

程序员突击

吴名星 贺宗梅 主编

- 由浅入深、循序渐进，真正**全面掌握**系统开发技术。
- 以真实的**项目开发**与实现为主线，对各个设计元素进行深入讲解。
- 精选多个**典型案例**，并结合基础知识对系统进行分析、设计与编程实现。
- 对**主流框架**进行详细分析并整合至真实项目中。
- 强大的**技术支持**，读者可在学赛网社区“书评在线”版块中与作者进行直接交流。
- 丰富的**程序资源**，读者也可以在希赛网下载中心或学赛网下载中心下载本书所有实例的源代码和实战项目的源代码。

Visual Basic.NET

2008 原理与系统开发

程序员突击系列

清华大学出版社



程序员突击——Visual Basic.NET 2008 原理与系统开发

吴名星 贺宗梅 主编

清华大学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共 3 篇 15 章,系统地介绍了如何在 Visual Basic.NET 2008 开发环境下开发 .NET Windows 应用程序,特别是数据库应用程序的开发。全书由浅入深,依次讲述了 .NET 开发环境、Visual Basic 语法、面向对象编程、Windows 控件、ADO.NET 数据组件、Crystal Report 设计、文件、图像、多媒体编程和应用程序的安装部署等知识,并辅以大量的实例说明,最后给出了一个完整的项目案例。

本书供 VB.NET 的初、中级读者使用,也可供 .NET 技术培训班作为教材使用,对于缺乏项目实战经验的程序员来说,可用于快速积累项目开发经验。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

程序员突击——Visual Basic.NET 2008 原理与系统开发/吴名星,贺宗梅主编. —北京:清华大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-302-18352-5

I. V… II. ①吴… ②贺… III. Basic 语言-程序设计 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 120357 号

责任编辑:涂 荣 朱 俊

封面设计:刘 超

版式设计:杨 洋

责任校对:焦章英

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:34 字 数:783 千字

版 次:2009 年 8 月第 1 版 印 次:2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:49.80 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:030407-01

前言

Visual Basic.NET（以下简称 VB.NET）是目前最为流行的功能强大的软件开发工具之一，它提供了一个现代化的、面向对象的、集成的、可视化的快速开发环境，使开发人员能够快速构建应用程序。本书将向读者全面、系统地介绍 VB.NET 的特点、基础知识与应用。

一、章节内容介绍

全书内容分为 3 篇，共 15 章。

第一篇“项目需求与开发环境”，包括第 1 章和第 2 章。本篇目的是为了让读者明确学习的目标，并了解系统的开发环境。第 1 章首先提出一个项目问题——实现一个 eShop-MIS 管理系统，然后作了简单的分析与设计；第 2 章向读者介绍当前流行的软件开发工具 VB.NET 2008 的一些新的特性，并讲述其安装及使用方法。

第二篇“苦练基本功”共 11 章，将为项目开发打下坚实的基础。第 3 章讲解 .NET Framework 的组成及基本概念；第 4 章讲解 VB.NET 的基本语法和程序结构等知识；第 5 章介绍面向对象的基本概念以及 VB.NET 对面向对象的支持；第 6 章的主要内容是 .NET 环境中强大的 Windows 控件，全面详细地介绍各个控件的属性与使用方法，并给出了实例；第 7 章详细介绍 ADO.NET 数据组件的使用方法如何进行数据库的访问操作与数据显示；第 8 章介绍 Crystal Report 组件的使用方法如何创建水晶报表；第 9 章对 Web 服务的体系结构和 Web 服务协议作了简单的介绍，并讲述创建、测试和调用 Web 服务的详细过程；第 10 章主要介绍文件 I/O 编程所用到的基本知识，对文件和目录操作作较为详细的讲述，并实现一个类似 Windows 的资源管理器；第 11 章主要讲解图像处理，介绍几个常用的图像控件及如何用 Graphics 对象来绘制几何图形；第 12 章对几个多媒体控件作介绍，并用其实现简单的多媒体播放器；第 13 章主要是关于程序的异常处理与调试，对 .NET 工具强大的调试功能作介绍；第 14 章主要介绍的是应用程序的安装与部署，对 .NET 的安装部署功能作较为详细的讲解，并为 eShop-MIS 制作一个 Windows 安装包。

