

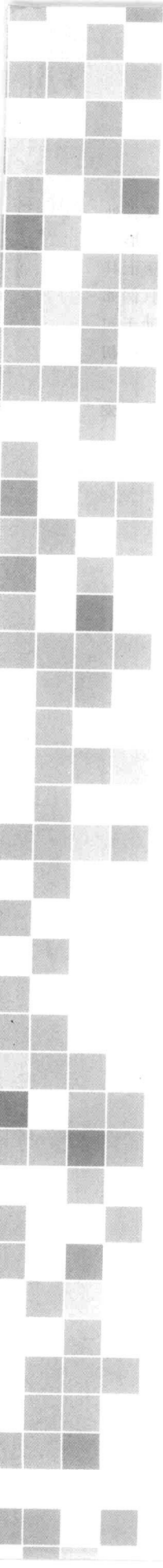
21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

Visual C#.NET 基础与应用教程

夏敏捷 罗 菁 主编
郑秋生 主审



清华大学出版社



21世纪高等学校计算机教育实用规划教材

Visual C#.NET 基础与应用教程

夏敏捷 罗 菁 主编

丁汉清 吴志刚 张慎武 副主编

清华大学出版社
北京

62810-12

本书可作为高等院校相关课程的教材使用,也适合广大计算机工作者和 Visual C#.NET 用户编程爱好者、软件开发参考。

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 290840 号

责任印制：李红英

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

定 价：49.50 元

出版说明

随着我国高等教育规模的扩大以及产业结构调整的进一步完善,社会对高层次应用型人才的需求将更加迫切。各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,合理调整和配置教育资源,在改革和改造传统学科专业的基础上,加强工程型和应用型学科专业建设,积极设置主要面向地方支柱产业、高新技术产业、服务业的工程型和应用型学科专业,积极为地方经济建设输送各类应用型人才。各高校加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的力度,从而实现传统学科专业向工程型和应用型学科专业的发展与转变。在发挥传统学科专业师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势的同时,不断更新教学内容、改革课程体系,使工程型和应用型学科专业教育与经济建设相适应。计算机课程教学在从传统学科向工程型和应用型学科转变中起着至关重要的作用,工程型和应用型学科专业中的计算机课程设置、内容体系和教学手段及方法等也具有不同于传统学科的鲜明特点。

为了配合高校工程型和应用型学科专业的建设和发展,急需出版一批内容新、体系新、方法新、手段新的高水平计算机课程教材。目前,工程型和应用型学科专业计算机课程教材的建设工作仍滞后于教学改革的实践,如现有的计算机教材中有不少内容陈旧(依然用传统专业计算机教材代替工程型和应用型学科专业教材),重理论、轻实践,不能满足新的教学计划、课程设置的需要;一些课程的教材可供选择的品种太少;一些基础课的教材虽然品种较多,但低水平重复严重;有些教材内容庞杂,书越编越厚;专业课教材、教学辅助教材及教学参考书短缺,等等,都不利于学生能力的提高和素质的培养。为此,在教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议下,清华大学出版社组织出版本系列教材,以满足工程型和应用型学科专业计算机课程教学的需要。本系列教材在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向工程型与应用型学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映基本理论和原理的综合应用,强调实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材规划以新的工程型和应用型专业目录为依据。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材建设仍然把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现工程型和应用型专业教学内容和课程体系改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材要配套,同一门课程可以有多种具有不同内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材,教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制订教材规划时要依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主编。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平的以老带新的教材编写队伍才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机教育实用规划教材编委会

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

为什么学习 Visual C#.NET?

