

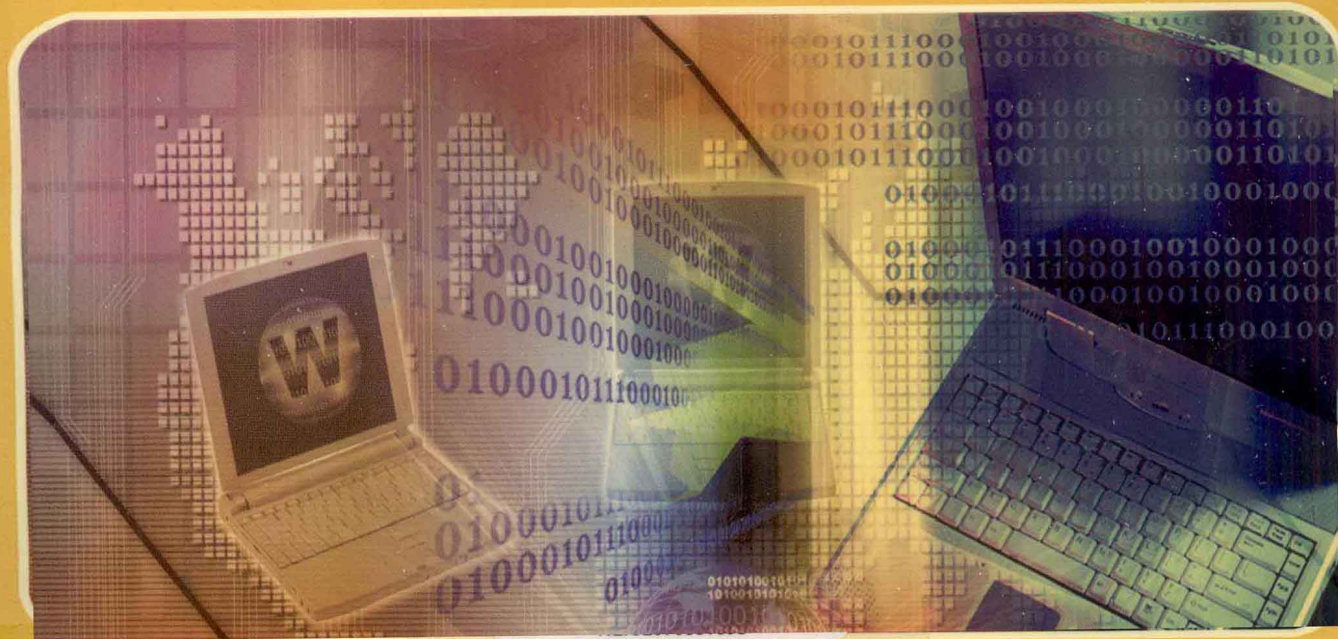


计算机基础与实训教材系列

Visual C# 2010程序设计

芦扬 编著

实用教程



(理论→实例→上机→习题)4阶段教学模式

任务驱动的讲解方式,方便学习和教学

众多典型的实例操作,注重培养动手能力

PPT电子教案及素材免费下载,专业的网上技术支持

清华大学出版社

计算机基础与实训教材系列

Visual C# 2010程序设计

实用教程

芦扬 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书由浅入深、循序渐进地介绍了使用 Visual C# 2010 的编程技巧和面向对象编程的精髓。全书共分 10 章, 分别介绍了 .NET Framework 的工作原理、C# 的基本语法、程序调试和异常处理、面向对象编程、Windows 应用程序设计、数据访问、Web 应用程序及 Web 服务等。最后一章还安排了项目实践, 综合运用所学知识创建一个简单的图书馆管理系统, 该系统包含 3 个不同的项目: 类库项目、Web 站点和 Windows 窗体应用程序。通过这个综合实例, 可以提高和拓宽读者的实际技能。

本书内容丰富, 结构清晰, 语言简练, 图文并茂, 具有很强的实用性和可操作性, 可作为大中专院校、职业院校及各类社会培训学校的教材, 也可作为广大初、中级电脑用户的自学参考书。

本书对应的电子教案、实例源文件和习题答案可以到 <http://www.tupwk.com.cn/edu> 网站下载。

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

Visual C# 2010 程序设计实用教程/芦扬 编著. —北京: 清华大学出版社, 2012.6
(计算机基础与实训教材系列)

ISBN 978-7-302-28605-9

I. ①V… II. ①芦… III. ①C 语言—程序设计—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 072309 号

责任编辑: 胡辰浩 袁建华

装帧设计: 牛艳敏

责任校对: 蔡 娟

责任印制: 张雪娇

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 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

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62794504

印 刷 者: 三河市君旺印装厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm 印 张: 21.25 字 数: 558 千字