第三篇“突出重围 项目实战”，只包括第 15 章，详细讲述了 eShop-MIS 系统主要模块的实现代码，带领读者实战演练、巩固和提高。

本书遵循项目开发的基本流程，从项目的分析设计到开发工具的选择学习，再到项目的实现，引领读者由浅入深、循序渐进，真正全面掌握系统开发技术，然后开发出整个系统。在讲解过程中，为了便于读者理解，对每个知识点都辅以大量的实例说明。

本书主要面向 VB.NET 的初、中级读者，也可供 .NET 技术培训班作为教材使用，对于缺乏项目实战经验的程序员来说可用于快速积累项目开发经验。

二、技术支持

希赛是中国领先的互联网技术和 IT 教育公司，在互联网服务、图书出版和人才培养方面，希赛始终保持 IT 业界的领先地位。希赛对国家信息化建设和软件产业化发展具有强烈的使命感，始终坚持利用希赛网（www.csai.cn）强大的平台优势，加强与促进 IT 人士之间的信息交流和共享，实现 IT 价值。“希赛，影响 IT”是全体希赛人不懈努力和追求的目标！

希赛网以希赛顾问团为技术依托，是中国最大的 IT 资源平台。希赛 IT 发展研究中心是希赛公司下属的一个专门从事 IT 咨询、行业发展报告和技术/管理书籍编写的部门，在 IT 技术/管理导向方面具有极高的权威性。在国家权威机构发布的《计算机图书出版市场综述》中，称赞希赛丛书为读者所称道，希赛图书已经逐渐形成品牌，在读者心目中具有良好的形象。

本书由长沙民政职业技术学院高级工程师、希赛顾问团顾问吴名星与长沙民政职业技术学院教师贺宗梅老师编写，周泉、周进、顿海丽、张爱民、王勇、唐强、谢顺、王永明、左南、张友生、邓子云、黄婧、梁赛、杨花、彭欢、唐骏、唐平等编写了部分章节。

借此，还要向我的夫人刘晓芝女士致敬，她一直默默地支持我的书稿写作工作。正是因为这么多人的大力支持，本书才得以出版。

囿于作者水平有限，加之时间仓促，书中的错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

有关本书的意见反馈和咨询，读者可在学赛网社区（<http://bbs.educity.cn>）“书评在线”版块中与作者进行交流。读者也可以在希赛网下载中心（<http://data.csai.cn>）或学赛网下载中心（<http://data.educity.cn>）下载本书所有实例的源代码和实战项目的源代码。

吴名星

目 录

第一篇 项目需求与开发环境

第 1 章 eShop-MIS 项目的分析与设计	2
1.1 eShop-MIS 概述	2
1.2 UML 简介	2
1.2.1 用例图	3
1.2.2 类图	4
1.2.3 序列图	5
1.2.4 状态图	7
1.2.5 活动图	7
1.2.6 组件图	8
1.2.7 部署图	8
1.3 eShop-MIS 功能分析	9
1.3.1 要实现的主要功能	9
1.3.2 用例图	9
1.3.3 用例清单	10
1.3.4 用例描述	10
1.4 eShop-MIS 数据库设计	14
1.4.1 E-R 图	14
1.4.2 表结构设计	15
1.5 eShop-MIS 主要类设计	18
1.5.1 权限管理类、用户管理模块类	18
1.5.2 商品管理模块类	19
1.5.3 订单管理模块类	21
1.6 小结	21
第 2 章 Visual Basic.NET 2008 简介	22
2.1 VS.NET 2008 的新特性	22
2.1.1 开发环境中的新增功能	22
2.1.2 编辑器中的新增功能	23
2.1.3 数据中新增的功能	24
2.1.4 部署中的新增功能	24
2.1.5 报表的新增功能	25

