

Visual C++ 开发GIS系统 ——开发实例剖析

陈建春 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

URL: <http://www.phei.com.cn>

内 容 简 介

本书是 GIS 系统开发技术和 Visual C++ 编程技术的集合体,全面介绍和分析了 MFC 程序的框架结构和各种 MFC 辅助工具的使用方法,实例剖析了 MFC 中与图形和数据库应用程序设计有关的类。介绍了 GIS 系统的开发方法和思路,结合具体代码开发实现了矢量图形系统、数据库管理系统、矢量图形系统和数据库管理系统之间的连接、信息查询功能、空间信息统计和分析功能等,实现了一个基本 GIS 系统,并介绍了开发多用户 GIS 系统的解决方案和实现方法。

本书是根据作者多年实际开发经验和技巧提炼而成,具有融合开发思路、系统构筑、编程技巧、实现代码于一体的特点,相信对全面提高读者系统设计的综合能力一定会有所帮助。

本书适用于 GIS、CAD、MIS 等领域从事软件开发的广大技术人员以及大专院校的师生。本书的代码适用于 VC++ 6.0 和 VC++ 5.0 版本,随书附包含完整源程序代码的 CD-ROM 光盘。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

Visual C++ 开发 GIS 系统:开发实例剖析/陈建春编著. - 北京:电子工业出版社,2000.9

ISBN 7-5053-5955-X

I.V... II.陈... III.C 语言-程序设计-应用-地理信息系统 IV.P91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 60373 号

书 名: Visual C++ 开发 GIS 系统——开发实例剖析

编 著 者: 陈建春

责任编辑: 祖振升

排版制作: 电子工业出版社计算机排版室

印 刷 者: 北京兴华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036 68279077(门市) 68273574(批发)

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 37.5 字数: 980 千字

版 次: 2000 年 9 月第 1 版 2000 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-5955-X
TP·3120

印 数: 5000 册 定价: 72.00 元 (含光盘)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页、所附磁盘或光盘有问题者,请向购买书店调换;
若书店售缺,请与本社发行部联系调换。电话 68279077

前 言

近几年来,地理信息系统(GIS)技术在全球得到了迅猛的发展,已经成为 IT 的重要组成部分,用于开发 GIS 系统的专业开发工具得到了飞速发展,出现了大量 GIS 系统的专业开发工具。应用专业开发工具开发 GIS 系统,具有开发起点高、可靠性好、相对简单易学等优点。但也存在着可扩展性差、适用性差、系统庞大、没有系统版权等缺点。尤其是,这些专业开发工具总体上来说还是一个难于真正修改的“黑匣子”,很难通过无缝集成实现实用系统的特殊功能。

在很多情况下,开发 GIS 系统的目的,不是为了精确地管理图纸、海量的坐标数据及性质数据,而只是利用 GIS 技术来完善 MIS、CAD、DSS 等系统的功能。在这种对空间坐标数据的管理要求并非很高的情况下,应用 Visual C++ 可以迅速开发出满足特殊要求的实用 GIS 系统,并在灵活性、可扩展性、系统版权、技术积累等各个方面具有无可比拟的优点。

编写本书的思路

编写本书的思路,在于以开发一个基本 GIS 系统为主线,一步步引导读者,去掌握面向对象程序设计的精髓,全面分析 MFC 程序框架的组成和结构,掌握 GIS 系统的开发思路 and 开发方法。结合 Visual C++ 开发技术、实例开发组成 GIS 系统的矢量图形系统、数据库管理系统、矢量图形系统和数据库管理系统的连接、空间信息统计和分析等功能模块,使读者能够从程序设计思想、系统构筑、数据组织、MFC 程序设计技术、Visual C++ 开发工具应用等各个方面,综合掌握 MFC 程序设计的技术精华。通过本书的讲解,期望对读者能有所启发,从程序设计思想和编程技术等方面全面提高系统分析能力和设计能力,并在掌握本书实例开发的 GIS 系统基础上,能够去完善各个功能,开发出适应于各行业的实用 GIS 系统。