版 次: 2012 年 6 月第 1 版 印 次: 2012 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1~5000

定 价: 35.00 元

编审委员会

计算机基础与实训教材系列

主任：闪四清 北京航空航天大学

委员：(以下编委顺序不分先后，按照姓氏笔画排列)

王永生 青海师范大学
王相林 杭州电子科技大学
卢 锋 南京邮电学院
申浩如 昆明学院计算机系
白中英 北京邮电大学计算机学院
石 磊 郑州大学信息工程学院
伍俊良 重庆大学
刘 悦 济南大学信息科学与工程学院
刘晓华 武汉工程大学
刘晓悦 河北理工大学计控学院
孙一林 北京师范大学信息科学与技术学院计算机系
朱居正 河南财经学院成功学院
何宗键 同济大学软件学院
吴裕功 天津大学
吴 磊 北方工业大学信息工程学院
宋海声 西北师范大学
张凤琴 空军工程大学
罗怡桂 同济大学
范训礼 西北大学信息科学与技术学院
胡景凡 北京信息工程学院
赵文静 西安建筑科技大学信息与控制工程学院
赵素华 辽宁大学
郝 平 浙江工业大学信息工程学院
崔洪斌 河北科技大学
崔晓利 湖南工学院
韩良智 北京科技大学管理学院
薛向阳 复旦大学计算机科学与工程系
瞿有甜 浙江师范大学

执行委员：陈 笑 胡辰浩 袁建华

执行编辑：胡辰浩 袁建华

计算机已经广泛应用于现代社会的各个领域,熟练使用计算机已经成为人们必备的技能之一。因此,如何快速地掌握计算机知识和使用技术,并应用于现实生活和实际工作中,已成为新世纪人才迫切需要解决的问题。

为适应这种需求,各类高等院校、高职高专、中职中专、培训学校都开设了计算机专业的课程,同时也将非计算机专业学生的计算机知识和技能教育纳入教学计划,并陆续出台了相应的教学大纲。基于以上因素,清华大学出版社组织一线教学精英编写了这套“计算机基础与实训教材系列”丛书,以满足大中专院校、职业院校及各类社会培训学校的教学需要。

一、丛书书目

本套教材涵盖了计算机各个应用领域,包括计算机硬件知识、操作系统、数据库、编程语言、文字录入和排版、办公软件、计算机网络、图形图像、三维动画、网页制作以及多媒体制作等。众多的图书品种可以满足各类院校相关课程设置的需要。

◎ 已出版的图书书目

《计算机基础实用教程》	《中文版 Excel 2003 电子表格实用教程》
《计算机组装与维护实用教程》	《中文版 Access 2003 数据库应用实用教程》
《五笔打字与文档处理实用教程》	《中文版 Project 2003 实用教程》
《电脑办公自动化实用教程》	《中文版 Office 2003 实用教程》
《中文版 Photoshop CS3 图像处理实用教程》	《JSP 动态网站开发实用教程》
《Authorware 7 多媒体制作实用教程》	《Mastercam X3 实用教程》
《中文版 AutoCAD 2009 实用教程》	《Director 11 多媒体开发实用教程》
《AutoCAD 机械制图实用教程(2009 版)》	《中文版 Indesign CS3 实用教程》
《中文版 Flash CS3 动画制作实用教程》	《中文版 CorelDRAW X3 平面设计实用教程》
《中文版 Dreamweaver CS3 网页制作实用教程》	《中文版 Windows Vista 实用教程》
《中文版 3ds Max 9 三维动画创作实用教程》	《电脑入门实用教程》
《中文版 SQL Server 2005 数据库应用实用教程》	《中文版 3ds Max 2009 三维动画创作实用教程》
《中文版 Word 2003 文档处理实用教程》	《Excel 财务会计实战应用》
《中文版 PowerPoint 2003 幻灯片制作实用教程》	《中文版 AutoCAD 2010 实用教程》
《中文版 Premiere Pro CS3 多媒体制作实用教程》	《AutoCAD 机械制图实用教程(2010 版)》
《Visual C#程序设计实用教程》	《Java 程序设计实用教程》

(续表)