DotNET(.NET)是微软未来的技术发展方向,其强大的技术优势为人们所推崇,并且在全世界掀起了学习 DotNET 技术的高潮,掌握该技术,无疑在目前激烈的就业竞争中把握了有力武器。作为微软 DotNET 框架下的核心技术之一,Visual C#.NET(简称 C# 语言)经过几年的发展,已经成为主流开发语言。

C 和 C++一直是最有生命力的程序设计语言。这两种语言为程序员提供了丰富的功能、高度的灵活性和强大的底层控制能力,而这一切都不得不以牺牲效率作为代价。例如与 Visual C#.NET 相比,Visual C++程序员为实现同样的功能就要花费更长的开发周期。C 和 C++既为我们带来了高度的灵活性,又使我们必须要忍受学习的艰苦和开发的长期性,特别对 Visual C++来说,大部分的程序结构都被封装在 MFC 中,对于初学者来说,程序结构显得十分混乱,学习将变得十分艰苦。

Visual C#.NET 程序结构十分清晰,较易学习和使用,同时又不失灵活性和强大的功能,它在开发能力和效率之间取得较好的平衡。它不仅具有快速开发应用程序的能力,而且具有 C++的基本特征——面向对象,Visual C#.NET 已成为功能强大的面向对象的编程语言。

本书作者长期从事 Visual C#.NET 教学与应用开发,在长期的工作与学习中,积累了丰富的经验和教训,能够了解在学习编程的时候需要什么样的知识才能提高 C#开发能力,以最少的时间投入得到最快的实际应用。

本书内容共 10 章,各章内容如下:

第 1 章主要介绍了 .NET 框架和 Visual Studio 2010.NET 集成开发环境,同时介绍了 Visual Studio.NET 集成开发环境及如何创建 C#三种应用程序等。

第 2 章主要介绍 Visual C#.NET 语言数据类型、流程控制语句。

第 3 章介绍了面向对象的基本概念,包括类和对象以及需要重点掌握的面向对象的继承性、多态性思想和具体体现。

第 4 章主要介绍常用控件,同时展示用 Windows 窗体来编写程序的特点以及技巧。

第 5 章介绍利用 .NET 框架提供的一整套图形类库,绘制各种图形、处理位图图像和视频,从而建立图形游戏程序。

第 6 章主要介绍了 Visual C#.NET 语言提供的用于文件操作的类,以及如何利用它

们实现对文件的存储管理、对文件的读写等各种操作。

第 7 章主要介绍利用 .NET 框架类库中提供的应用层类 TcpClient、TcpListener 和 UdpClient 类来实现网络编程的知识。本章最后通过应用层类开发出基于 UDP 的网络中国象棋。

第 8 章在 ADO.NET 模型的基础上介绍如何操作数据库,读者可以熟悉掌握 ADO.NET 中各种对象的操作方法以及常用 SQL 语句,并能够读、写、检索数据库。

第 9 章主要介绍了开发 Web 应用程序的 ASP.NET 工作原理和 ASP.NET 常用控件,在 Web 应用程序中访问数据库等。本章最后通过母版技术创建网络游戏网站。

第 10 章介绍 .NET 框架中与 XML 相关的命名空间和其中的重要类及 DOM 技术,并用实例使读者更进一步了解 XML 文件的 C# 读写操作的具体方法。

需要说明的是,学习编程是一个实践的过程,而不仅仅是看书、看资料的过程,亲自动手编写、调试程序才是至关重要的。通过实际的编程以及积极的思考,读者可以很快掌握很多的编程技术,而且,在编程中读者会积累许多宝贵的编程经验。在当前的软件开发环境下,这种编程经验对开发者尤其显得不可或缺。

本书由夏敏捷(中原工学院)、罗菁主持编写,吴志刚、李娟编写第 1 章和第 8 章,罗菁、张慎武编写第 9 章和第 10 章,郑州轻工业学院丁汉清编写第 3 章,李艳霞编写第 6 章,其余章节由夏敏捷编写。在本书的编写过程中,为确保内容的正确性,参阅了很多资料,并且得到了中原工学院计算机学院郑秋生教授指导和资深 C# 程序员的支持。在此谨向他们表示衷心的感谢。

本书配套资源有电子课件和程序代码,可以到出版社网站下载。由于编者水平有限,书中难免有错,敬请广大读者批评指正,在此表示感谢。电子邮件地址: xmj@zut.edu.cn。

