

高 等 学 校 计 算 机 课 程 规 划 教 材

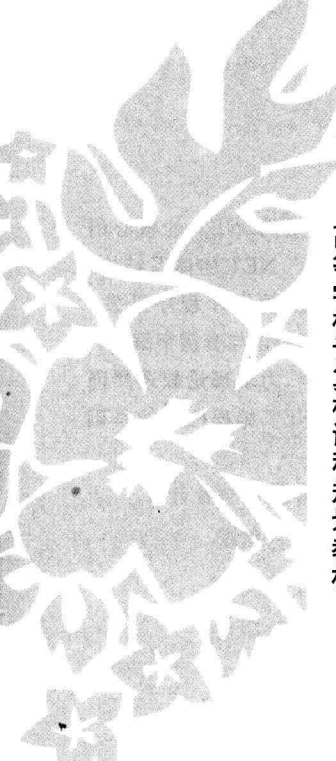
Visual C# .NET 实用教程

师 硕 于 明 主 编

林 涛 李 智 阎 刚 副 主 编



清华大学出版社



高等学校计算机课程规划教材

Visual C# .NET 实用教程

师 硕 于 明 主编
林 涛 李 智 阎 刚 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

.NET 技术是 Microsoft 公司为了实施 .NET 计划而推出的, C# 语言是全新打造的. NET 的核心语言。本书介绍了. NET 基本知识及其应用程序的开发技术。全书共 13 章, 详细介绍了. NET 的体系结构, C# 语言编程基础, 面向对象程序设计, Windows 应用程序编程, ADO. NET 技术及数据库程序开发, ASP. NET 技术及 Web 编程、网上选课系统的设计, 以及多线程编程和同步的处理, 网络协议与套接字编程。

本书内容丰富, 结构合理, 语言简洁, 思路清晰, 实例丰富。注重理论和实践结合, 力求理论叙述严谨专业, 编程能力培养目标明确。使读者阅读后, 在掌握面向对象程序设计的思想和. NET 编程框架的基础上, 还能具备基本的. NET 应用程序的开发能力。

本书可以作为高等院校计算机相关专业本、专科学生的教材, 也适合. NET 程序开发初学者自学。

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#. NET 实用教程/师硕, 于明主编. —北京: 清华大学出版社, 2012. 7

(高等学校计算机课程规划教材)

ISBN 978-7-302-28007-1

I. ①V… II. ①师… ②于… III. ①C 语言—程序设计—高等学校—教材 IV. ①TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 019821 号

责任编辑: 汪汉友 薛 阳

封面设计: 傅瑞学

责任校对: 李建庄

责任印制: 李红英

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>, 010-62795954

印 装 者: 北京嘉实印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 19.25

字 数: 482 千字

版 次: 2012 年 7 月第 1 版

印 次: 2012 年 7 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 33.00 元

产品编号: 041863-01

出版说明

信息时代早已显现其诱人魅力,当前几乎每个人随身都携有多个媒体、信息和通信设备,享受其带来的快乐和便捷。

我国高等教育早已进入大众化教育时代。而且计算机技术发展很快,知识更新速度也在快速增长,社会对计算机专业学生的专业能力要求也在不断翻新,这就使得我国目前的计算机教育面临严峻挑战。我们必须更新教育观念——弱化知识培养目的,强化对学生兴趣的培养,加强培养学生理论学习、快速学习的能力,强调培养学生的实践能力、动手能力、研究能力和创新能力。

教育观念的更新,必然导致教材的更新。一流的计算机人才需要一流的名师指导,而一流的名师需要精品教材的辅助,而精品教材也将有助于催生更多一流名师。名师们在长期的一线教学改革实践中,总结出了一整套面向学生的独特的教法、经验、教学内容等。本套丛书的目的就是推广他们的经验,并促使广大教育工作者进一步更新教育观念。

在教育部相关教学指导委员会专家的帮助和指导下,在各大大学计算机院系领导的协助下,清华大学出版社规划并出版了本系列教材,以满足计算机课程群建设和课程教学的需要,并将各重点大学的优势专业学科的教育优势充分发挥出来。

本系列教材行文注重趣味性,立足课程改革和教材创新,广纳全国高校计算机专业一线优秀名师参与,从中精选出佳作予以出版。

本系列教材具有以下特点。

1. 有的放矢

针对计算机专业学生并站在计算机课程群建设、技术市场需求、创新人才培养的高度,规划相关课程群内各门课程的教学关系,以达到教学内容互相衔接、补充、相互贯穿和相互促进的目的。各门课程功能定位明确,并去掉课程中相互重复的部分,使学生既能够掌握这些课程的实质部分,又能节约一些课时,为开设社会需求的新技术课程准备条件。

