

21 世纪 高 职 高 专 规 划 教 材

网 络 专 业 系 列

21

C#应用开发

董 勇 翁代云 朱儒明 朱广福 编著

清华大学出版社



内 容 简 介

本书是计算机与软件技术国家技能型紧缺人才培养的课程教材,主要讲述使用 C# 语言进行应用开发的基本方法,重点介绍了 VS. NET 中开发 C# 应用程序的基本操作、Windows 应用程序的开发方法、文件操作方法、ADO. NET 访问数据库的方法,并简要介绍类库开发、ASP. NET 应用开发和 Web 服务开发的入门知识。

本书以一个实用的虚拟目标项目——网上商店的开发任务来驱动本书内容的展开。每章首先提出项目要完成部分的目标,提出对相关知识的要求,然后介绍知识细节,最后以实现各章开头提出的目标和让学生开发一个类似的项目部分,来引导学生理解知识和培养实际动手能力。本书最后一章引导学生完成虚拟目标项目——网上商店,帮助学生提高综合应用能力。

作为国家技能型紧缺人才培养的课程教材,本书针对技能型人才不强调知识的学科完整性而强调实际动手能力的特点,打破学科完整性,抓住重点、实用的知识进行详细讲授,深入浅出,着重培养实际动手能力,不要求系统、全面。

本书适合于高职学生学习,也适用于 C# 开发爱好者自学和 C# 工程技术人员参考。

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

C# 应用开发/董勇等编著. —北京:清华大学出版社,2008.3

21 世纪高职高专规划教材. 网络专业系列

ISBN 978-7-302-16512-5

I. C… II. 董… III. C 语言—程序设计—高等学校:技术学校—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 180090 号

责任编辑:束传政 孟毅新

责任校对:袁 芳

责任印制:何 芊

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

c-service@tup.tsinghua.edu.cn

社 总 机:010-62770175

邮购热线:010-62786544

投稿咨询:010-62772015

客户服务:010-62776969

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市兴旺装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:23.25 字 数:535 千字

版 次:2008 年 3 月第 1 版 印 次:2008 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:32.00 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:016602-01

中国出版集团出版

出版说明

清华大学出版社

出版说明

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

清华大学出版社

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,担负着为国家培养并输送生产、建设、管理、服务第一线高素质技术应用型人才的重任。

进入 21 世纪后,高职高专教育的改革和发展呈现出前所未有的发展势头,学生规模已占我国高等教育的半壁江山,成为我国高等教育的一支重要的生力军;办学理念上,“以就业为导向”成为高等职业教育改革与发展的主旋律。近两年来,教育部召开了三次产学研交流会,并启动四个专业的“国家技能型紧缺人才培养项目”,同时成立了 35 所示范性软件职业技术学院,进行两年制教学改革试点。这些举措都表明国家正在推动高职高专教育进行深层次的重大改革,向培养生产、服务第一线真正需要的应用型人才的方向发展。

为了顺应当前我国高职高专教育的发展形势,配合高职高专院校的教学改革和教材建设,进一步提高我国高职高专教育教材质量,在教育部的指导下,清华大学出版社组织出版了“21 世纪高职高专规划教材”。

为推动规划教材的建设,清华大学出版社组织并成立了“高职高专教育教材编审委员会”,旨在对清华版的全国性高职高专教材及教材选题进行评审,并向清华大学出版社推荐各院校办学特色鲜明、内容质量优秀的教材选题。教材选题由个人或各院校推荐,经编审委员会认真评审,最后由清华大学出版社出版。编审委员会的成员皆来源于教改成效大、办学特色鲜明、师资实力强的高职高专院校、普通高校以及著名企业,教材的编写者和审定者都是从事高职高专教育第一线的骨干教师和专家。

编审委员会根据教育部最新文件和政策,规划教材体系,比如部分专业的两年制教材;“以就业为导向”,以“专业技能体系”为主,突出人才培养的实践性、应用性的原则,重新组织系列课程的教材结构,整合课程体系;按照教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”,教材的基础理论以“必要、够用”为度,突出基础理论的应用和实践技能的培养。