夏敏捷

2013 年 12 月

目 录

第 1 章 Visual C#.NET 概述	1
1.1 Visual C#.NET 简介	1
1.1.1 Visual C#.NET 产生	1
1.1.2 Visual C#.NET 的特点	2
1.1.3 .NET 框架	2
1.2 Visual Studio 2010.NET 集成开发环境	4
1.2.1 Visual Studio 2010 的安装	5
1.2.2 Visual Studio 2010.NET 的新特性	7
1.2.3 Visual Studio 2010.NET 简介	7
1.2.4 Visual Studio 2010.NET 中的其他窗口	12
1.2.5 Visual Studio 2010.NET 帮助系统	14
1.3 Visual C#.NET 的三种应用程序结构	16
1.3.1 Visual C#.NET 编写控制台应用程序	16
1.3.2 Visual C#.NET 编写 Windows 应用程序	18
1.3.3 Visual C#.NET 编写 Web 应用程序	19
1.4 命名空间	21
1.4.1 定义命名空间	21
1.4.2 导入命名空间	22
1.4.3 常用命名空间	23
1.5 Visual C#.NET 应用程序的开发步骤	24
习题	24
第 2 章 Visual C#.NET 编程基础	25
2.1 数据类型	25
2.2 不同数据类型之间的转换	29
2.2.1 显式转换与隐式转换	29
2.2.2 装箱和拆箱	30
2.3 常量和变量	31
2.3.1 常量	31
2.3.2 变量	32

2.3.3 变量的作用范围(作用域)	32
2.4 运算符与表达式	33
2.4.1 运算符	33
2.4.2 运算符优先级	37
2.4.3 表达式	37
2.4.4 C# 4.0 引入动态关键字 dynamic	37
2.5 控制台应用程序与格式化输出	38
2.5.1 控制台输出	38
2.5.2 控制台输入	40
2.5.3 字符串的格式化输出	40
2.6 C# 流程控制语句	40
2.6.1 选择语句	40
2.6.2 循环语句	44
2.6.3 跳转语句	48
2.6.4 异常处理语句	49
2.7 数组	53
2.7.1 数组的声明与初始化	53
2.7.2 创建数组实例	55
2.7.3 一维数组	55
2.7.4 多维数组	60
2.7.5 交错数组	63
2.7.6 数组的方法和属性	64
习题	65
第3章 面向对象的编程基础	67
3.1 类	67
3.1.1 C# 类的声明和对象的创建	67
3.1.2 类的成员	69
3.1.3 类的构造函数和析构函数	69
3.1.4 静态成员和实例成员	71
3.1.5 方法	72
3.1.6 属性与索引器	78
3.1.7 分部类	83
3.2 结构类型	83
3.2.1 结构类型的声明	83
3.2.2 结构变量	84
3.3 类的继承	85
3.3.1 继承	86
3.3.2 抽象类和密封类	95

3.4	多态	97
3.4.1	隐藏基类方法	97
3.4.2	声明虚方法	98
3.4.3	实现多态性	100
3.5	接口	102
3.5.1	定义接口	102
3.5.2	实现接口	102
3.5.3	显式接口成员实现	103
3.6	委托与事件	104
3.6.1	委托	104
3.6.2	事件	108
3.7	反射	110
3.7.1	System.Reflection 命名空间	111
3.7.2	如何使用反射获取类型	111
3.7.3	获取程序集元数据	113
3.8	序列化与反序列化	113
3.8.1	二进制序列化与反序列化	114
3.8.2	XML 序列化与反序列化	116
3.9	.NET 泛型编程	118
3.9.1	为什么要使用泛型	118
3.9.2	定义泛型方法	119
3.9.3	定义泛型类	120
3.9.4	使用泛型集合类	122
3.10	Visual C# .NET 常用类	125
3.10.1	Console 类	125
3.10.2	String 类和 StringBuilder 类	125
3.10.3	DateTime 类和 TimeSpan 类	128
3.10.4	Math 类	129
3.10.5	Convert(转换)类	129
3.10.6	Random 类	130
3.10.7	与窗体应用程序相关的类	131
3.11	集合	131
3.11.1	ArrayList 数组列表	132
3.11.2	Stack 堆栈	135
3.11.3	Queue 队列	137
3.11.4	Hashtable 哈希表和 SortedList 排序列表	139
3.11.5	BitArray 位数组	140
	习题	140