2.1.6	VS.NET 2008 Team System	25
2.2	安装 VS.NET 2008	25
2.2.1	软、硬件配置要求	26
2.2.2	安装过程	26
2.3	集成开发环境介绍	29
2.3.1	菜单和工具栏	31
2.3.2	设计器窗口	32
2.3.3	“工具箱”窗口	33
2.3.4	解决方案资源管理器	33
2.3.5	属性编辑器	35
2.3.6	服务器资源管理器	35
2.3.7	My Project	35
2.3.8	在线帮助及 MSDN	36
2.4	设计简单的 Visual Basic.NET 应用程序	37
2.4.1	创建一个控制台应用项目	37
2.4.2	创建一个 Windows 应用项目	39
2.5	小结	41

第二篇 苦练基本功

第 3 章	.NET 框架	44
3.1	.NET 框架概述	44
3.2	公共语言运行库	46
3.3	.NET 框架类库	48
3.3.1	客户端应用程序开发	49
3.3.2	服务器应用程序开发	50
3.4	.NET 框架中的几个概念	51
3.4.1	自动内存管理	51
3.4.2	通用类型系统	53
3.4.3	JIT 编译	55
3.4.4	程序集	56
3.5	小结	58
第 4 章	Visual Basic.NET 语言基础	60
4.1	任务描述	60
4.2	数据类型	60
4.2.1	基本数据类型	60
4.2.2	复合数据类型	61
4.3	变量与常量	61

4.3.1 变量的声明	62
4.3.2 变量的访问级别	62
4.3.3 变量的命名	63
4.3.4 常量的表示	63
4.4 运算符与表达式	64
4.4.1 算术运算符	64
4.4.2 比较运算符	65
4.4.3 逻辑运算符	66
4.4.4 串联运算符	67
4.4.5 表达式	68
4.5 基本程序结构	68
4.5.1 顺序结构	68
4.5.2 分支结构	68
4.5.3 循环结构	72
4.6 数组	76
4.6.1 数组的赋值	77
4.6.2 多维数组	78
4.6.3 ReDim 语句使用	79
4.7 过程和函数	80
4.7.1 Sub 过程	80
4.7.2 Function 过程	84
4.7.3 Property 属性过程	85
4.7.4 参数数组	87
4.7.5 事件过程	88
4.8 任务实现	89
4.9 小结	91
第 5 章 面向对象编程	92
5.1 任务描述	92
5.2 面向对象的基本概念	93
5.2.1 对象	93
5.2.2 类	93
5.2.3 封装	95
5.2.4 继承	95
5.2.5 多态	96
5.2.6 消息传递	96
5.3 类的创建	96
5.3.1 类的声明与使用	96

5.3.2 共享成员变量与共享成员函数.....	105
5.4 继承与重载.....	106
5.4.1 继承	107
5.4.2 重写	108
5.4.3 重载	110
5.4.4 对象的生命周期	112
5.5 事件与委托.....	113
5.5.1 事件	113
5.5.2 委托	115
5.6 抽象类与接口.....	116
5.6.1 接口的声明	117
5.6.2 接口的实现	118
5.6.3 接口的使用	119
5.7 任务实现.....	120
5.8 小结.....	130
第6章 Windows 控件编程.....	131
6.1 任务描述.....	131
6.2 Windows 窗体	131
6.2.1 控件的基本属性	133
6.2.2 Windows Form 设计	137
6.3 常用 Windows 控件.....	141
6.3.1 Label、TextBox 和 Button 控件.....	141
6.3.2 RadioButton 与 CheckBox 控件	146
6.3.3 ListBox、CheckListBox 及 ComboBox 控件	148
6.3.4 ListView 和 TreeView 控件.....	156
6.3.5 VscrollBar、TrackBar、ToolStripProgressBar 控件	168
6.3.6 MonthCalendar、DateTimePicker 和 Timer 控件.....	170
6.3.7 MenuStrip、ToolStrip 和 StatusStrip 控件.....	174
6.4 标准对话框设计.....	179
6.4.1 “打开文件”对话框控件.....	180
6.4.2 “保存文件”对话框控件.....	182
6.4.3 “字体”对话框控件	183
6.4.4 “颜色”对话框控件	184
6.4.5 “打印”对话框控件	186
6.5 Windows 组件设计.....	188
6.5.1 创建类库——权限验证类库.....	188
6.5.2 自定义类库的调用	189