本套规划教材的编写原则如下:

- (1) 根据岗位群设置教材系列,并成立系列教材编审委员会;
- (2) 由编审委员会规划教材、评审教材;
- (3) 重点课程进行立体化建设,突出案例式教学体系,加强实训教材的出版,完善教学服务体系;
- (4) 教材编写者由具有丰富教学经验和多年实践经验的教师共同组成,建立“双师型”编者体系。

本套规划教材涵盖了公共基础课、计算机、电子信息、机械、经济管理以及服务等大类

的主要课程,包括专业基础课和专业主干课。目前已经规划的教材系列名称如下:

• 公共基础课

公共基础课系列

• 计算机类

计算机基础教育系列

计算机专业基础系列

计算机应用系列

网络专业系列

软件专业系列

电子商务专业系列

• 电子信息类

电子信息基础系列

微电子技术系列

通信技术系列

电气、自动化、应用电子技术系列

• 机械类

机械基础系列

机械设计与制造专业系列

数控技术系列

模具设计与制造系列

• 经济管理类

经济管理基础系列

市场营销系列

财务会计系列

企业管理系列

物流管理系列

财政金融系列

国际商务系列

• 服务类

艺术设计系列

本套规划教材的系列名称根据学科基础和岗位群方向设置,为各高职高专院校提供“自助餐”形式的教材。各院校在选择课程需要的教材时,专业课程可以根据岗位群选择系列;专业基础课程可以根据学科方向选择各类的基础课系列。例如,数控技术方向的专业课程可以在“数控技术系列”选择;数控技术专业需要的基础课程,属于计算机类课程的可以在“计算机基础教育系列”和“计算机应用系列”选择,属于机械类课程的可以在“机械基础系列”选择,属于电子信息类课程的可以在“电子信息基础系列”选择。依此类推。

为方便教师授课和学生学习,清华大学出版社正在建设本套教材的教学服务体系。本套教材先期选择重点课程和专业主干课程,进行立体化教材建设:加强多媒体教学课件或电子教案、素材库、学习盘、学习指导书等形式的制作和出版,开发网络课程。学校在选用教材时,可通过邮件或电话与我们联系获取相关服务,并通过与各院校的密切交流,使其日臻完善。

高职高专教育正处于新一轮改革时期,从专业设置、课程体系建设到教材编写,依然是新课题。希望各高职高专院校在教学实践中积极提出意见和建议,并向我们推荐优秀选题。反馈意见请发送到 E-mail: gzgz@tup.tsinghua.edu.cn。清华大学出版社将对已出版的教材不断地修订、完善,提高教材质量,完善教材服务体系,为我国的高职高专教育出版优秀的高质量的教材。

高职高专教育教材编审委员会

前言

C#应用开发

黄 朴

重庆城市职业学院

微软公司在 2000 年 7 月宣布提出新一代的 Internet 的开发平台 Microsoft .NET, 希望能够协助企业快速建立 Internet 和 Intranet 应用程序。C# 是一种简单、现代、面向对象且类型安全的编程语言, 它是为生成在 Microsoft .NET Framework 上运行的企业级应用程序而设计的。C# 从 C 和 C++ 演变而来, 它在语句、表达式和运算符方面使用了许多 C++ 功能, C 和 C++ 程序员能很快熟悉它。C# 同时具备“应用程序快速开发”(RAD)、语言的高效率和 C++ 固有的强大能力。Visual Studio .NET 是一套完整的开发工具, 主要用于生成 Microsoft .NET 下的 ASP Web 应用程序、XML Web Services、桌面应用程序和移动应用程序。本书以 Visual Studio .NET 2003 开发环境为背景, 介绍使用 C# 开发企业应用系统的实用开发技术。