本书的特点

作者多年从事利用 Visual C++ 开发实用 GIS 系统、MIS 系统、DSS 系统、CAD 系统的实际工作,本书的大部分内容是实践经验和技术的提炼和总结,所以本书着重突出以下特点。

• 较强的连贯性和完整的源程序代码

本书从一个利用 AppWizard 生成的程序框架出发,并依此为基础,分析和组织 GIS 系统的数据结构,开发实现了包含基本功能的矢量图形系统、数据库管理系统、矢量图形系统和数据库管理系统的连接、空间信息统计和分析等功能模块,在开发过程中,结合实际代码进行了实例剖析,让读者在一个实际的开发过程中,掌握系统的设计思路和各种开发技术、开发方法。作者以实际代码结合 Visual C++ 设计技术向读者介绍系统的具体设计过程,避免了枯燥无味的讲解。

• 全面翔实的代码注释

本书中的内容都是从实现思路、实现方法和具体实现等几个方面进行讲解。作者给出了以标准格式书写并经过全面调试的代码,并在代码中给出了完整的中文注释,使读者尤其是初

学者能够轻松地掌握书中的内容。

- 适合不同读者的需要

不论是初学者,还是高级程序设计人员,都能够从本书中学到开发思路、系统构筑、编程技术等很多方面的东西。

本书概要

本书的第1章介绍了GIS系统的特点及其开发方法,介绍了使用Visual C++开发GIS系统的思路。本书共分为五篇。

第一篇介绍了Visual C++程序设计要点。第2章介绍和剖析了AppWizard、ClassWizard、ClassView、ResourceView、FileView等各个MFC应用程序设计中必须或辅助使用的开发工具;第3章剖析了MFC应用程序框架,介绍了MFC程序框架的组成、基本类和构成思路。

第二篇具体开发实现了一个基本矢量图形系统。第4章介绍了各种与图形系统设计有关的MFC类和与绘图有关的一些基本操作;第5章实现了基本矢量图形系统的文档和视图;第6章介绍了鼠标交互绘制图形元素的方法,实现了直线、连续直线或多边形区域、圆或圆形区域、圆弧、标注文本等的交互绘制功能;第7章实现了矢量图形系统的重画、放缩、移动、回溯、显示全图、滚动等操作功能;第8章实现了鼠标点选图形元素的功能,实现了删除图形元素及恢复删除操作的逆向操作功能;第9章介绍了利用串行化存取文档的方法,实现了图形外部文件存取功能;第10章介绍了矢量图形系统的其他一些功能,介绍了图形块及图例管理、图形参数管理、图形打印输出、与DXF交换文件接口等功能的实现方法或思路。

第三篇具体开发实现了一个数据库管理系统。第11章介绍了开发数据库应用程序的基础知识,介绍了关系数据库、SQL语言中的基本子式,以及创建ODBC数据源的方法;第12章剖析了数据库应用程序开发技术,介绍了用AppWizard创建基于ODBC数据库应用程序的步骤,详细介绍记录集合类CRecordSet和视图类CDataView所能完成的功能,剖析了各种数据库管理功能的实现步骤;第13章介绍了用DataView管理数据源的方法和操作步骤;第14章介绍了数据库浏览功能,具体实现了一个数据库浏览视图;第15章具体实现了增加、修改、删除记录等数据库编辑功能;第16章介绍了通用数据库过滤功能,具体实现了一个通用过滤条件编辑器;第17章介绍了通用数据库排序功能,具体实现了一个过滤子式编辑器;第18章介绍了通用化数据库管理功能的方法,具体实现了对数据库管理功能的通用化。