《Mastercam X4 实用教程》	《SQL Server 2008 数据库应用实用教程》
《网络组建与管理实用教程》	《中文版 3ds Max 2010 三维动画创作实用教程》
《中文版 Flash CS3 动画制作实训教程》	《Mastercam X5 实用教程》
《ASP.NET 3.5 动态网站开发实用教程》	《中文版 Office 2007 实用教程》
《AutoCAD 建筑制图实用教程(2009 版)》	《中文版 Word 2007 文档处理实用教程》
《中文版 Photoshop CS4 图像处理实用教程》	《中文版 Excel 2007 电子表格实用教程》
《中文版 Illustrator CS4 平面设计实用教程》	《中文版 PowerPoint 2007 幻灯片制作实用教程》
《中文版 Flash CS4 动画制作实用教程》	《中文版 Access 2007 数据库应用实用教程》
《中文版 Dreamweaver CS4 网页制作实用教程》	《中文版 Project 2007 实用教程》
《中文版 InDesign CS4 实用教程》	《中文版 CorelDRAW X4 平面设计实用教程》
《中文版 Premiere Pro CS4 多媒体制作实用教程》	《中文版 After Effects CS4 视频特效实用教程》
《电脑办公自动化实用教程(第二版)》	《ASP.NET 4.0 动态网站开发实用教程》
《计算机网络技术实用教程》	《局域网组建与管理实训教程》
《多媒体技术及应用》	《Excel 财务会计实战应用(第二版)》
《中文版 3ds Max 2012 三维动画创作实用教程》	《Visual C# 2010 程序设计实用教程》

二、丛书特色

1、选题新颖，策划周全——为计算机教学量身打造

本套丛书注重理论知识与实践操作的紧密结合，同时突出上机操作环节。丛书作者均为各大院校的教学专家和业界精英，他们熟悉教学内容的编排，深谙学生的需求和接受能力，并将这种教学理念充分融入本套教材的编写中。

本套丛书全面贯彻“理论→实例→上机→习题”4 阶段教学模式，在内容选择、结构安排上更加符合读者的认知习惯，从而达到老师易教、学生易学的目的。

2、教学结构科学合理，循序渐进——完全掌握“教学”与“自学”两种模式

本套丛书完全以大中专院校、职业院校及各类社会培训学校的教学需要为出发点，紧密结合学科的教学特点，由浅入深地安排章节内容，循序渐进地完成各种复杂知识的讲解，使学生能够一学就会、即学即用。

对教师而言，本套丛书根据实际教学情况安排好课时，提前组织好课前备课内容，使课堂教学过程更加条理化，同时方便学生学习，让学生在学习完后有例可学、有题可练；对自学者

而言,可以按照本书的章节安排逐步学习。

3、内容丰富、学习目标明确——全面提升“知识”与“能力”

本套丛书内容丰富,信息量大,章节结构完全按照教学大纲的要求来安排,并细化了每一章内容,符合教学需要和计算机用户的学习习惯。在每章的开始,列出了学习目标和本章重点,便于教师和学生提纲挈领地掌握本章知识点,每章的最后还附带有上机练习和习题两部分内容,教师可以参照上机练习,实时指导学生进行上机操作,使学生及时巩固所学的知识。自学者也可以按照上机练习内容进行自我训练,快速掌握相关知识。

4、实例精彩实用,讲解细致透彻——全方位解决实际遇到的问题

本套丛书精心安排了大量实例讲解,每个实例解决一个问题或是介绍一项技巧,以便读者在最短的时间内掌握计算机应用的操作方法,从而能够顺利解决实践工作中的问题。

范例讲解语言通俗易懂,通过添加大量的“提示”和“知识点”的方式突出重要知识点,以便加深读者对关键技术和理论知识的印象,使读者轻松领悟每一个范例的精髓所在,提高读者的思考能力和分析能力,同时也加强了读者的综合应用能力。

5、版式简洁大方,排版紧凑,标注清晰明确——打造一个轻松阅读的环境

本套丛书的版式简洁、大方,合理安排图与文字的占用空间,对于标题、正文、提示和知识点等都设计了醒目的字体符号,读者阅读起来会感到轻松愉快。

三、读者定位

本丛书为所有从事计算机教学的老师和自学人员而编写,是一套适合于大中专院校、职业院校及各类社会培训学校的优秀教材,也可作为计算机初、中级用户和计算机爱好者学习计算机知识的自学参考书。

四、周到体贴的售后服务

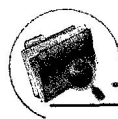
为了方便教学,本套丛书提供精心制作的 PowerPoint 教学课件(即电子教案)、素材、源文件、习题答案等相关内容,可在网站上免费下载,也可发送电子邮件至 wkservice@vip.163.com 索取。

此外,如果读者在使用本系列图书的过程中遇到疑惑或困难,可以在丛书支持网站(<http://www.tupwk.com.cn/edu>)的互动论坛上留言,本丛书的作者或技术编辑会及时提供相应的技术支持。咨询电话:010-62796045。