作为国家技能型紧缺人才培养的课程教材, 本书针对技能型人才不强调知识的学科完整性而强调实际动手能力的特点, 打破学科完整性, 抓住重点、实用的知识进行详细讲授, 深入浅出, 着重培养实际动手能力, 不要求系统、全面。本书的主要特点有: 实用性, 根据实际工作需要, 抛开用得少的知识, 抓住重点的、实用的知识; 实践性, 以一个实用的虚拟目标项目——网上商店的开发任务来驱动本书内容的展开, 并引导学生进行实例学习, 在学中做, 以掌握目标知识和开发技能。本课程建议讲授 40 学时, 实验 40 学时, 并要求先学习 C 或 C# 语言。

本书内容包括 C# 语言基本语法、使用 C# 语言进行应用开发的基本方法和使用 VS. NET 开发应用程序的基本操作。重点介绍 VS. NET 中开发 C# 应用程序的基本操作、Windows 应用程序的开发方法、文件操作方法、ADO. NET 访问数据库的方法, 简要介绍类库开发、ASP. NET 应用开发和 Web 服务开发。

本书中所介绍的实例都是在 Windows 2000 Server、SQL Server 2000 及 Visual Studio 2003 环境下调试运行通过的。第 10 章给出一个完整的实例, 以帮助读者顺利地完成任务。从应用程序的设计到应用程序的发布, 读者都可以按照书中所讲述内容实施。作为教材, 每章后附有习题。

本书由董勇(重庆城市管理职业学院)编写第 1、2、3、10 章, 翁代云(重庆城市管理职业学院)编写第 4 章, 朱儒明(重庆城市管理职业学院)编写第 5、6 章, 朱广福(重庆城市管理职业学院)编写第 7~9 章, 最后由董勇统稿。本书的顺利出版, 要感谢重庆

目 录

C# 应用开发	1
第 1 章 C# 应用开发概述	1
1.1 .NET 概述	1
1.1.1 何谓 .NET	1
1.1.2 .NET Framework 概述	2
1.1.3 Visual Studio .NET 简介	2
1.1.4 C# 语言简介	3
1.2 面向对象的开发方法简介	4
1.2.1 面向对象的技术的由来	4
1.2.2 面向对象的基本概念	4
1.2.3 对象的模型技术	5
1.2.4 面向对象的分析	6
1.2.5 面向对象的设计	8
1.3 网上商店系统介绍	10
1.3.1 概述	10
1.3.2 分析	10
1.3.3 问题论域设计	12
1.3.4 用户界面设计	12
1.3.5 任务管理设计	13
1.3.6 数据存储设计	13
1.3.7 数据访问设计	18
1.3.8 部署设计	18
习题	20
第 2 章 C# 语法基础	21
2.1 数据类型和运算符	21
2.1.1 常量和变量	21
2.1.2 数据类型	22
2.1.3 运算符和表达式	25

2.2 语句	26
2.2.1 变量定义语句、表达式语句、块语句、空语句与标号语句	26
2.2.2 结构控制语句	27
2.2.3 异常处理语句	32
2.3 数组、枚举和结构	33
2.3.1 数组	33
2.3.2 枚举	34
2.3.3 结构	36
2.4 类与对象	37
2.4.1 类的定义	37
2.4.2 类的实例	38
2.4.3 类的成员	39
2.4.4 嵌套类型	41
2.4.5 常数	41
2.4.6 域	41
2.4.7 方法	42
2.4.8 属性	49
2.5 名称空间和代码属性	52
2.5.1 名称空间	52
2.5.2 代码属性	55
第3章 在 Visual Studio .NET 中开发 C# 应用程序	56
3.1 Visual Studio .NET 中的解决方案和 C# 项目类型	56
3.1.1 项目的概念	56
3.1.2 解决方案的概念	56
3.1.3 Visual Studio .NET 中的 C# 项目类型	57
3.2 创建解决方案	57
3.2.1 新建一个空解决方案	57
3.2.2 在建立一个新项目的同时新建一个解决方案	58
3.3 创建控制台应用程序项目	60
3.3.1 控制台应用程序的概念	60
3.3.2 新建一个控制台应用程序项目	60
3.4 创建 Windows 应用程序项目	61
3.4.1 Windows 应用程序的概念	61
3.4.2 新建一个 Windows 应用程序项目	61
3.5 创建类库项目	62
3.5.1 类库的概念	62
3.5.2 新建一个类库项目	62