第四篇具体开发实现了基本GIS系统。第19章介绍了在矢量图形系统与数据库管理系统之间建立连接的方式和方法;第20章具体开发实现了矢量图形系统与数据库管理系统之间的连接操作,介绍了实体的概念和实现实体的方法;第21章具体实现了矢量图形系统与数据库管理系统之间的双向信息查询功能;第22章具体实现了各类图形元素的空间拓扑关系计算;第23章介绍了开发GIS系统空间信息统计和分析功能的实现步骤,以及空间信息统计和分析功能在实用GIS系统中的具体应用。

第五篇介绍了实现多用户GIS系统的方法。第24章介绍了对数据库管理系统进行多用户化的具体技术;第25章介绍了对GIS系统多用户化的方案和技术要点。

对读者的要求

阅读本书要求读者具有C和C++编程的一些基本知识。受篇幅所限,本书对具体的MFC

类函数不做过多的说明,读者可以结合一些 Visual C++ 的参考手册阅读。本书介绍的编程技术和开发实例是在 Visual C++ 6.0 企业版上实现的,对 Visual C++ 5.0 版本同样适用。

曾学贵教授对于本书的编排进行了悉心指导并提供了宝贵意见,张海燕、郭文军、郑顺义、万传风、郑屹、刘建峰,徐学卫,石红兵等同志参加了本书的编写工作,杜薇等同志参加了本书的录入工作,北方交通大学土建学院对本书提供了大力支持,在此一并感谢。由于作者水平有限,书中难免有错误和疏漏之处,敬请各位专家、老师和读者给予批评指正。

陈建春

2000年5月于北方交大

关于作者

陈建春,31岁,北方交通大学教师、博士。长期从事GIS系统、MIS系统、CAD系统、DSS系统等研究和开发工作。组织完成“通用多媒体GIS系统”、“新建铁路施工指挥系统”、“铁路GIS系统”、“秦沈客运专线施工管理信息系统”等系统的研究和开发工作。出版过《Visual C++高级编程技术——开发技术剖析》、《Microsoft Visual C++图形系统开发技术基础》等多部专著。翻译出版了《深入学习:JavaScript开发与实例》、《实用技术:Windows 2000 Server规划与移植》等著作。

E-mail: chenjianchun@263.net

目 录

第 1 章 VC++ 开发 GIS 系统的思路	(1)
1.1 GIS 系统简介	(1)
1.1.1 GIS 系统的应用领域和范围	(1)
1.1.2 GIS 系统与其他系统的结合	(1)
1.1.3 GIS 系统的专业开发工具	(2)
1.1.4 GIS 系统专业开发工具的优缺点	(3)
1.1.5 VC++ 开发 GIS 系统的优缺点及应用前景	(4)
1.1.6 选用 GIS 系统的开发方法	(5)
1.2 VC++ 开发 GIS 系统的思路	(5)
1.2.1 开发相对完整的矢量图形系统	(5)
1.2.2 开发数据库管理系统	(6)
1.2.3 建立矢量图形系统与数据库管理系统的连接	(7)
1.2.4 开发各种查询、空间信息统计和分析功能	(7)
1.2.5 开发多用户 GIS 系统	(7)

第 一 篇 VC++ 程序设计技术要点

第 2 章 MFC 应用程序设计必须或辅助使用的几个开发工具	(11)
2.1 使用 MFC AppWizard	(12)
2.1.1 MFC AppWizard 的启动	(12)
2.1.2 利用 MFC AppWizard 产生 MFC 应用程序的步骤	(14)
2.2 使用 classview	(18)
2.2.1 启动 ClassView	(18)
2.2.2 编辑定位	(18)
2.2.3 增加类	(19)
2.2.4 增加类的成员	(22)
2.3 使用 ResourceView	(23)
2.3.1 ResourceView 的调用	(24)
2.3.2 ResourceView 工作分析	(24)
2.4 使用 FileView	(27)
2.4.1 打开一个程序项目	(28)
2.4.2 FileView 相关的操作功能	(28)
2.5 使用 ClassWizard	(30)
2.5.1 Windows 消息	(30)