推荐课时安排

计算机基础与实训教材系列

章 名	重点掌握内容	教学课时
第1章 C#与.NET 概述	1. .NET Framework 的工作原理 2. C#和.NET Framework 的含义 3. Visual Studio 2010 开发环境 4. 在 VS 中开发 C#应用程序	2 学时
第2章 C#程序设计基础	1. 基本数据类型 2. 变量及其用法 3. 条件分支 4. 循环 5. 跳转语句	4 学时
第3章 C#高级程序设计	1. 枚举、结构和数组 2. 变量的作用域 3. 定义和使用函数 4. 函数重载	4 学时
第4章 程序调试和异常处理	1. VS 中的调试工具 2. 中断模式下调试程序 3. C#异常处理机制	2 学时
第5章 面向对象编程基础	1. 面向对象编程 2. 接口与继承 3. 多态性 4. 类的定义 5. 接口的定义与实现 6. 部分类与部分方法	5 学时
第6章 高级 OOP 技术	1. 委托与事件 2. 集合与索引 3. 使用泛型 4. 定义自己的泛型 5. var 变量 6. 匿名类型与多态查找 7. 扩展方法 8. Lambda 表达式	6 学时



(续表)

章 名	重点掌握内容	教 学 课 时
第 7 章 Windows 编程	1. Windows 窗体 2. 基本控件的使用 3. 使用高级控件 4. 菜单、工具栏和状态栏 5. Windows 通用对话框	4 学时
第 8 章 数据访问	1. 流的含义以及 .NET 如何使用流来访问文件 2. 读写随机文件 3. 读写压缩文件 4. 序列化和反序列化对象 5. 在应用程序中使用 XML 6. 使用 ADO.NET 访问数据库 7. 在 ADO.NET 中执行存储过程 8. LINQ 查询基本语法 9. 使用 LINQ 查询复杂对象	6 学时
第 9 章 Web 程序设计	1. ASP.NET 内置对象 2. 创建简单的 Web 页面 3. 使用服务器控件 4. ASP.NET AJAX 回送 5. 创建 Web 服务 6. 调用 Web 服务	5 学时
第 10 章 项目实践	1. 需求分析 2. 数据库设计 3. 使用应用程序配置文件 4. 母版页设计 5. 项目引用	3 学时

C#是可用于创建运行在.NET CLR 上的应用程序语言之一, 它从 C 和 C++语言演化而来, 是 Microsoft 专门为.NET 平台而创建的。C#的快速流行, 使之成为使用.NET 的 Windows 和 Web 开发人员无可争议的语言选择。使用 C#开发应用程序比使用 C++更简单, 因为其语法比较简单。为了让广大编程爱好者能够轻松愉快地掌握这门优秀的新语言, 本着内容全面、通俗易懂的原则, 我们精心策划并制作了大量实用的例子, 编写了本书。

本书从教学实际需求出发, 合理安排知识结构, 从零开始、由浅入深、循序渐进地讲解 Visual C# 2010 的基本知识和使用方法, 本书共分 10 章, 主要内容如下:

第 1 章介绍了 C#与.NET 环境的关系, .NET Framework 的工作原理, C#语言发展历程以及 Visual C# 2010 开发环境的使用。

第 2 章介绍了 C#语言的基本语法, 包括数据类型、变量、运算符和表达式、流程控制语句、类型转换等内容。通过本章的学习, 读者应该掌握 C#语言的基本语法, 学会使用复杂的变量类型和所有流程控制结构, 为后面的学习打下良好的基础。

第 3 章介绍了 C#的高级编程技术, 包括枚举、结构和数组等复杂变量类型, 以及字符串的使用, 函数、变量的作用域, 函数重载等。

第 4 章介绍了 C#的异常处理机制以及使用 VS 2010 调试程序的一些技巧, 这是编写健壮应用程序的基本保障。

第 5 章介绍了面向对象编程技术, 主要介绍了 OOP 的编程思想和一些基本概念, 培养读者用面向对象的设计理念去认识事物和解决问题。

第 6 章继续介绍面向对象编程的高级技术, 包括委托与事件、集合与索引、泛型的使用、var 变量、动态查找、Lambda 表达式、扩展方法等内容。

第 7 章介绍了 Windows 窗体应用程序的开发和常用的.NET 控件, 这些控件的使用都比较简单, 本书只介绍了其中常用的几种控件, 通过学习这些控件的使用方法, 使读者能够自己尝试使用其他控件。

第 8 章介绍了数据访问, 包括流的概念, 文件的读写、XML 文件的应用、使用 ADO.NET 操纵数据库, 以及 LINQ 查询等。

第 9 章介绍了 Web 程序设计, 包括 ASP.NET 的内置对象, 如何用 ASP.NET 编写 Web 应用程序, 如何使用 Web 控件, 什么是 Web 服务、创建和调用 Web 服务等内容。