3.6	创建 ASP.NET Web 应用程序项目	63
3.6.1	ASP.NET Web 应用程序的概念	63
3.6.2	新建一个 ASP.NET Web 应用程序项目	63
3.7	创建 ASP.NET Web 服务项目	63
3.7.1	ASP.NET Web 服务的概念	63
3.7.2	新建一个 ASP.NET Web 服务项目	64
3.8	实训：建立网上商店解决方案	64
第 4 章	Windows 应用程序开发	66
4.1	Windows 应用程序概述	66
4.1.1	图形用户界面	67
4.1.2	事件驱动	68
4.1.3	Windows 应用程序的用户界面风格	68
4.1.4	Win32 API	69
4.1.5	应用程序资源	69
4.2	常用界面控件	69
4.2.1	控件概述	69
4.2.2	Form 控件	70
4.2.3	TextBox 控件	81
4.2.4	Label 控件	86
4.2.5	Button 控件	89
4.2.6	RadioButton 控件	93
4.2.7	CheckBox 控件	95
4.2.8	ListBox 控件	98
4.2.9	ComboBox 控件	105
4.2.10	PictureBox 控件	110
4.2.11	Panel 控件	111
4.2.12	DataGrid 控件	111
4.2.13	MainMenu 控件	118
4.2.14	ContextMenu 控件	119
4.2.15	MenuItem 对象	121
4.2.16	ToolBar 控件	123
4.2.17	StatusBar 控件	127
4.3	实例：商店管理应用程序界面的设计及实现	129
4.3.1	主界面窗体设计	129
4.3.2	主界面中的菜单设计	130
4.3.3	主界面中的工具栏设计	131
4.3.4	主界面中的状态栏设计	132

80	4.3.5	用户登录界面设计	133
80	4.3.6	入库登记界面设计	133
80	4.3.7	商店管理应用程序事件设计	134
80	4.4	实训：商店管理应用程序界面的设计及实现	137
80	习题		138
80	第5章	文件操作	139
80	5.1	文件操作概述	139
80	5.2	文件操作中常用的枚举类型	140
80	5.2.1	FileAccess 枚举	140
73	5.2.2	FileMode 枚举	140
80	5.2.3	FileShare 枚举	140
80	5.2.4	FileAttributes 枚举	141
80	5.2.5	SeekOrigin 枚举	142
80	5.3	文件操作中常用的类	142
80	5.3.1	目录相关的类	142
80	5.3.2	流相关的类	151
70	5.3.3	文件相关的类	165
18	5.3.4	异常相关的类	173
88	5.4	实例：数据库连接参数的保存和读取	179
88	5.5	实训：登录数据的保存和读取	181
88	习题		181
70	第6章	使用 ADO.NET 访问数据库	182
80	6.1	ADO.NET 简介	182
101	6.1.1	ADO.NET 的设计目标	182
111	6.1.2	ADO.NET 的组件	183
111	6.1.3	使用 ADO.NET 连接到数据源	183
811	6.2	ADO.NET 类	184
911	6.2.1	数据源相关的类	184
181	6.2.2	命令相关的类	192
881	6.2.3	数据相关的类	198
731	6.2.4	异常相关的类	217
921	6.3	使用 ADO.NET 访问数据库的方法	222
921	6.4	实例：商品入库功能的实现	226
081	6.5	实训：商品目录维护功能的实现	228
181	习题		229
881			