2. 内容趣味性强

按照教学需求组织教学材料,注重教学内容的趣味性,在培养学习观念、学习兴趣的同时,注重创新教育,加强“创新思维”,“创新能力”的培养、训练;强调实践,案例选题注重实际和兴趣度,大部分课程各模块的内容分为基本、加深和拓宽内容3个层次。

3. 名师精品多

广罗名师参与,对于名师精品,予以重点扶持,教辅、教参、教案、PPT、实验大纲和实验指导等配套齐全,资源丰富。同一门课程,不同名师分出多个版本,方便选用。

4. 一线教师亲力

专家咨询指导,一线教师亲力;内容组织以教学需求为线索;注重理论知识学习,注重学

习能力培养,强调案例分析,注重工程技术能力锻炼。

经济要发展,国力要增强,教育必须先行。教育要靠教师和教材,因此建立一支高水平的教材编写队伍是社会发展的需要,特希望有志于教材建设的教师能够加入到本团队。通过本系列教材的辐射,培养一批热心为读者奉献的编写教师团队。

清华大学出版社

前 言

.NET 技术是 Microsoft 公司为了适应未来软件的发展与应用而推出的开发平台,是一个完全面向对象的、类型安全的、功能强大、简易而友好的软件开发工具。C# 语言是全新打造的.NET 的核心语言,融合了许多语言的优点,代表了当今编程语言的最新成果,体现了未来的软件架构,适应 Internet 应用开发的需要。近年来,.NET 框架与 C# 语言取得了长足的发展,尤其是在企业管理软件领域中得到了广泛的应用,因此及时了解并掌握这门新技术,跟上新技术的发展是非常必要的。

本书组织多次讲授.NET 程序设计的一线教师,结合自己的教学经验和教学体会,整理和丰富了教学讲义编写而成。本书的特点是理论和实践相结合,在 Windows 编程、数据库编程、Web 编程部分都给出具体的开发实例,侧重于技术的应用和程序开发能力的培养,并且理论部分叙述力求简单明了、深入浅出,使读者阅读后不仅掌握.NET 编程框架和面向对象程序设计思想,还具备基本的.NET 应用程序的开发能力。

全书共有 13 章,可分为 4 部分。

第 1 部分从第 1 章到第 6 章,主要介绍.NET、C# 的编程基础及面向对象编程。第 1 章介绍了.NET 结构体系、核心成分及 C# 语言的特点,并对创建控制台程序、Windows 应用程序、Web 应用程序的具体步骤做了较为详尽的描述。第 2 章和第 3 章是 C# 语言基础,主要介绍了 C# 程序中关键字、注释、标识符、数据类型、运算符和表达式以及 C# 编程语句等基础知识。第 4 章和第 5 章是面向对象程序设计的内容,主要介绍了面向对象编程思想:封装、继承、多态,并详细讲解了类、对象及类的成员:构造函数、析构函数、方法、字段、属性、事件、索引器的知识,以及类的继承、多态、接口、抽象类、密封类及委托等内容。第 6 章是 Windows 应用程序,主要介绍了 Windows 应用程序开发步骤、Windows 常用控件的使用、多文档界面,最后详细讲解了一个 Windows 应用程序开发实例。

第 2 部分从第 7 章到第 8 章,介绍了 ADO.NET 技术及 Windows 数据库应用程序的开发。第 7 章主要介绍了 ADO.NET 体系结构及工作原理,详细讲解了 Connection 对象、Command 对象、DataReader 对象、DataSet 对象和 DataAdapter 对象的使用。第 8 章对数据绑定、数据源类型进行了介绍,并按照软件工程的思想详细讲解 Windows 数据库开发实例——通讯簿系统的设计及实现过程。

第 3 部分从第 9 章到第 11 章,介绍了 ASP.NET 技术及 Web 应用程序的开发。第 9 章介绍 ASP.NET 技术,详细讲解了 ASP.NET 的特点、控件及其内置对象。第 10 章是 Web 应用程序开发基础,介绍了数据绑定技术、绑定控件的使用,以及 Global.asax 文件和 Web.config 文件的使用。第 11 章按照软件工程的思想详细讲解了 Web 应用程序的开发实例——网上选课系统的设计及实现过程。

