步的完善和发展。

目前,Delphi 7 加强了集成开发环境、数据库、可视组件库等方面的功能。首先,为了顺应当今基于 Web 服务的电子商务应用程序开发的潮流,Delphi 7 加强了使用商业 XML 的 Windows 操作系统与 Web Services 兼容能力。其次,为了更加便于程序员编程,Delphi 7 在集成开发环境中的组件面板上新加入了一些组件并优化了代码编辑工作。再次,Delphi 7 使用 Rave Reports (即目前可获得的第一个和唯一的专业性可视化报表工具)技术,这大大加快了程序员创建跨平台的报表的速度。另外,Delphi 7 增加了对 Windows XP 风格的支持。最后,Delphi 7 也为开发人员提供了更为可靠的安全性控制和可伸缩的开发需要。

1.2 Delphi 软件的安装及卸载

1. Delphi 7 的安装环境

为了使 Delphi 能稳定地运行,应该为它提供一个好的安装环境,包括硬件环境和软件环境。

(1) 硬件环境。

最低硬件环境:CPU Pentium 233MHz,硬盘 1GB,内存 64MB。

推荐硬件环境:CPU Pentium 333MHz,硬盘 40GB,内存 128MB。

(2) 软件环境:Windows 98/2000/XP 或更高版本的操作系统。

2. Delphi 7 的安装步骤

(1) 将 Delphi 7 企业版安装光盘放入光驱中,系统如果不自动弹出“欢迎安装 Delphi 7”对话框,则双击 Setup 可执行文件即可进入安装界面,如图 1-1 所示。

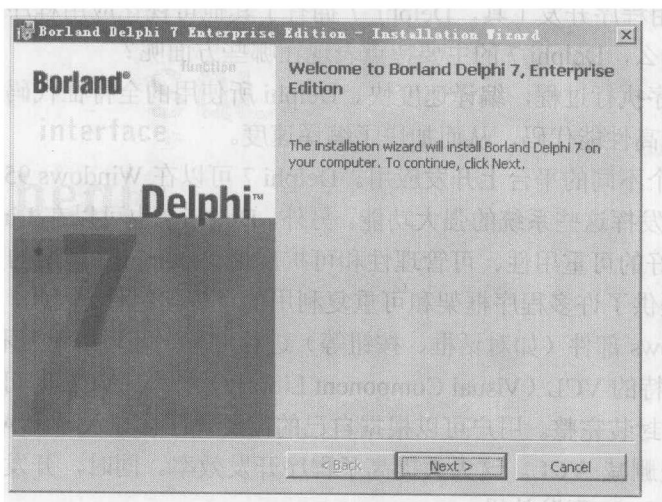


图 1-1 欢迎安装 Delphi 7

(2) 单击 Next 按钮,进入“用户输入序列号和授权码”界面,如图 1-2 所示。这时,如果用户不能输入正确的序列号和授权号,则会弹出一个警告对话框(如图 1-3 所示),安装不能继续。

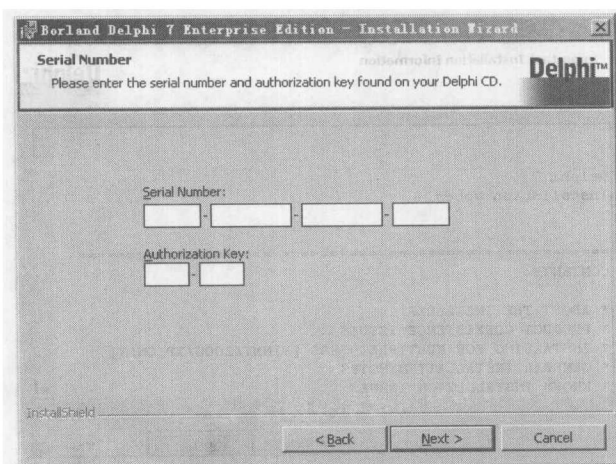


图 1-2 序列号和授权码

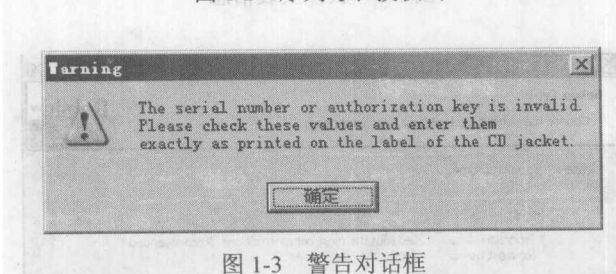


图 1-3 警告对话框

(3) 输入正确的序列号和授权码后，单击 Next 按钮，即可弹出“Delphi 7 软件安装协议询问”对话框，如图 1-4 所示。如果同意，则选择第一个单选项。