第 7 章 类库开发	230
7.1 类库简介	230
7.1.1 类库简介	230
7.1.2 动态链接库	231
7.2 类的组织	231
7.2.1 理解程序集	231
7.2.2 元数据	232
7.2.3 把应用程序部署为程序集	232
7.3 创建类库	233
7.4 使用类库	238
7.5 贵宾管理类库的设计与实现	242
7.5.1 分析贵宾管理类	242
7.5.2 实现贵宾管理类	242
7.5.3 实现贵宾管理系统	246
7.6 实训：供货商管理类库的设计与实现	254
习题	254
第 8 章 ASP.NET 应用开发	255
8.1 ASP.NET 简介	255
8.1.1 ASP.NET 简介	255
8.1.2 ASP.NET 历史	255
8.1.3 ASP.NET 中的文件类型	256
8.2 ASP.NET 内置对象	256
8.2.1 Response 对象	256
8.2.2 Request 对象	261
8.2.3 Application 对象	265
8.2.4 Server 对象	267
8.2.5 Session 对象	269
8.2.6 Cookie 集合对象	272
8.2.7 Global.asax 文件	274
8.3 ASP.NET 页面	277
8.3.1 使用 Web Form	277
8.3.2 ASP.NET 页面的处理过程	278
8.3.3 页面的事件	279
8.3.4 页面指示符	279
8.3.5 HTML Server 控件	279
8.3.6 Web Server 控件	281

8.3.7	有效验证控件	283
8.3.8	Server 控件的案例	285
8.3.9	数据绑定控件	289
8.4	网上订货的设计与实现	292
8.4.1	分析网上订货原理	292
8.4.2	实现网上订单页面	293
8.4.3	网上订单页面的说明	305
8.5	实训：网上订单查询的设计与实现	305
	习题	306
第 9 章	Web 服务开发	307
9.1	Web 服务概述	307
9.1.1	Web 服务简介	307
9.1.2	Web 服务的基础结构	308
9.2	创建 Web 服务	309
9.2.1	使用 Visual Studio.NET 创建 ASP.NET Web 服务	309
9.2.2	ASP.NET Web 服务项目的构成	310
9.2.3	ASP.NET Web 服务的代码构成	311
9.2.4	测试 ASP.NET Web 服务	312
9.3	创建访问 Web 服务的代理	315
9.3.1	代理类简介	315
9.3.2	创建代理类	316
9.4	创建访问 Web 服务的客户程序	317
9.4.1	在客户应用程序中访问 Web 服务	317
9.4.2	在 Web 应用程序中访问 Web 服务	323
9.5	订货管理服务的设计与实现	327
9.5.1	分析订货管理	327
9.5.2	订货管理 Web 服务的实现	327
9.5.3	订货单管理的前台实现	330
9.6	实训：发货查询服务的设计与实现	336
	习题	336
第 10 章	完成网上商店系统开发	337
10.1	示例：网上商店系统部分代码	337
10.1.1	MerchandiseDataLib	337
10.1.2	CustomerDataLib	337
10.1.3	ProviderDataLib	339
10.1.4	BuyingDataLib	340

10.1.5	SellingDataLib	343
10.1.6	UserDataService	343
10.1.7	BuyingService	346
10.1.8	CustomerService	347
10.1.9	SellingService	349
10.1.10	网上订购界面的 Web 应用程序	349
10.1.11	商店管理程序	353
10.2	实训：完成网上商店系统开发	357
参考文献		358

第 1 章

C# 应用开发概述

网上商店系统是一个典型的企业应用系统。这个系统以 Web 网站的方式提供一个在互联网上可以自由访问的客户订购界面,供用户订购商店出售的商品,商店确认客户的订购订单有效和付款完成后,通过送货上门或邮寄的方式将货物送抵客户。系统还具有简单的库存管理功能和商店盈利情况的分析功能。本书的目标就是以该系统的要求为线索,通过教材讲解和实例演示引导读者一步一步完成这个系统,从而让读者最后真正掌握使用 C# 开发应用系统的方法。