第 4 部分从第 12 章到第 13 章,介绍了网络编程的知识。第 12 章主要介绍线程的概念,在 C# 中实现线程的方法,并详细介绍了 Thread 类,以及线程的编程、并发、互斥,并给出线程的实例。第 13 章简要介绍了 TCP/IP 网络协议,详细讲解了面向连接、无连接的套

接字编程,并给出套接字编程实例。

全书由师硕、于明担任主编,并负责全书的总体策划与统稿、定稿工作。参加编写的人员及分工:第1章、第4~5章、第7~11章由师硕、于明、阎刚编写,第2~3章由李智编写,第6章、第12~13章由林涛编写。研究生周顺通、艾月乔对书中部分程序进行了调试,在此表示感谢。

本书可作为计算机类专业的本科或专科教材,也可以作为信息类相关专业的选修教材。本书文字通俗、简明易懂、实例丰富、便于自学,也可供从事计算机应用等工作的科技人员参考。

在本书编写过程中,参考了大量文献资料,在此向这些文献资料的作者深表感谢。由于时间仓促,书中难免有不当和欠妥之处,敬请各位专家、读者不吝批评指正。

感谢清华大学出版社为本书的出版付出的辛勤劳动和提出的宝贵建议,在此表示诚挚的谢意。

编 者

2012年4月

目 录

第 1 章 .NET 简介	1
1.1 .NET 介绍	1
1.2 .NET 核心成分简介	3
1.2.1 公共语言运行库	3
1.2.2 .NET Framework 类库	4
1.2.3 中间语言和程序集	4
1.2.4 公共语言规范	5
1.2.5 通用类型系统	5
1.3 开发工具及 C# 语言	5
1.3.1 开发工具介绍	5
1.3.2 C# 语言简介	6
1.4 基于 .NET 的应用程序	8
1.4.1 SDK 和 IDE	8
1.4.2 基于 .NET 的应用程序	8
1.5 C# 程序设计初步	9
1.5.1 在 SDK 上开发控制台程序	9
1.5.2 在 IDE 上开发 Windows 应用程序	11
1.5.3 在 IDE 上开发 Web 应用程序	13
习题	15
第 2 章 C# 类型和语句成分	16
2.1 关键字、标识符和注释	16
2.1.1 关键字	16
2.1.2 标识符及其命名	16
2.1.3 注释	17
2.2 C# 类型基础	18
2.2.1 类型分类	18
2.2.2 C# 语言的类型系统	19
2.2.3 变量	20
2.2.4 常量和文字	21
2.3 值类型	21
2.3.1 简单类型	21
2.3.2 枚举类型	22
2.4 数组类型	24

2.4.1	一维数组	25
2.4.2	多维数组	27
2.4.3	交错数组	28
2.4.4	Array 类简介	29
2.4.5	foreach 语句	32
2.5	字符串常量	34
2.5.1	创建字符串	34
2.5.2	String 字符串的比较	34
2.6	运算符和表达式	36
2.6.1	算术运算符	36
2.6.2	关系运算符	37
2.6.3	逻辑运算符	38
2.6.4	位运算符	39
2.6.5	赋值运算符	40
2.6.6	条件运算符	41
2.6.7	运算符的优先级及结合性	41
2.7	数据类型转换	42
2.7.1	隐式类型转换	42
2.7.2	显式类型转换	42
	习题	43
第 3 章	C# 语句	44
3.1	简单语句	44
3.1.1	表达式语句	44
3.1.2	空语句	44
3.1.3	复合语句	45
3.1.4	声明语句	45
3.2	选择语句	46
3.2.1	条件运算符	46
3.2.2	if 语句	47
3.2.3	switch 语句	50
3.3	循环语句	52
3.3.1	while 循环	52
3.3.2	do-while 循环	53
3.3.3	for 循环	54
3.4	跳转语句	55
3.4.1	break 语句	55
3.4.2	continue 语句	55
3.4.3	goto 语句	56