第 10 章是一个项目实践, 综合应用全书所学内容, 开发了一个简单的图书馆管理系统。

本书图文并茂, 条理清晰, 通俗易懂, 内容丰富, 在讲解每个知识点时都配有相应的实例, 方便读者上机实践。同时在难于理解和掌握的部分内容上给出相关提示, 让读者能够快速地提高操作技能。此外, 本书配有大量综合实例和练习, 能让读者在不断的实际操作中更加牢固地掌握书中讲解的内容。

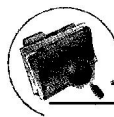
本书是集体智慧的结晶, 参加本书编写和制作的人员还有王强、张民、王新、史新霞、周惠、杨玉敏、张凤霞、贺宝江、宋军山、李永奎、尚英强、王燕、陈丙离、张挂云、张极超、赵永魁、王波、韩龙、乔家兴等人。由于作者水平有限, 加之创作时间仓促, 本书不足之处在所难免, 欢迎广大读者批评指正。我们的邮箱是 huchenhao@263.net, 电话是 010-62796045。

作者

2012 年 1 月

第1章 C#与.NET 概述	1
1.1 .NET 概述	1
1.1.1 什么是.NET	2
1.1.2 .NET Framework 的内容	3
1.1.3 .NET Framework 的工作原理	4
1.2 C#简介	6
1.2.1 C#与 C++	6
1.2.2 C#与 Java	7
1.2.3 C#的发展史	7
1.2.4 使用 C#编程	8
1.3 使用 Visual Studio 2010	8
1.3.1 VS 2010 概述	9
1.3.2 VS 解决方案	9
1.3.3 使用 VS 开发 C#应用程序	10
1.4 上机练习	16
1.5 习题	18
第2章 C#程序设计基础	19
2.1 数据类型与变量	19
2.1.1 简单数据类型	20
2.1.2 变量	22
2.2 运算符与表达式	23
2.2.1 算术运算符	24
2.2.2 赋值运算符	25
2.2.3 关系运算符	25
2.2.4 逻辑运算符	26
2.2.5 位运算符	27
2.2.6 布尔(位)赋值运算符	27
2.2.7 运算符的优先级	28
2.2.8 运算符使用示例	29
2.3 数据类型转换	30

2.3.1 隐式转换	31
2.3.2 显示转换	32
2.3.3 使用 Convert 命令转换	34
2.4 流程控制	35
2.4.1 条件分支	36
2.4.2 循环	42
2.4.3 跳转语句	45
2.5 上机练习	47
2.6 习题	47
第3章 C#高级程序设计	49
3.1 复杂的变量类型	49
3.1.1 枚举	49
3.1.2 结构	52
3.1.3 数组	55
3.1.4 使用字符串	60
3.2 函数	61
3.2.1 定义和使用函数	62
3.2.2 Main()函数	68
3.2.3 变量的作用域	70
3.2.4 为结构增加函数	73
3.2.5 函数重载	74
3.3 上机练习	75
3.4 习题	76
第4章 程序调试和异常处理	77
4.1 调试 C#程序	77
4.1.1 非中断模式下的调试	78
4.1.2 中断模式下的调试	82
4.2 C#的异常处理	86
4.2.1 通用异常类	86
4.2.2 C#异常处理机制	88



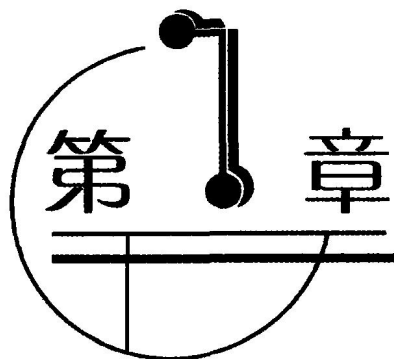
4.3	上机练习	93
4.4	习题	94
第5章	面向对象编程基础	95
5.1	面向对象概述	95
5.2	OOP 相关的概念	96
5.2.1	类和对象	96
5.2.2	静态成员与静态类	98
5.2.3	对象的生命周期	99
5.2.4	继承与多态	100
5.2.5	接口	102
5.2.6	对象之间的关系	103
5.2.7	运算符重载	104
5.3	定义 C# 类	105
5.3.1	类的声明	105
5.3.2	在 VS 中添加新类	107
5.3.3	类基础规范	108
5.3.4	类的主体	109
5.4	添加类成员	110
5.4.1	构造函数和析构函数	110
5.4.2	定义字段	116
5.4.3	定义方法	117
5.4.4	定义属性	122
5.4.5	使用类图添加类成员	124
5.5	接口的定义与实现	127
5.5.1	定义接口	127
5.5.2	接口的实现	128
5.6	部分类与部分方法	131
5.6.1	部分类的定义	131
5.6.2	部分方法	132
5.7	结构和类对比	133
5.7.1	结构和类的区别	133
5.7.2	在结构中添加属性	134
5.8	上机练习	136
5.8.1	方法覆盖与隐藏	136
5.8.2	类的继承应用实例	137
5.9	习题	140