2.5.2	消息处理函数	(31)
2.5.3	ClassWizard 的作用和启动	(33)
2.5.4	ClassWizard 管理消息处理函数	(34)
2.5.5	ClassWizard 管理重载虚函数	(38)
2.5.6	ClassWizard 管理映射变量	(40)
2.5.7	管理 Automation 和 ActiveX 事件	(44)
2.5.8	重新构造开发项目的 ClassWizard 工作信息	(44)
2.6	使用 DataView	(45)
2.7	管理多个程序项目	(45)
2.8	使用各设计工具进行编程的几点建议	(47)
第 3 章	MFC 应用程序框架剖析	(49)
3.1	MFC 程序基本框架类和文件组成	(49)
3.1.1	基本程序框架类	(49)
3.1.2	应用程序主要源文件组成	(50)
3.2	MFC 应用程序中各个框架类的作用	(51)
3.3	MFC 应用程序的执行步骤分析	(52)
3.4	MFC 应用程序设计结构体系剖析	(55)
3.4.1	标准菜单的执行分析	(55)
3.4.2	修改标准菜单执行功能	(57)
3.4.3	MFC 应用程序多态性的实现	(58)
3.4.4	MFC 应用程序中各个框架类对象的相互调用关系	(59)

第 二 篇 基本矢量图形系统

第 4 章	与图形操作有关的 MFC 类及操作	(65)
4.1	绘图类	(65)
4.1.1	绘图类简介	(65)
4.1.2	几个绘图类的主要差别	(66)
4.1.3	绘图类的使用方法	(67)
4.2	绘图设备类	(68)
4.2.1	CGdiObject 类	(68)
4.2.2	CPen 类	(68)
4.2.3	CBrush 类	(70)
4.2.4	CFont 类	(73)
4.2.5	CRgn 类	(76)
4.2.6	CPalette 和 CBitmap 类	(81)
4.3	坐标映像方式	(82)
4.3.1	Windows 映像方式及其设置方法	(82)
4.3.2	逻辑坐标和设备坐标的转换	(83)
4.4	窗口和视口	(84)

4.4.1	窗口和视口的概念	(84)
4.4.2	窗口和视口有关的操作函数	(84)
4.4.3	窗口逻辑坐标与视口设备坐标的转换	(85)
4.5	其他绘图类操作函数	(88)
4.5.1	选用绘图设备对象	(88)
4.5.2	主要绘图属性设置函数	(89)
第 5 章	实现基本矢量图形系统的文档和视图	(92)
5.1	组织矢量图形系统的图形元素类	(92)
5.1.1	图形元素基类的组织	(92)
5.1.2	直线类组织	(93)
5.1.3	连续直线或封闭多边形类组织	(94)
5.1.4	圆类组织	(95)
5.1.5	圆弧类组织	(96)
5.1.6	标注文本类	(97)
5.1.7	图形参数类	(97)
5.2	组织矢量图形系统的文档	(99)
5.2.1	组织面向对象的文档存储管理机制	(99)
5.2.2	利用 MFC 模板定义管理图形元素对象指针的对象	(100)
5.2.3	实现矢量图形系统的文档	(100)
5.2.4	实现文档的管理功能	(101)
5.3	实现矢量图形系统的视图	(107)
5.3.1	建立坐标系	(107)
5.3.2	实现各图形元素类的绘制函数	(112)
5.3.3	视图类的 OnDraw 函数	(121)
5.3.4	实现视图	(122)
第 6 章	鼠标交互绘图	(124)
6.1	用鼠标绘图要解决的主要问题	(124)
6.1.1	捕捉鼠标操作消息	(124)
6.1.2	捕捉所有的鼠标输入	(126)
6.1.3	在屏幕上拖动图形	(126)
6.1.4	保存图形数据到文档	(126)
6.1.5	将图形以实际的形态重画	(126)
6.2	加入一个绘图菜单	(127)
6.2.1	增加菜单资源	(127)
6.2.2	增加菜单的消息处理函数	(128)
6.3	交互绘制各种图形元素	(130)
6.3.1	获得图形元素的唯一识别号	(130)
6.3.2	绘制直线	(132)
6.3.3	绘制连续直线和多边形区域	(135)