3.4.4	return 语句	56
3.5	命名空间	56
3.5.1	命名空间声明	56
3.5.2	using 命名空间指令	57
3.5.3	using 别名指令	58
习题		59
第 4 章	面向对象程序设计基础	60
4.1	面向对象程序设计概述	60
4.2	类和对象	61
4.2.1	类的声明	61
4.2.2	类的成员	63
4.2.3	对象的声明	65
4.3	构造函数	66
4.3.1	默认构造函数	67
4.3.2	构造函数的重载	67
4.4	析构函数	68
4.5	方法	69
4.5.1	方法的声明及调用	69
4.5.2	方法中的参数传递	70
4.5.3	实例方法和静态方法	74
4.5.4	方法重载	75
4.6	运算符重载	76
4.7	属性和索引器	79
4.7.1	属性的声明和使用	79
4.7.2	索引器的声明和使用	81
4.7.3	属性和索引器的比较	83
习题		83
第 5 章	面向对象程序设计进阶	85
5.1	类的继承	85
5.1.1	基类与派生类	85
5.1.2	成员的继承、添加和隐藏	87
5.1.3	base 关键字	87
5.2	抽象类与封闭类	90
5.2.1	抽象方法、属性、索引器	91
5.2.2	抽象类	91
5.2.3	密封类	92
5.3	多态	92

5.3.1	虚成员	92
5.3.2	重写	93
5.3.3	编译时多态和运行时多态	95
5.4	接口	95
5.4.1	接口的定义	95
5.4.2	接口的实现	96
5.5	结构	99
5.5.1	结构的声明	100
5.5.2	结构的实例化及应用	100
5.6	委托和事件	102
5.6.1	委托	102
5.6.2	事件	105
5.7	异常处理	107
5.7.1	异常类	107
5.7.2	异常处理步骤	108
5.7.3	抛出异常	109
5.7.4	捕获处理异常	109
	习题	113

第 6 章	Windows 应用程序	114
6.1	Windows 应用程序开发步骤	114
6.1.1	建立项目及创建窗体	114
6.1.2	添加控件及控件布局	116
6.1.3	响应事件	118
6.2	Windows 常用控件	120
6.2.1	文本类控件	120
6.2.2	按钮类控件	121
6.2.3	对话框类控件	122
6.2.4	列表框、视图类控件	123
6.2.5	滚动类控件	125
6.2.6	工具栏和状态栏控件	126
6.2.7	定时器控件	127
6.2.8	菜单控件	127
6.3	多文档界面	128
6.3.1	创建 MDI 父窗体	128
6.3.2	创建 MDI 子窗体	129
6.3.3	确定活动的 MDI 子窗体	130
6.3.4	排列子窗体	131

6.4 实例解析	131
习题.....	138
第7章 ADO.NET 数据库访问技术	139
7.1 ADO.NET 概述	139
7.2 ADO.NET 体系结构	139
7.2.1 ADO.NET 的总体结构	139
7.2.2 DataSet 结构	140
7.2.3 .NET Framework 数据提供程序	140
7.2.4 ADO.NET 开发数据库应用程序的一般步骤	142
7.3 数据库的连接	142
7.3.1 Connection 连接字符串	142
7.3.2 创建并使用连接对象.....	143
7.4 Command 对象的使用.....	144
7.4.1 创建 Command 对象	144
7.4.2 执行命令.....	145
7.4.3 参数化查询.....	148
7.4.4 执行存储过程.....	150
7.5 DataReader 对象的使用	152
7.5.1 创建 DataReader 对象	152
7.5.2 使用 DataReader 读取数据	153
7.6 DataSet 和 DataAdapter 的使用	154
7.6.1 DataSet 对象管理数据	154
7.6.2 使用 DataAdapter 对象.....	158
习题.....	160
第8章 Windows 数据库应用程序开发	162
8.1 数据绑定	162
8.1.1 简单数据绑定.....	162
8.1.2 复杂数据绑定.....	163
8.2 数据源的类型	164
8.2.1 数组数据源.....	164
8.2.2 数据表数据源.....	164
8.2.3 数据集数据源.....	164
8.3 Windows 数据库应用实例	165
8.3.1 数据库的创建及连接.....	166
8.3.2 主要界面及相关代码.....	166
习题.....	173

第 9 章 ASP.NET 技术	174
9.1 ASP.NET 简介	174
9.1.1 ASP.NET 的特点	174
9.1.2 ASP.NET 代码分离技术	175
9.1.3 Web 窗体	177
9.2 ASP.NET 控件	178
9.2.1 HTML 服务器控件	179
9.2.2 Web 服务器控件	179
9.2.3 验证控件	185
9.3 ASP.NET 内置对象	189
9.3.1 Response 对象	190
9.3.2 Request 对象	192
9.3.3 Server 对象	196
9.3.4 Session 对象	200
9.3.5 Application 对象	203
习题	206
 第 10 章 Web 应用程序开发基础	 208
10.1 Web 数据绑定技术	208
10.2 列表类数据绑定控件	208
10.2.1 列表控件概述	208
10.2.2 列表类控件数据绑定举例	209
10.3 GridView 控件	213
10.3.1 GridView 控件概述	213
10.3.2 GridView 控件常用属性、方法和事件	213
10.3.3 GridView 中的字段类型	215
10.3.4 GridView 数据显示	216
10.3.5 编辑和删除数据	222
10.3.6 分页显示数据和数据排序	222
10.4 Global.asax 文件	223
10.5 Web.config 文件	223
10.5.1 配置与调用数据库连接字符串	223
10.5.2 配置文件 Web.config	224
习题	225
 第 11 章 网上选课系统的开发	 226
11.1 需求分析	226
11.2 数据库设计	226
11.2.1 数据库表	226