6.5.3 编写用户控件	190
6.5.4 使用用户控件	191
6.6 用 WPF 应用程序设计用户界面	191
6.6.1 创建 WPF 应用程序	192
6.6.2 向 WPF 窗口中添加控件	193
6.6.3 设置属性	194
6.6.4 添加事件处理代码	195
6.6.5 运行程序查看效果	195
6.7 任务实现	196
6.8 小结	202
第 7 章 数据库编程	204
7.1 任务描述	204
7.2 ADO.NET 简介	205
7.3 数据库访问组件	207
7.3.1 连接类	207
7.3.2 命令类	209
7.3.3 数据读取器类	212
7.3.4 适配器类	213
7.3.5 数据容器类	222
7.3.6 数据呈现类	233
7.4 数据绑定与数据呈现	241
7.5 LINQ 语言	246
7.5.1 LINQ to Objects	248
7.5.2 LINQ to SQL	254
7.5.3 LINQ to DataSet	263
7.6 任务实现	267
7.7 小结	271
第 8 章 报表设计编程	273
8.1 任务描述	273
8.2 Crystal Reports 概述	274
8.2.1 规划报表内容	274
8.2.2 报表数据源	275
8.2.3 创建报表应用程序	276
8.2.4 水晶报表设计器	278
8.3 利用报表设计器创建水晶报表	280
8.3.1 创建数据源	280
8.3.2 字段和文本对象	282

8.3.3	筛选数据	283
8.3.4	对数据进行分组、排序和总计	289
8.3.5	执行报表计算	293
8.3.6	报表外观设计	295
8.4	利用报表向导创建水晶报表	299
8.5	在应用程序中使用报表	303
8.6	任务实现	303
8.7	小结	307
第 9 章	Web 服务编程	308
9.1	任务描述	308
9.2	Web 服务体系结构	308
9.2.1	Web 服务的定义	308
9.2.2	Web 服务模型	309
9.3	Web 服务协议栈	310
9.4	Web 服务设计	313
9.5	Web 服务测试	321
9.6	Web 服务调用	322
9.7	任务实现	325
9.8	小结	331
第 10 章	文件 I/O 编程	332
10.1	任务描述	332
10.2	文件 I/O 介绍	332
10.3	文件操作	333
10.3.1	Visual Basic.NET 的 run-time 函数	333
10.3.2	System.IO 模型	335
10.4	目录操作	341
10.5	XML 文件操作	344
10.5.1	XmlDocument 对象	345
10.5.2	XmlTextReader 对象	347
10.5.3	XmlTextWriter 对象	349
10.5.4	LINQ to XML	351
10.6	监视文件系统操作	363
10.6.1	FileSystemWatcher 类介绍	364
10.6.2	文件系统监视器设计	366
10.7	任务实现	369
10.8	小结	375

第 11 章 图像处理编程	377
11.1 任务描述	377
11.2 坐标系统介绍	377
11.3 颜色系统	378
11.3.1 QColor 函数	378
11.3.2 RGB 函数	379
11.3.3 Color 结构	380
11.3.4 用整数直接设置颜色	381
11.4 利用控件显示图像	381
11.4.1 PictureBox 控件	381
11.4.2 ImageList 控件	384
11.5 绘制图形	389
11.5.1 Graphics 对象介绍	389
11.5.2 使用 Graphics 绘制图形	391
11.6 交互绘图	398
11.6.1 鼠标事件	398
11.6.2 编写一个仿 Windows 画图程序	400
11.7 小结	407
第 12 章 多媒体编程	408
12.1 任务描述	408
12.2 多媒体简介	408
12.2.1 图像文件格式	409
12.2.2 声音文件格式	409
12.2.3 视频文件格式	410
12.3 多媒体播放控件	413
12.3.1 MCI 多媒体控件	413
12.3.2 Windows 媒体播放器控件	418
12.3.3 利用 AxMSWebDVD 自制 DVD 播放器	422
12.4 小结	426
第 13 章 错误异常处理与调试	427
13.1 任务描述	427
13.2 程序的错误	428
13.2.1 语法错误	428
13.2.2 运行期间错误	429
13.2.3 语义的或逻辑的错误	430
13.3 异常处理	430
13.3.1 结构化异常处理	432