第6章	高级 OOP 技术	141
6.1	委托与事件	141
6.1.1	委托	142
6.1.2	事件	144
6.2	集合与索引	147
6.2.1	提供集合功能的接口	148
6.2.2	使用集合	148
6.2.3	定义自己的集合	149
6.2.4	索引	152
6.2.5	关键字索引	154
6.2.6	迭代器	155
6.3	泛型	156
6.3.1	泛型概述	156
6.3.2	System.Collections.Generic 命名空间	157
6.3.3	可空类型	161
6.4	定义泛型	162
6.4.1	定义泛型类	162
6.4.2	定义泛型方法	169
6.4.3	定义泛型接口	170
6.4.4	定义泛型委托	170
6.5	C# 其他高级技术介绍	171
6.5.1	var 变量	171
6.5.2	匿名类型	172
6.5.3	动态查找	174
6.5.4	扩展方法	176
6.5.5	Lambda 表达式简介	178
6.6	上机练习	180
6.6.1	使用迭代器获取素数	180
6.6.2	对集合排序	182
6.7	习题	184
第7章	Windows 编程	185
7.1	Windows 应用程序概述	185
7.1.1	窗体与控件	186
7.1.2	控件的属性与事件	186
7.1.3	添加事件处理程序	188



7.2 简单控件介绍	188	8.4.2 LINQ 查询语法	267
7.2.1 按钮控件	188	8.5 上机练习	269
7.2.2 Label 和 LinkLabel 控件	191	8.5.1 调用 SQL 存储过程	269
7.2.3 文本框控件	192	8.5.2 使用 LINQ 查询复杂对象	272
7.2.4 列表框和组合框	195	8.6 习题	273
7.2.5 视图控件	198		
7.2.6 选项卡控件	201	第 9 章 Web 程序设计	275
7.3 菜单和工具栏	208	9.1 Web 编程基础	275
7.3.1 创建菜单	208	9.1.1 ASP.NET 概述	276
7.3.2 菜单项	209	9.1.2 ASP.NET 的工作原理	276
7.3.3 弹出式菜单	210	9.1.3 Web 窗体页指令	277
7.3.4 工具栏	210	9.1.4 ASP.NET 内部对象	278
7.3.5 状态栏	212	9.2 创建 Web 站点	281
7.3.6 应用示例	212	9.2.1 新建网站	282
7.4 通用对话框	215	9.2.2 ASP.NET 服务器控件	287
7.4.1 文件对话框	216	9.2.3 ASP.NET AJAX 回送	287
7.4.2 打印对话框	218	9.3 Web 服务	289
7.4.3 颜色和字体对话框	219	9.3.1 什么是 Web 服务	289
7.5 上机练习	221	9.3.2 Web 服务体系结构	290
7.6 习题	226	9.3.3 支持 AJAX 的 Web 服务	291
		9.3.4 创建 Web 服务	292
第 8 章 数据访问	227	9.3.5 调用 Web 服务	297
8.1 读写文件	227	9.4 上机练习	301
8.1.1 流	228	9.5 习题	302
8.1.2 读写文件相关的类	228		
8.1.3 读写压缩文件	236	第 10 章 项目实践	303
8.1.4 序列化对象	238	10.1 系统概述	303
8.2 使用 XML	240	10.1.1 需求分析	304
8.2.1 XML 文档格式	241	10.1.2 数据库设计	304
8.2.2 验证 XML 文档	243	10.1.3 系统架构设计	306
8.2.3 在应用程序中使用 XML	245	10.2 系统实现	306
8.3 使用 ADO.NET	255	10.2.1 基础类库项目	306
8.3.1 ADO.NET 概述	255	10.2.2 查询系统	312
8.3.2 使用 ADO.NET 访问数据库	256	10.2.3 借还书系统	318
8.4 LINQ 简介	266	10.3 系统运行效果	321
8.4.1 使用 LINQ 查询	266	参考文献	323





C#与.NET 概述

学习目标

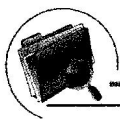
.NET Framework 是一种新技术,该架构在应用程序开发环境中引入了一种执行操作的新方式。C#是可用于创建要运行在.NET CLR 上的应用程序语言之一,是 Microsoft 专门为用户使用.NET 平台而创建的,所以理解并掌握.NET Framework 的工作原理对于学习 C#是非常重要的。本章重点介绍了.NET 战略的提出和意义以及.NET Framework 的工作原理,还对 C#语言作了简单介绍。接着介绍了 Visual Studio 2010(以下简称 VS)开发环境,以及如何在 VS 中开发 C#应用程序,重点介绍了控制台应用程序和 Windows 应用程序。通过本章的学习,读者将对.NET Framework 和 C# 有一个概括性的认识,对 VS 开发环境有整体的了解,掌握各种应用程序的创建方法。