11.2.2	存储过程	228
11.3	系统设计	229
11.4	数据库连接	230
11.4.1	Web. Config 的配置	230
11.4.2	调用连接字符串	231
11.5	系统实现	232
11.5.1	登录界面(Login/Login.aspx)	232
11.5.2	选课界面(student/selectcourse.aspx)	235
11.5.3	提交界面(student/tijiao.aspx)	240
11.5.4	学生管理界面(manager/StudentList)	243
11.5.5	选课管理界面(manager/XuanKeList.aspx)	249
	习题	249
第 12 章	多线程和同步	250
12.1	基本概念	250
12.1.1	多线程概念	250
12.1.2	C# 中线程实现方法	251
12.2	Thread 类	252
12.2.1	Thread 类介绍	252
12.2.2	线程的状态和生命周期	253
12.2.3	线程的优先级	254
12.3	多线程编程	254
12.3.1	编程步骤	254
12.3.2	编程实例	255
12.4	线程同步和互斥	258
12.4.1	多个线程同时修改共享数据可能发生的错误	258
12.4.2	用 Lock 语句实现互斥	263
12.4.3	用 Mutex 类实现互斥	264
12.4.4	用 Monitor 类实现互斥	266
12.5	实例解析	267
	习题	272
第 13 章	网络协议与套接字编程	273
13.1	TCP/IP 网络协议	273
13.1.1	TCP/IP 参考模型	273
13.1.2	网间协议 IP	273
13.1.3	传输控制协议 TCP	274
13.1.4	C# 中相关的类	275
13.2	套接字编程技术	276

13.2.1 IP 地址和端口	276
13.2.2 套接字	279
13.2.3 面向连接的套接字	281
13.2.4 无连接的套接字	283
13.3 套接字编程实例	283
习题	292
参考文献	293

第 1 章 .NET 简介

Visual Studio 系列开发系统一直是最流行的 Windows 平台应用程序开发环境,尤其是 1998 年发布的 Visual Studio 6.0 非常流行,主要是它提供了方便的 Visual C++ 和 Visual Basic 开发环境,并将 MFC 推向了软件前线。至今,Visual Studio 6.0 仍然活跃在众多企业中。2000 年 6 月 22 日,Microsoft 公司正式对外宣布下一代的计算计划——Microsoft .NET,展示了其 .NET 战略。目前,它的开发平台已经发展到 Visual Studio 2010 版。

1.1 .NET 介绍

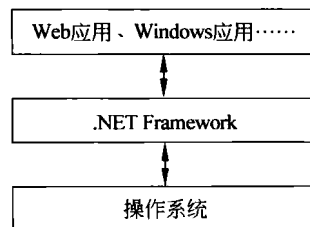
.NET 是个笼统的说法,广义上是指 Microsoft 公司的 .NET 战略,狭义上是指 .NET 平台及其应用。.NET 战略包括 .NET 开发平台、.NET 服务器、.NET 基础服务和 .NET 用户体验。其中 .NET 开发平台是 .NET 战略中的核心和第一步,也是其他部分的基础和前提。本书从狭义的角度讨论 .NET,即讨论 .NET 平台和其应用。.NET 平台的基本思想是将侧重点从连接到互联网的单一网站或设备上,转移到计算机、设备和服务组上,使其通力合作,提供更广泛、更丰富的解决方案,从而使用户能够控制信息的传送方式、时间和内容。因此 .NET 致力将手机、PDA、浏览器和门户应用程序集成到一起,形成一个统一的开发和运行环境。