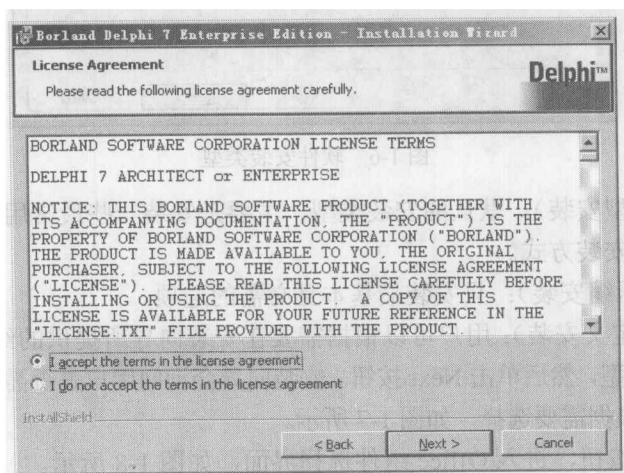


图 1-4 Delphi 7 软件安装协议询问

(4) 单击 Next 按钮，进入“软件安装信息”窗口。该窗口为用户介绍了 Delphi 7 的详细信息，如图 1-5 所示。

(5) 单击 Next 按钮，弹出“软件安装类型”对话框，如图 1-6 所示，其中显示了 Delphi 7 的几种常见安装形式。

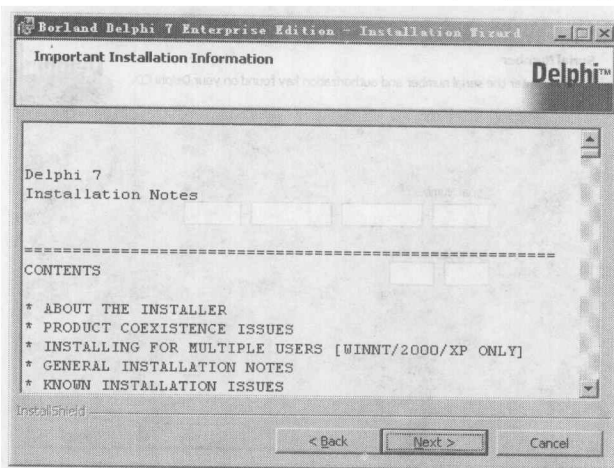


图 1-5 软件安装信息

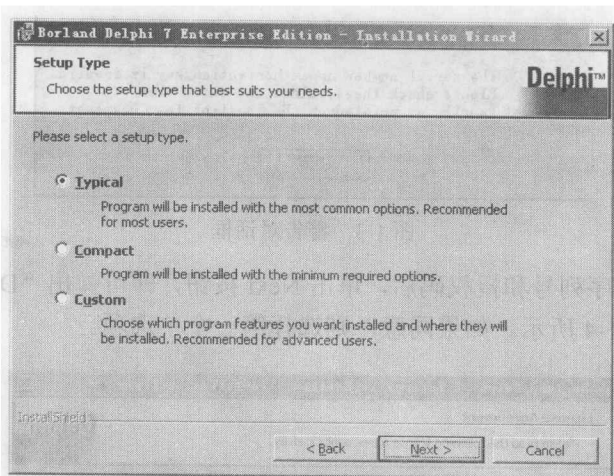


图 1-6 软件安装类型

- **Typical (典型安装):** 默认的安装类型, 主要是安装一些最常用的选项, 建议一般用户采用此种安装方式。
- **Compact (压缩安装):** 只安装最基本且必需的选项。
- **Custom (自定义安装):** 用户可以根据需要在安装向导所提供的结构中进行选择安装。

(6) 选择安装类型, 然后单击 **Next** 按钮。安装向导会询问用户是否需要 VisiBroker/CORBA 的支持, 这时用户可根据需要选择, 如图 1-7 所示。

(7) 单击 **Next** 按钮, 进入 Office 组件选择界面, 如图 1-8 所示。

(8) 选择 Office 组件, 进入“是否安装附加组件”界面, 默认情况下为全选, 如图 1-9 所示。

(9) 单击 **Next** 按钮, 安装向导要求用户设置安装路径。用户可以根据自己的意愿来选择 Delphi 7 的安装路径, 如图 1-10 所示。

(10) 选择完安装路径后单击 **Next** 按钮, 安装向导询问用户是否安装数据库保存到本地硬盘, 如图 1-11 所示。