6.3.4	绘制圆和圆形区域	(138)
6.3.5	绘制圆弧	(141)
6.4	交互绘制标注文本	(148)
6.4.1	对话框简介	(148)
6.4.2	交互绘制标注文本的过程	(149)
6.4.3	创建对话框资源	(149)
6.4.4	实现文本标注对话框类	(150)
6.4.5	实现标注文本交互绘制功能	(154)
第 7 章	矢量图形系统的操作功能	(158)
7.1	增加图形操作菜单	(158)
7.1.1	增加菜单资源	(158)
7.1.2	增加消息处理函数	(159)
7.2	图形重画	(160)
7.2.1	全屏重画	(160)
7.2.2	局部重画	(161)
7.3	图形放大和移动	(162)
7.3.1	图形放大和移动	(162)
7.3.2	图形放大和移动功能的实现	(163)
7.4	重画上屏和重画首屏	(167)
7.4.1	记录屏幕状态	(167)
7.4.2	实现重画上屏和重画首屏功能	(170)
7.5	显示全图	(171)
7.5.1	各类图形元素的边界矩形计算	(171)
7.5.2	实现显示全图功能	(176)
7.6	提高矢量图形系统重画速度的基本方法	(178)
7.6.1	提高图形重画速度的方法	(178)
7.6.2	提高图形重画速度的实现方法	(179)
7.6.3	加快图形元素的绘制速度	(180)
7.7	实现滚动视图	(181)
7.7.1	滚动视图的实现方法	(181)
7.7.2	滚动区域参数设置	(181)
7.8	定制图形滚动功能	(183)
7.8.1	确定滚动步长	(183)
7.8.2	创建滚动条	(184)
7.8.3	实现图形滚动功能	(184)
第 8 章	图形的删除和恢复	(190)
8.1	鼠标点选图形元素	(190)
8.1.1	各种图形元素的选中区域	(190)
8.1.2	各种图形元素的点选判断函数	(195)

8.1.3	选中图形元素的特殊显示	(199)
8.1.4	实现点选图形元素功能	(199)
8.1.5	放弃选中的图形元素	(205)
8.1.6	图形元素的显示和选中顺序	(205)
8.2	图形元素的删除	(206)
8.2.1	删除操作的类型	(206)
8.2.2	从屏幕上删除图形元素的方法	(207)
8.2.3	各类图形元素的删除操作	(208)
8.2.4	实现图形元素删除操作	(212)
8.3	文档操作逆向化	(213)
8.3.1	逆向操作的含义	(213)
8.3.2	记录文档编辑操作过程	(214)
8.3.3	实现文档逆向操作	(220)
8.3.4	实现操作过程的完全逆向化	(222)
第9章	图形的存取功能	(223)
9.1	利用串行化存取文档	(223)
9.1.1	CArchive 类及 CArchive 对象的创建	(223)
9.1.2	Serialize 函数	(225)
9.1.3	CObArray 类的 Serialize 函数	(227)
9.2	实现矢量图形系统的存取功能	(228)
9.2.1	实现各个图形元素类的串行化	(228)
9.2.2	MFC 框架程序的文档串行化机制	(232)
9.2.3	实现矢量图形系统的文档存取功能	(233)
9.2.4	SetModifiedFlag 函数	(235)
第10章	矢量图形系统的其他功能	(238)
10.1	图形块管理	(238)
10.1.1	组织管理图形块	(238)
10.1.2	组织图例	(240)
10.1.3	创建图形块的方法	(241)
10.2	管理各种图形参数	(242)
10.2.1	管理颜色	(242)
10.2.2	管理图层	(243)
10.2.3	管理线型	(246)
10.2.4	增加辅助绘图模式	(246)
10.3	图形的打印输出	(247)
10.3.1	视图的打印机理	(247)
10.3.2	打印功能的实现方法	(248)
10.4	与 AutoCAD 的 DXF 文件的接口	(251)
10.4.1	与 AutoCAD 接口的条件	(251)