本章重点

- ◎ .NET Framework 的工作原理
- ◎ C#和.NET Framework 的含义
- ◎ Visual Studio 2010 开发环境
- ◎ 在 VS 中开发 C#应用程序

1.1 .NET 概述

Microsoft .NET 在提出概念的最初叫做 NGWS(Next Generation Windows Services),它使 Microsoft 从以客户机为中心的传统单机模式转移到以网络为中心的广阔模式,并以此为中心拟定了一个新的战略。



1.1.1 什么是.NET

Microsoft .NET 是一项革命性的技术框架。.NET 的核心技术包括分布式计算、XML、组件技术、即时编译技术等。其中,分布式计算是网络的本质;XML 奠定了新一代电子数据交换的标准,正是数据交换使得网络计算成为可能;组件技术是软件技术多年来的发展成果,它使程序设计员从大量的 API 中解放出来,以采用面向对象和面向组件的技术来解决软件问题;即时编译技术使应用程序在运行时,能够根据主机的硬件和软件环境进行代码优化,并简化代码发放的过程。

.NET 平台包含以下内容:

- ◎ .NET Framework(现在是版本 4),是 Microsoft 为开发应用程序而创建的一个具有革命意义的平台。它包括 Common Language Runtime(CLR),即通用语言运行环境,这是用于运行和加载应用程序的软件组件;以及新的类库,这些类库分级组织了开发者可以在其应用程序中用来显示图形用户界面、访问数据库和文件以及在 Web 上进行通信的代码集合。
- ◎ .NET 开发者工具,包括 Visual Studio 集成开发环境,用来开发和测试应用程序;.NET 编程语言(例如 VB.NET 和 C#),用来创建运行在 CLR 下并且使用类库的应用程序。
- ◎ ASP.NET,一个取代以前的 Active Server Pages(ASP)的特殊类库,用来创建动态的 Web 内容和 Web 服务器应用程序,这些都将采用诸如 HTML、XML 和 Simple Object Access Protocol(SOAP)(简单对象访问协议)等 Internet 协议和数据格式。采用这项技术的网页请求速度更快,编写更简单。

.NET 采用特殊的方式编译和执行程序,先通过编译器将程序编译成通用中间语言 CIL(Common Intermediate Language)文件,CIL 将来被启动时会启动 CIL 编译器,将 CIL 编译成机器码,然后加载 CPU 执行,如图 1-1 所示。CIL 编译器又被称为 JIT(Just In Time)编译器。

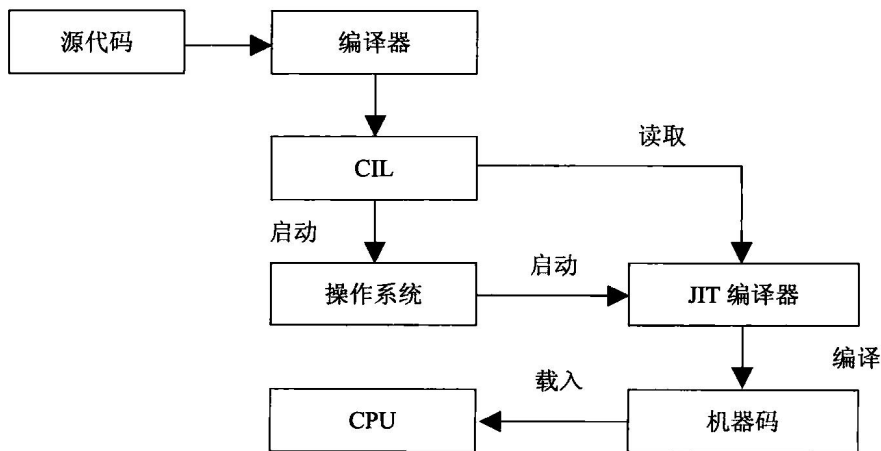


图 1-1 .NET 中的 MSIL 原理图





由于 CIL 文件的成分并非机器码,因此每次执行都必须启动 JIT 编译器,这样肯定会影响执行的效率。不过 CIL 码十分接近机器码,从 CIL 编译成机器码然后执行的速度很快,因此对执行效率的影响相当有限。在.NET 平台下,不管哪一种程序语言,最终都要编译成 CIL,因此.NET 实现了在统一平台下开发应用程序。

知识点

读者可能遇到过 Microsoft Intermediate Language(MSIL)或 IL, MSIL 是 CIL 原来的名称,许多开发人员仍沿用这个术语。