第 4 章 Visual C#.NET 控件及其应用	141
4.1 特殊功能文本框和标签	141
4.1.1 常用属性和事件	141
4.1.2 只能输入数字文本框	142
4.1.3 文本框焦点转移	143
4.1.4 创建口令文本框	143
4.1.5 代码设置文本框的字体	143
4.1.6 只读文本框	143
4.1.7 标签控件	143
4.2 单选按钮应用——模拟单项选择题测试	144
4.2.1 常用属性和事件	144
4.2.2 实例开发	144
4.3 复选框应用——模拟多项选择题测试	147
4.3.1 常用属性和事件	147
4.3.2 实例开发	147
4.3.3 窗体中多页显示效果实现技巧	149
4.4 列表框应用——小学生做加减法的算术练习程序	149
4.4.1 常用属性和事件	149
4.4.2 实例开发	150
4.4.3 Random 类的使用	152
4.4.4 关于随机 System.Random 类随机数方法 Next 的应用的技巧	152
4.5 组合框应用——国家名选择	153
4.5.1 常用属性和事件	154
4.5.2 实例开发	154
4.6 Timer 控件用法——飘动窗体	156
4.6.1 常用属性和事件	156
4.6.2 实例开发	156
4.7 图片框应用——图片自动浏览器	158
4.7.1 常用属性和事件	158
4.7.2 实例开发	158
4.7.3 图片的缩放技巧	160
4.8 利用滚动条控件调配颜色	161
4.8.1 滚动条的属性和事件	162
4.8.2 实例开发	162
4.9 TreeView 控件和 ListView 控件——学校系部分层列表	163
4.9.1 TreeView 控件	163
4.9.2 实例开发	165
4.9.3 ListView 控件	167

4.9.4	实例开发	167
4.10	菜单使用	169
4.10.1	创建主菜单	169
4.10.2	实例开发	169
4.10.3	上下文菜单	170
4.10.4	实例开发	170
4.11	对话框控件应用——自己的记事本编辑器程序	171
4.11.1	打开文件对话框控件	171
4.11.2	保存文件对话框控件	172
4.11.3	颜色对话框控件	172
4.11.4	字体对话框控件	173
4.11.5	PrintDialog 控件和 PrintDocument 控件	173
4.11.6	对话框控件应用实例开发	173
4.12	实现控件数组的功能——计算器设计	176
4.12.1	控件数组的建立	176
4.12.2	实例开发	177
	习题	180
第 5 章	图形图像和多媒体编程	181
5.1	GDI+ 图形图像绘制	181
5.1.1	GDI+ 概述	181
5.1.2	坐标	183
5.1.3	Graphics 类	183
5.1.4	画笔 Pen 类和画刷 Brush 类	186
5.1.5	可擦写图形轮廓的实现	189
5.2	图像处理	191
5.2.1	显示图像	191
5.2.2	保存图像	192
5.2.3	图像的平移、旋转和缩放	193
5.2.4	生成数字字符验证码图片	194
5.3	播放声音与视频的文件	197
5.3.1	通过 API 函数播放声音文件	197
5.3.2	ActiveX 控件	198
5.3.3	Windows Media Player 控件播放声音和视频文件	198
5.3.4	无声动画控件(Animation)	201
5.4	特殊形状的窗体界面	202
5.4.1	Region 类和 GraphicsPath 类	202
5.4.2	程序设计的步骤	204
5.5	拼图游戏设计	205