13.3.2 非结构化的异常处理	434
13.4 使用调试工具进行代码调试	436
13.4.1 发现程序中的错误	437
13.4.2 设置断点	438
13.4.3 单步执行程序	439
13.4.4 添加监视窗口	440
13.5 任务实现	442
13.6 小结	446
第 14 章 应用程序的部署安装	447
14.1 任务描述	447
14.2 安装部署概述	447
14.3 文件安装管理	449
14.3.1 使用文件夹	450
14.3.2 添加和删除项目输出	452
14.3.3 添加和删除文件	453
14.3.4 添加和删除快捷方式	453
14.4 注册表设置管理	454
14.4.1 添加和删除注册表项	455
14.4.2 添加和删除注册表项的值	455
14.4.3 在注册表编辑器中导入注册表文件	456
14.5 文件类型管理	456
14.6 用户界面管理	458
14.7 自定义操作管理	459
14.8 启动条件管理	460
14.8.1 添加文件启动条件	461
14.8.2 .NET 框架启动条件	462
14.8.3 添加注册表启动条件	462
14.8.4 添加 Windows 安装程序启动条件	463
14.8.5 添加 Internet 信息服务启动条件	463
14.9 任务实现	463
14.10 小结	468

第三篇 突出重围 项目实战

第 15 章 eShop-MIS 项目实现	472
15.1 MDI 主窗体设计	472
15.2 登录模块	476
15.2.1 界面设计 FrmLogin	476

15.2.2	FrmLogin 界面类代码设计	476
15.2.3	MAccount 类的设计	478
15.2.4	MUserDetail 类的设计	479
15.2.5	BUserDetails 类的设计	482
15.3	权限管理模块	493
15.3.1	界面设计	493
15.3.2	代码设计	495
15.4	客户管理模块	501
15.5	窗户留言管理模块	502
15.5.1	界面设计	502
15.5.2	代码设计	503
15.6	供应商管理模块	507
15.6.1	界面设计	507
15.6.2	代码设计	507
15.7	商品数据管理模块	520
15.8	订单管理模块	521
15.9	基础数据模块	521
15.10	报表管理模块	523
15.11	小结	526
参考文献		527

第一篇



项目需求与开发环境

- ➔ 本篇包括两章，即第 1 章“eShop-MIS 项目的分析与设计”和第 2 章“Visual Basic .NET 2008 简介”。
- ➔ 要开发一个软件项目，首先需要了解所要做的是一个什么样的系统。目前主流的描述方法是采用 UML，依据 UML 作出系统的总体设计后再编写程序就能够做到“心中有数”。
- ➔ 本书的最终目标是开发出一个完整的系统，因此第一篇将介绍 eShop-MIS 系统的功能需求，并进行系统分析与设计，此后还会将系统的各个功能模块分散在各章中实现，最后总体实现。
- ➔ Visual Basic.NET 2008 是目前最新的 Visual Basic 语言开发环境，通过本篇的学习，应当掌握 .NET 平台及 .NET 框架的基本概念，初步熟悉 Visual Basic.NET 2008 集成开发环境。

第 1 章 eShop-MIS 项目的分析与设计

当前，电子商务软件平台的开发成为开发的主流，本章旨在向读者展示一个电子商务平台的后台管理软件 eShop-MIS 的主要分析、设计过程。首先简单介绍 UML 的基本知识，接着使用用例图对 eShop-MIS 项目进行功能描述，并给出数据库设计和主要类的设计。

1.1 eShop-MIS 概述

某公司是一个传统的综合性的商品供应商，随着公司业务的发展与规模的扩大，传统的店面销售模式日益不能满足要求。公司领导经过调查研究，决定建立自己的电子商务门户网站。项目命名为 eShop，通过网络以在线的方式销售公司的各种产品，满足客户的需要。某软件公司凭借自己在 Web 开发领域多年的项目经验，成功地中标，负责该项目的开发。