本章首先简单介绍 .NET 和面向对象开发的基本知识,然后带领读者根据 .NET 和面向对象开发的要求,分析系统需求,并做出初步的设计,为本书后面的展开打下基础。

1.1 .NET 概述

1.1.1 何谓.NET

微软公司在 2000 年 7 月宣布提出新一代的 Internet 的开发平台 .NET,希望能够协助企业快速建立 Internet 和 Intranet 应用程序。NET 最重要的两个目标,一是应用程序可以从任何设备(包括手机、Pocket PC、电话、IA 家电等)存取 Internet;二是将网站的功能当成组件,可以通过 Web Services 进行存取。

.NET 扩展了通过任何设备随时随地操作数据和进行通信的能力。NET 使用分布式计算模型并基于开放标准(如 XML)将 PC 与其他智能设备连接在一起,是微软公司用以创建 XML Web 服务(下一代软件)的平台。该平台将信息、设备和人以一种统一的、个性化的方式联系起来。

借助于 .NET 平台,可以创建和使用基于 XML 的应用程序、进程和 Web 站点以及服务。这些应用程序、进程、Web 站点和服务之间可以按设计在任何平台或智能设备上共享和组合信息与功能,以向单位和个人提供定制好的解决方案。

.NET 是一个全面的产品家族,它建立在行业标准和 Internet 标准之上,提供开发(工具)、管理(服务器)、使用(构造块服务和智能客户端)以及 XML Web 服务体验(丰富的用户体验)。NET 将成为今天正在使用的微软公司应用程序、工具和服务器的一部分。同时,新产品不断扩展 XML Web 的服务能力以满足的所有业务需求。

.NET 的核心组件包括 .NET 服务、.NET 架构、.NET 工具以及 .NET 设备驱动程序。其中,.NET 服务,包括 Passport .NET(用于用户认证),以及用于文件存储、用户首选项管理、日历管理以及众多的其他任务的服务;.NET 架构和 .NET 工具,包括 .Net Framework、Visual Studio .NET、Windows .NET 和 .NET 企业服务器。

1.1.2 .NET Framework 概述

.NET Framework 是一种新的计算平台,它简化了在具有高度分布性的 Internet 环境中的应用程序开发。.NET Framework 旨在实现下列目标:

- 提供一个一致的面向对象的编程环境,而无论对象代码是在本地存储和执行,还是在本地执行但在 Internet 上分布,或者是在远程执行。
- 提供一个将软件部署和版本控制冲突最小化的代码执行环境。
- 提供一个保证代码(包括由未知的或不完全受信任的第三方创建的代码)安全执行的代码执行环境。
- 提供一个可消除脚本环境或解释环境的性能问题的代码执行环境。
- 使开发人员的经验在面对类型大不相同的应用程序(如基于 Windows 的应用程序和基于 Web 的应用程序)时保持一致。
- 按照工业标准生成所有通信,以确保基于 .NET Framework 的代码可与任何其他代码集成。

.NET Framework 包含两个主要组件:公共语言运行库和 .NET Framework 类库。公共语言运行库是 .NET Framework 的基础,提供管理内存、线程执行、代码执行、代码安全验证、编译以及其他系统服务。.NET Framework 类库是一个与公共语言运行库紧密集成的可重用的类型集合,是面向对象的,可以用来开发多种应用程序。这些应用程序包括传统的命令行或图形用户界面(GUI)应用程序,也包括基于 ASP.NET 所提供的最新的应用程序(如 Web 窗体和 XML Web Services)。

.NET Framework 可由托管组件或非托管组件承载。其中非托管承载组件将公共语言运行库加载到它们的进程中并启动托管代码的执行,从而创建一个可以同时利用托管和非托管功能的软件环境。.NET Framework 不但提供若干个运行库宿主,而且还支持第三方运行库宿主的开发。