5.5.1	Graphics 类的常用方法	205
5.5.2	程序设计的思路	206
5.5.3	程序设计的步骤	206
5.6	坦克大战游戏	210
5.6.1	程序设计的思路	211
5.6.2	程序设计的步骤	211
5.7	五子棋游戏	223
5.7.1	程序设计的思路	223
5.7.2	程序设计的步骤	223
	习题	227
第 6 章	文件处理和键盘操作	228
6.1	C# 目录(文件夹)和文件管理	228
6.1.1	System.IO 命名空间	228
6.1.2	目录(文件夹)管理	228
6.1.3	文件管理	231
6.1.4	文件夹浏览器实现	232
6.2	文件的读写	236
6.2.1	FileStream 类读写文件	236
6.2.2	文本文件的读写	240
6.2.3	读写二进制文件	245
6.3	处理鼠标和键盘事件	251
6.3.1	处理鼠标相关的事件	251
6.3.2	处理键盘相关的事件	252
	习题	255
第 7 章	网络程序开发	257
7.1	网络通信编程基础	257
7.1.1	Socket 套接字简介	257
7.1.2	TCP 协议和 UDP 协议	257
7.1.3	Socket 编程原理	258
7.1.4	套接字 Socket 类编程	259
7.1.5	.NET 框架中网络通信的应用层类	263
7.2	使用 TcpClient 类和 TcpListener 类实现 TCP 协议通信	263
7.2.1	TcpClient 类和 TcpListener 类	263
7.2.2	实现的基于 TCP 协议的局域网通信程序	268
7.3	使用 UdpClient 类实现 UDP 协议编程	275
7.3.1	UdpClient 类	275
7.3.2	UdpClient 类开发 UDP 程序的过程	276

7.4 基于 UDP 的网络中国象棋	277
7.4.1 网络中国象棋设计思路	277
7.4.2 网络象棋游戏窗体实现的步骤	283
习题	306
第 8 章 数据库编程	307
8.1 数据库的基本概念	307
8.1.1 关系数据库与二维表	307
8.1.2 关系数据库的有关概念	308
8.1.3 关系数据库的操作	309
8.2 ADO.NET 数据库访问技术	311
8.2.1 ADO.NET 简介	311
8.2.2 ADO.NET 的核心组件	311
8.2.3 ADO.NET 的联机与脱机数据存取模式	313
8.3 ADO.NET 对象及其编程	314
8.3.1 使用 Connection 对象连接数据源	315
8.3.2 使用 Command 对象执行数据库操作	316
8.3.3 DataReader 对象	317
8.3.4 DataSet 对象	320
8.3.5 DataView 对象	323
8.3.6 DataAdapter 对象	323
8.4 使用 ADO.NET 对数据库进行操作	324
8.4.1 在保持连接的方式下进行数据操作	324
8.4.2 在无状态(脱机)方式下进行数据操作	326
8.4.3 数据绑定	328
8.5 数据库中的图像存取	333
8.5.1 关键技术	333
8.5.2 程序设计的步骤	334
8.6 LINQ 技术及应用	338
8.6.1 什么是 LINQ	338
8.6.2 LINQ 基础	340
8.6.3 LINQ 查询子句	342
8.6.4 操作关系型数据——LINQ to SQL	343
8.6.5 使用 LINQ 操作 DataSet——LINQ to DataSet	348
习题	349
第 9 章 Web 应用程序开发	351
9.1 Web 窗体与 ASP.NET 内置对象	351
9.1.1 ASP.NET 工作原理	351

9.1.2	Web 窗体页面	351
9.1.3	ASP.NET 常用内置对象	351
9.1.4	统计网站在线人数	355
9.2	ASP.NET 控件	358
9.2.1	ASP.NET 控件概述	358
9.2.2	标签控件 Label	361
9.2.3	Button、ImageButton 和 LinkButton 控件	362
9.2.4	DropDownList 控件和 ListBox 控件	363
9.2.5	Image 控件和 ImageMap 控件	365
9.2.6	文本输入控件	367
9.2.7	复选框和单选钮	369
9.2.8	AdRotator 控件	372
9.2.9	Calendar 控件	373
9.2.10	视图控件	375
9.3	Web 表单验证控件应用	378
9.3.1	RequiredFieldValidator 必须字段验证控件	378
9.3.2	RangeValidator 范围验证控件	379
9.3.3	CompareValidator 比较验证控件	379
9.3.4	RegularExpressionValidator 正则表达式控件	379
9.3.5	CustomValidator 自定义验证控件	380
9.4	数据库的操作——读取、修改表信息	382
9.4.1	连接两种数据库	382
9.4.2	读取数据库	382
9.4.3	数据的添加、删除、修改	383
9.4.4	数据库操作的应用实例	384
9.5	Web 数据显示控件应用——显示表信息	389
9.5.1	Repeater 控件	389
9.5.2	DataList 控件	390
9.5.3	GridView 控件	392
9.5.4	Web 数据显示控件应用	395
9.6	母版页创建游戏网站	398
9.6.1	关键技术	398
9.6.2	程序设计的思路	402
9.6.3	程序设计的步骤	402
9.7	网页间数据的传递	405
9.7.1	用 QueryString 来传送相应的值	405
9.7.2	利用 Session 对象传递或共享数据	406
	习题	407