10.4.2 实现与 DXF 文件的接口功能	(251)
------------------------------	-------

第三篇 数据库管理系统

第 11 章 开发数据库应用程序的基础知识	(259)
11.1 关系数据库简介	(259)
11.1.1 关系数据库的概念	(259)
11.1.2 关系数据库的基本术语	(260)
11.2 SQL 语言简介	(261)
11.2.1 选择子式	(262)
11.2.2 过滤子式	(264)
11.2.3 排序子式	(265)
11.3 ODBC 及创建 ODBC 数据源的方法	(267)
11.3.1 ODBC 简介	(267)
11.3.2 VC++ 中使用 ODBC 的方法	(268)
11.3.3 创建 ODBC 数据源	(268)
第 12 章 数据库应用程序开发技术	(275)
12.1 创建基于 ODBC 的数据库应用程序	(275)
12.1.1 创建一个 ODBC 数据源	(275)
12.1.2 MFC AppWizard 创建一个数据库应用程序的步骤	(276)
12.2 CRecordSet 类功能分析	(277)
12.2.1 连接数据源和创建记录集合	(278)
12.2.2 与记录集合的数据交换	(281)
12.2.3 打开和关闭记录集合对象	(282)
12.2.4 过滤记录集合	(283)
12.2.5 排序记录集合	(285)
12.2.6 移动指向记录集合的记录指针	(287)
12.2.7 修改记录集合	(290)
12.2.8 CRecordSet 类的其他操作功能	(292)
12.2.9 MFC ClassWizard 管理 CRecordSet 派生类	(295)
12.3 CRecordView 视图类分析	(299)
12.3.1 CRecordView 视图类	(299)
12.3.2 CRecordView 视图对象与记录集合对象的联系	(301)
12.3.3 MFC ClassWizard 管理 CRecordView 派生类	(302)
12.3.4 视图控制与记录集合数据交换过程剖析	(307)
12.4 基本数据库管理功能实现剖析	(310)
12.4.1 浏览功能	(310)
12.4.2 增加一个操作菜单	(316)
12.4.3 记录编辑功能	(318)
12.4.4 数据库过滤功能	(321)

12.4.5 数据库排序功能	(324)
12.5 DAO 数据库应用程序设计	(325)
第 13 章 使用 DataView 管理数据源	(328)
13.1 创建 Database Project	(328)
13.1.1 创建 Database Project 的目的	(328)
13.1.2 用 AppWizard 创建 Database Project	(329)
13.2 使用 DataView 管理数据源的普通功能	(330)
13.2.1 浏览数据库的组成和结构	(330)
13.2.2 Query 工具条功能介绍	(331)
13.2.3 组织 Select 操作	(334)
13.2.4 组织 SQL 的 Insert 操作	(337)
13.2.5 组织 SQL 的 Insert Value 操作	(338)
13.2.6 组织 SQL 的 Update 操作	(339)
13.2.7 组织 SQL 的 Delete 操作	(340)
13.2.8 组织 SQL 的 Make Table 操作	(341)
13.3 DataView 管理 SQL 数据库	(342)
13.3.1 针对 SQL Server 数据源的 Database Project	(342)
13.3.2 创建数据表和修改数据表结构	(343)
13.3.3 新建数据视图或修改已有的数据视图结构	(344)
13.3.4 创建和使用存储过程	(345)
13.3.5 创建和使用数据库图表	(348)
13.3.6 Database Diagram 工具条功能	(349)
第 14 章 实现数据库浏览功能	(353)
14.1 创建一个数据库浏览视图	(353)
14.1.1 视图的创建过程	(353)
14.1.2 创建另外一类视图的步骤	(355)
14.1.3 在矢量图形系统中创建数据库浏览视图	(358)
14.2 创建一个 CRecordSet 派生类对象	(365)
14.2.1 创建一个 ODBC 数据源	(365)
14.2.2 创建管理记录集合的 CRecordSet 派生类	(366)
14.2.3 创建记录集合对象	(371)
14.3 实现数据库浏览视图	(371)
14.3.1 建立视图与记录集合对象的联系	(371)
14.3.2 获得数据库浏览视图的滚动区域	(372)
14.3.3 实现数据库浏览视图	(374)
第 15 章 实现数据库编辑功能	(379)
15.1 在数据库浏览视图中建立记录指针	(379)
15.2 建立数据库编辑功能操作菜单	(382)
15.2.1 修改菜单资源	(383)