ASP.NET 是一个托管承载运行库,为托管代码提供可伸缩的服务器端环境,直接使用运行库以启用 ASP.NET 应用程序和 XML Web Services。Internet Explorer 是一个非托管承载运行库,使用 Internet Explorer 承载运行库能够在 HTML 文档中嵌入托管组件或 Windows 窗体控件。

1.1.3 Visual Studio .NET 简介

要创建在 .NET 公共语言运行库和 .NET 框架类中运行托管代码的 .NET 应用程序,Visual Studio .NET 是首选的集成开发环境。它延续了 Visual Studio 的传统,允许开发人员编译以前的非托管 C++ 应用程序。

Visual Studio .NET 是一套完整的开发工具,开发人员可以使用 Visual Studio .NET 完成下面这些工作:

- 快速设计 Web 应用程序。利用 Web 窗体,开发人员可以使用与以前构建基于窗体的桌面程序几乎相同的方法,创建跨平台、跨浏览器的可编程 Web 应用程序。Web 窗体在 Web 服务器端快速地执行,产生可以运行在任何浏览器中的 HTML 3.2 兼容文档。
- 方便地使用 Web 服务来构造分布式计算系统。通过 Web 服务,开发人员可以使用标准的 Internet 协议调用业务逻辑。Web 服务使用超文本传输协议作为基本的传输协议,使用 XML 存储数据,因此,功能请求不依赖任何特别的组件技术或对象调用约定,且可以穿过防火墙。其结果是,Web 服务可以运行于任意操作系统中,可以被任意语言访问,可以被任意组件模型使用。
- 快速构建中间层业务组件。Visual Studio .NET 的一个主要目的就是为基于服务器的开发提供快速开发工具。Visual Studio .NET 为创建中间层业务逻辑带来的效率提升,如同 Visual Basic 为基于窗体的应用程序开发带来的改变一样显著。

Visual Studio .NET 有四种版本:专业版、企业开发版、企业结构设计版和学院版。每个版本都提供了对 Visual Basic、NET、Visual C++、Visual C# 和 Visual J# 这 4 种核心语言的支持。

1.1.4 C# 语言简介

C# 是一种简单、现代、面向对象且类型安全的编程语言,它是专门为生成在 .NET Framework 上运行的企业级应用程序而设计的。

C# 语法表现力强,只有不到 90 个关键字,而且简单易学。C# 语法简化了 C++ 的诸多复杂性,同时提供了很多强大的功能,如可为空的值类型、枚举、委托、匿名方法和直接内存访问等。C# 还支持泛型方法和类型,从而提供了更出色的类型安全和性能。C# 还提供了迭代器,允许集合类的实现者自定义迭代行为,简化了客户端代码对它的使用。

作为一种面向对象的语言,C# 支持封装、继承和多态性概念。所有的变量和方法,包括 Main 方法(应用程序的入口点),都封装在类定义中。类可能直接从一个父类继承,但它可以实现任意数量的接口。重写父类中的虚方法的各种方法要求 override 关键字作为一种避免意外重定义的方式。在 C# 中,结构类似于一个轻量类;它是一种堆栈分配的类型,可以实现接口,但不支持继承。

除了这些基本的面向对象的原理,C# 还通过几种创新的语言结构加快了软件组件的开发,其中包括:

- 封装的方法签名(称为委托),它实现了类型安全的事件通知。
- 属性(Property),充当私有成员变量的访问器。
- 属性(Attribute),提供关于运行时类型的声明性元数据。
- 内联 XML 文档注释。

在 C# 中,如果需要与其他 Windows 软件(如 COM 对象或本机 Win32 DLL)交互,可以通过一个称为 Interop 的过程来实现。互操作使 C# 程序能够完成本机 C++ 应用程序可以完成的几乎任何任务。在直接内存访问必不可少的情况下,C# 甚至支持指针和“不安全”代码的概念。

C# 的生成过程比 C 和 C++ 简单,比 Java 更为灵活。没有单独的头文件,也不要求