第 10 章 XML 技术..... 408

10.1 XML 概念 408

10.1.1 使用 XML 的原因 408

10.1.2 与 XML 有关的命名空间和相关类 410

10.2 使用 ADO.NET 中 DataSet 创建 XML 文件 411

10.3 使用 ADO.NET 中 DataSet 读取 XML 文件 412

10.4 C# 通过 DOM 操作 XML 文档 415

10.4.1 .NET 中处理 XML 文档的方式 415

10.4.2 .NET 中使用 DOM 加载及保存 XML 数据..... 417

10.4.3 使用 DOM 访问 XML 文件 418

10.4.4 使用 DOM 添加新节点 422

10.4.5 使用 DOM 修改删除节点 423

10.5 基于 XML 的游戏网站留言板 425

10.5.1 程序设计的思路 425

10.5.2 程序设计的步骤 426

习题 431

参考文献..... 432

第 1 章

Visual C#.NET 概述

.NET 是微软公司开发的一种面向网络、支持各种用户终端的开发平台。Visual C#.NET(简称 C# 语言)是微软公司针对 .NET 平台推出的一门新语言,作为 .NET 平台的第一语言,也是微软公司推出的下一代主程序开发语言。Visual C#.NET 经过不断地发展和更新,极大地扩充了原有的功能,开发速度也进一步提高。微软发布了基于 .NET 框架的可视化应用程序开发工具 Visual Studio 2010 简体中文版,集程序设计、程序编译以及程序调试于一体,并将多种程序设计语言紧密地集成在一起,共同使用一个集成开发环境,大大简化了应用程序的开发过程。

本章主要介绍了 .NET 框架的概念以及开发 .NET 应用程序的运行环境 Visual Studio 2010,最后介绍 C# 三种应用程序结构。这将对学习带来很大的帮助。

1.1 Visual C#.NET 简介

1.1.1 Visual C#.NET 产生

首先,来了解一下 C# 的诞生。C 和 C++ 一直是最有生命力的编程语言,这两种语言提供了强大的功能、高度的灵活性以及完整的底层控制能力;缺点是开发周期较长,学习和掌握这两种语言比较困难。而许多开发效率更高的语言,如 Visual Basic,在功能方面又具有局限性。于是,在选择开发语言时,许多程序设计人员面临着两难的抉择。

针对这个问题,微软公司发布了称为 C#(C Sharp)的编程语言。C# 是专门为 .NET 应用而开发的语言,是与 .NET 框架的完美结合。在 .NET 类库的支持下,C# 能够全面地体现 .NET Framework 的各种优点。C# 语言是微软公司在 2000 年 6 月发布的一种新的编程语言,主要由安德斯·海尔斯伯格(Anders Hejlsberg)主持开发,C# 与 Java 非常相似,它包括了诸如单一继承、界面、与 Java 几乎同样的语法,和编译成中间代码再运行的过程。但是 C# 与 Java 有着明显的不同,它借鉴了 Delphi 的一个特点,与 COM(组件对象模型)是直接集成的,而且它是微软公司 .NET 框架的主角。

Visual C#.NET 几乎集中了所有关于软件开发和软件工程研究的最新成果。如面向对象、类型安全、组件技术、自动内存管理、跨平台异常处理、版本控制、代码安全管理等。它在设计、开发程序界面的时候和以前的某些程序开发语言有所不同。它既有 Visual Basic 快速开发的特点,又不乏 C++ 语言强大的功能。所以 C# 将成为最主要的软件开发语言。至今已发展到 5.0 版本,C# 的发展如表 1-1 所示。