15.2.2	建立操作菜单消息处理函数	(383)
15.3	建立编辑数据记录的对话框类	(385)
15.3.1	建立对话框资源	(385)
15.3.2	创建编辑数据记录的对话框类	(386)
15.3.3	设置对话框类的外部对象引用	(387)
15.3.4	建立对话框控制与记录集合类的映射变量的映射联系	(389)
15.4	增加和修改数据记录	(391)
15.4.1	获得记录的唯一识别号	(391)
15.4.2	增加记录	(393)
15.4.3	修改记录	(396)
15.5	删除记录	(398)
15.5.1	删除当前记录	(398)
15.5.2	删除所有记录	(398)
第 16 章	通用数据库过滤功能	(400)
16.1	过滤操作的实现方式	(400)
16.1.1	固定条件过滤操作	(400)
16.1.2	固定方式过滤操作	(400)
16.1.3	通用条件过滤操作	(401)
16.2	创建组织过滤条件的对话框类	(402)
16.2.1	创建对话框资源	(402)
16.2.2	创建组织过滤条件的对话框类	(404)
16.3	组织过滤条件编辑器的各种功能	(405)
16.3.1	过滤条件编辑器编辑的过滤条件式的语法格式	(405)
16.3.2	定义和初始化对话框类的变量	(407)
16.3.3	产生和分解各级条件子式	(409)
16.3.4	初始化对话框的状态	(414)
16.3.5	增加条件子式	(416)
16.3.6	删除和修改条件子式	(421)
16.3.7	条件子式的分解功能	(425)
16.3.8	实现过滤操作	(428)
16.4	在数据库浏览视图中实现过滤功能	(430)
16.4.1	增加一个操作菜单	(430)
16.4.2	实现数据库过滤操作功能	(431)
16.5	增强过滤条件编辑器的功能	(432)
16.5.1	增强过滤条件分解能力	(432)
16.5.2	增强交互式编辑界面	(433)
16.5.3	存储过滤条件	(434)
第 17 章	通用数据库排序功能	(435)
17.1	排序操作的方式	(435)

17.2 通用排序子式编辑器的实现	(436)
17.2.1 创建一个对话框类	(436)
17.2.2 定义和初始化对话框类的成员变量	(439)
17.2.3 产生和分解排序子式	(442)
17.2.4 增加、插入、修改、删除排序字段	(445)
17.2.5 进行排序	(452)
17.3 实现数据库排序功能	(453)
第 18 章 数据库管理功能通用化	(454)
18.1 各种数据库管理功能的可通用化分析	(454)
18.1.1 可通用化的数据库管理功能	(454)
18.1.2 不易通用化的功能	(455)
18.2 实现数据库管理功能通用化	(456)
18.2.1 通用化功能模块的方法	(456)
18.2.2 功能模块通用化的步骤	(458)
18.2.3 选择操作不同的记录集合对象	(463)
18.2.4 增加应用程序管理的记录集合对象	(465)
18.2.5 增加通用数据库操作功能	(469)
18.3 数据库管理功能完全通用化	(471)