1.1.2 .NET Framework 的内容

.NET Framework 是一种新的计算平台,它简化了在高度分布式 Internet 环境中的应用程序开发,是.NET 平台的核心部分。

.NET Framework 具有两个主要组件:公共语言运行时(CLR)和.NET Framework 类库。

公共语言运行时是一个在执行时管理代码的代理,它提供核心服务(如内存管理、线程管理和远程处理),而且还强制实施严格的类型安全以及可确保安全性和可靠性的其他形式的代码准确性。

.NET Framework 类库分为多个不同的模块,例如,一个模块包含 Windows 应用程序的构件,另一个模块包含网络编程的代码块,还有一个模块包含 Web 开发的代码块。可以在客户语言(如 C#)中通过面向对象编程技术(OOP)来使用这些类库。

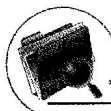
部分.NET Framework 库定义了一些基本类型。类型是数据的一种表达方式,指定其中最基础的部分(如 32 位带符号的整数),以便使用.NET Framework 在各种语言之间进行交互操作。这称为通用类型系统(Common Type System, CTS)。

总之,.NET Framework 是.NET 平台的基础架构,其强大功能来自于 CLR 环境和类库,CLR 和类库的紧密结合提供了不同系统之间交叉与综合的解决方案和服务。.NET Framework 创造了一个完全可操纵的、安全的应用执行环境,不但使应用程序的开发与发布更加简单,而且达成了众多种编程语言之间的无缝集成。

提示

Microsoft 提供了用于开发基于.NET 应用程序的工具包——.NET Framework SDK,它包含了.NET Framework 的所有类库和编译器,也就是说,安装了.NET Framework SDK 之后,即使没有专用的 C#开发工具(如 Visual Studio 2010),也可以利用任何一个文本编辑工具(如记事本)进行 C#编程。





1.1.3 .NET Framework 的工作原理

使用 .NET Framework 开发应用程序, 就是使用 .NET 代码库编写代码(使用支持 Framework 的任何一种语言)。本书中所有的示例都使用 VS 进行开发, 这是一种强大的集成开发环境, 支持 C#(以及托管和非托管 C++、Visual Basic 和其他一些语言)。这个环境的优点是便于把 .NET 功能集成到代码中。为了执行 C# 代码, 必须把它们转换为目标操作系统能够理解的语言, 即本机代码, 这种转换称为编译代码, 由编译器执行。但在 .NET Framework 下, 这个过程分为两个阶段: CIL 和 JIT。

1. CIL 和 JIT

在编译使用 .NET Framework 库编写的代码时, 不是立即创建专用于操作系统的本机代码, 而是把代码编译为通用中间语言(Common Intermediate Language, CIL)代码, 这些代码并非专门用于任何一种操作系统, 也非专门用于 C#。其他 .NET 语言, 如 Visual Basic .NET 也可以在第一阶段编译为这种语言, 开发 C# 应用程序时, 这个编译步骤由 VS 完成。

显然, 要执行应用程序, 必须完成更多的工作, 这是 Just-In-Time(JIT)编译器的任务。它把 CIL 编译为专用于 OS 和目标机器结构的本机代码, 这样 OS 才能执行应用程序。

过去常常需要把一段代码编译为几个应用程序, 每个应用程序都用于特定的操作系统和 CPU 结构。这通常是一种优化形式(例如, 为了让代码在 AMD 芯片组上运行得更快), 而且有时是非常重要的(例如, 对于工作在 Win9x 和 WinNT/2000 环境下的应用程序)。现在就不必要了, 因为顾名思义, JIT 编译器使用 CIL 代码, 而 CIL 代码是独立于计算机、操作系统和 CPU 的。目前有几种 JIT 编译器, 每种编译器都用于不同的结构, 我们总能找到一个合适的编译器创建所需的本机代码。

2. 程序集

在编译应用程序时, 所创建的 CIL 代码存储在一个程序集中。程序集包括可执行的应用程序文件(这些文件可以直接在 Windows 上运行, 不需要其他程序, 其扩展名是 .exe)和其他应用程序使用的库(其扩展名是 .dll)。

除了包含 CIL 外, 程序集还包含元信息(即程序集中包含的数据的信息, 也称为元数据)和可选的资源(CIL 使用的其他数据, 如声音文件和图片)。元信息允许程序集是完全自描述的。不需要其他信息就可以使用程序集。

因此, 部署应用程序就非常简单了, 只需把文件复制到远程计算机上的目录下即可。因为不需要目标系统上的其他信息, 所以只需从该目录中运行可执行文件即可(假定安装了 .NET CLR)。

3. 托管代码

在将代码编译为 CIL, 再用 JIT 编译器将它编译为本机代码后, CLR 的任务还没有全部完