经过调研分析，软件公司的项目经理决定将 eShop 项目分为 eShop-MIS 与 eShop-Web 两部分。eShop-Web 作为一个在线的综合性商品交易平台加以实现，主要提供公司各种商品的远程在线销售与客户反馈管理；eShop-MIS 是一个后台管理软件，主要为公司内部管理人员提供电子化的商品进货和库存管理功能，并提供每日、每月、每年的各种统计报表功能。本书主要以 Visual Basic.NET 语言来介绍 eShop-MIS 的实现过程。

1.2 UML 简介

UML (Unified Modeling Language, 统一建模语言) 是由面向对象领域的 3 位专家 Grady Booch, James Rumbaugh 和 Ivar Jacobson 在 1995 年共同研发的一种图形化的软件建模语言，1997 年由其所在公司 Rational Rose 提交给 OMG 组织 (Object Management Group, 对象管理组织) 并发布形成了 UML 1.1 规范。目前，UML 已经获得了业界的普遍认同。UML 的目标之一就是为软件开发团队提供标准、通用的设计语言来开发和构建计算机应用。它提出了一套 IT 专业人员期待多年的统一的标准建模符号，通过使用 UML，软件项目开发团队的相关人员能够共享阅读和交流系统架构和设计规划，就像建筑工人多年来所使用的建筑设计图一样。

UML 成为标准建模语言的原因之一在于它与程序设计语言无关。用 UML 语言建立的模型，可以用任何一种程序设计语言来实现；并且它是图形化的语言，非常容易理解。UML 包括如下 3 种模型、9 种图：

- 功能模型：用例图、类图。

- 行为模型：交互图、顺序图、协作图、状态图、活动图。
- 实现模型：组件图、部署图。

在使用 UML 进行软件建模时，并不是每种图例都是必需的，通常会根据不同软件项目的规模和项目类型等使用不同的图例来描述系统。不过一般来讲，最常用的是用例图和类图。

目前，IBM 的 Rose 工具与 Microsoft 的 Visio 工具都可以用来进行 UML 软件建模。在 eShop-MIS 的分析过程中，也使用 UML 进行了建模。本章将对 UML 作一简要的介绍，以帮助读者理解需求与软件系统的设计思想，并学会分析和设计软件系统。

1.2.1 用例图

用例图由参与者或角色（Actor）、用例（Use Case）、系统边界和关系组成。

- **参与者**：不是特指人，是指系统以外的，在使用系统或与系统交互的过程中所扮演的角色。因此，参与者可以是人，可以是事物，也可以是时间或其他系统等。还有一点要注意的是，参与者不是指人或事物本身，而是表示人或事物当时所扮演的角色。例如，小明是图书馆的管理员，他参与图书馆管理系统的交互，这时他既可以作为管理员这个角色参与管理，也可以作为借书者向图书馆借书。在这里小明扮演了两个角色，是两个不同的参与者。参与者在画图中用简笔小人来表示，人物下面附上参与者的名称，如图 1-1 所示。
- **用例**：对包括变量在内的一组动作序列的描述，系统执行这些动作，并产生传递特定参与者价值的可观察结果。这是 UML 对用例的正式定义，对初学者来说可能有点难懂。可以这样理解，用例是参与者想要系统做的事情。对于用例的命名，可以为用例取一个简单、描述性的名称，一般为带有动作含义的词。用例在画图中用椭圆来表示，椭圆中间附上用例的名称，如图 1-2 所示。

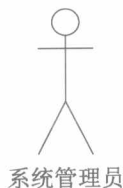


图 1-1 参与者



图 1-2 用例

- **系统边界**：用来表示正在建模的系统的边界，如图 1-3 所示。边界内表示系统的组成部分，边界外表示系统外部。系统边界在画图中用方框来表示，同时附上系统的名称，参与者画在边界的外面，用例画在边界里面。因为系统边界的作用有时不是很明显，所以在画图时可省略。
- **关系**：用例图中的关系包括用例之间的关系、角色之间的关系以及用例和角色之间的关系。这些关系大致可分为 3 种：（1）通信关系，用一条实线表示，如图 1-3 中的参与者 administrator 与用例“管理客户信息”之间的连接就是通信关系，通信