第 四 篇 基 本 GIS 系 统

第 19 章 矢量图形系统与数据库管理系统的连接	(475)
19.1 连接方式及连接单元	(475)
19.1.1 连接方式	(475)
19.1.2 连接单元	(476)
19.1.3 连接的特性	(476)
19.2 唯一标识连接单元	(477)
19.2.1 标识图形连接单元	(477)
19.2.2 标识数据连接单元	(478)
19.3 管理连接信息的方法	(479)
19.3.1 连接的参数表示	(479)
19.3.2 存储组织连接信息的方法	(480)
第 20 章 在应用程序 Draw 中实现连接功能	(484)
20.1 建立管理连接信息的记录集合对象	(484)
20.1.1 新建记录集合类	(484)
20.1.2 创建管理连接信息的记录集合对象	(487)
20.2 组织进行连接操作的对话框类	(488)
20.2.1 连接操作的具体步骤	(488)
20.2.2 创建对话框类	(488)
20.2.3 初始化对话框类	(492)

20.2.4	实现对话框类的数据交换机制	(496)
20.2.5	实现对话框类的各操作功能	(496)
20.3	实现矢量图形系统和数据库管理系统的连接	(503)
20.3.1	实现连接功能	(503)
20.3.2	完善连接功能	(506)
20.4	实现实体	(507)
20.4.1	实体的概念	(507)
20.4.2	实体的数据结构	(507)
20.4.3	有关实体的操作	(509)
第 21 章	实现双向信息查询	(512)
21.1	建立显示和编辑数据信息的对话框类	(512)
21.2	实现对话框类的操作功能	(515)
21.2.1	对话框类的初始化	(515)
21.2.2	编辑性质数据	(518)
21.2.3	删除与数据连接单元的连接	(520)
21.3	实现信息查询功能	(521)
第 22 章	图形元素的空间拓扑关系	(525)
22.1	直线与多边形区域的关系	(525)
22.1.1	直线与直线的关系	(525)
22.1.2	直线与多边形区域的相交关系	(530)
22.1.3	连续直线与多边形区域的相交关系	(535)
22.2	圆弧与多边形区域的关系	(537)
22.2.1	圆与直线的关系	(538)
22.2.2	圆弧与直线的关系	(542)
22.2.3	圆弧与多边形区域的关系	(544)
22.3	图形元素与圆形区域的关系	(548)
22.3.1	圆与圆的关系	(549)
22.3.2	圆弧与圆形区域的关系	(551)
22.3.3	直线与圆形区域的关系	(554)
第 23 章	GIS 系统空间信息统计和分析功能	(556)
23.1	空间信息统计和分析的实现步骤	(556)
23.2	区域信息统计和分析	(557)
23.2.1	区域选择图形元素的方法	(557)
23.2.2	区域信息统计和分析	(559)
23.3	线类相交信息统计和分析	(560)
23.3.1	线类相交选择图形元素的方法	(560)
23.3.2	线类相交区域计算	(561)
23.3.3	线类相交信息统计和分析	(561)
23.4	实用 GIS 系统开发	(562)

第 五 篇 多用户 GIS 系统

第 24 章 开发分布式多用户数据库管理系统	(567)
24.1 Visual C++ 开发分布式多用户数据库管理系统	(567)
24.1.1 服务器/客户机应用程序设计	(567)
24.1.2 Visual C++ 开发基于服务器/客户机体系的数据库管理系统	(567)
24.2 分布式多用户数据库管理系统开发技术	(568)
24.2.1 定期更新记录集合对象	(568)
24.2.2 多用户应用程序中对记录的修改策略	(570)
第 25 章 实现多用户 GIS 系统	(574)
25.1 部分多用户化 GIS 系统	(574)
25.1.1 部分多用户化 GIS 系统	(574)
25.1.2 实现数据库管理系统的多用户化	(574)
25.1.3 实现连接信息管理多用户化	(575)
25.2 完全多用户化 GIS 系统	(575)
25.2.1 矢量图形元素的数据库记录化	(575)
25.3.2 转换数据表的内容为图形元素	(577)
附录 本书所附光盘内容及技术支持	(578)
参考书目	(579)