目前,已有适用于 PC、智能设备和嵌入式设备的 .NET 运行环境,而开发工具 Visual Studio .NET(目前,已经开发到 Visual Studio 2010 版本)则提供了开发 Web Service 和这些设备应用程序的统一环境。可以说,.NET 作为新一代互联软件和服务战略,将使微软现有的软件在网络时代不仅适用于传统的个人计算机,而且能够满足呈现强劲增长的新设备的需要。为了实现 Microsoft 的战略目标,.NET 的编程模式将开发语言与运行平台分离,实现了独立于语言的组件技术,通过不同的运行平台,.NET 应用可以扩展到 PC、PDA、手机和嵌入式设备上。

.NET 平台又称为 .NET 框架(.NET Framework),是 .NET 的核心组成部分,提供了一个多语言组件开发和执行的环境——一个完全可操控的、安全的和特性丰富的应用开发执行环境,这不但使得应用程序的开发和发布更加简单,并且实现了众多种类语言间的无缝集成。

要真正理解 .NET,较好的做法是从了解和分析 .NET 的体系结构和主要成分的功能入手,在这里无法详细分析 .NET 技术,仅以应用为目的,从程序员的角度学习 .NET 应用软件的风格、软件开发的模式。

首先,给出 .NET 作为开发平台在计算机中的位置,如图 1.1 .NET 开发平台和基于 .NET 的应用



然后,给出.NET Framework 的体系结构,如图 1.2 所示。

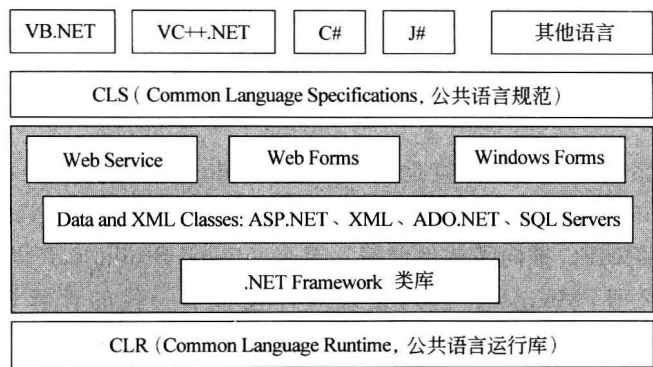


图 1.2 .NET Framework 体系结构

在图 1.2 中可见,.NET Framework 体系结构的最顶层是各种语言,有 Visual Basic .NET、Visual C++ .NET、Visual C# .NET 和 Visual J# .NET 等几十种,其中,C#(读作 C Sharp)是为了更好地发挥.NET 的各种优势,Microsoft 公司在几十年开发程序设计语言的基础上,精心设计的全新程序设计语言。几乎所有语言在进入.NET 的时候都必须重新设计编译器,在语言外部特征不变的情况下,语言的内在规则最好尽量符合公共语言规范(Common Language Specification, CLS),编译器向公共语言运行库(Common Language Runtime, CLR)提供原始信息。从图 1.2 可以看出,CLR 是.NET Framework 的底层,通过实现不同版本的.NET Framework,.NET 应用可以扩展到不同的平台和设备上。因此,从某种程度上看,CLR 和 Java 的虚拟机相似。CLR 的意义在于:从运行时的角度看,.NET 是基于 Windows 系列操作系统(包括服务器、工作站、智能手机、PDA)的跨设备的统一运行平台;从开发者的角度看,凡是符合 CLS 的程序语言所开发的程序都可以在任何有 CLR 的操作系统上执行和互操作,具有与平台无关的特性,同时可以相互调用。从图 1.2 中还可以看出,CLR 之上的是.NET Framework 类库,它提供了一整套从基本输入输出到数据访问以及用于构建 Web 应用和 Windows 桌面应用的组件类库。在后续章节中,将具

具体讲解.NET Framework 的组成。

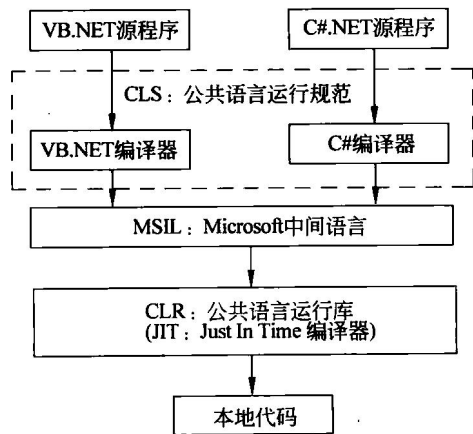


图 1.3 代码执行流程

需要注意的是,编译器向 CLR 提供的编译结果并不是机器代码,而是一种中间语言(Microsoft Intermediate Language, MSIL)。中间语言再由 JIT(Just In Time)编译器编译,JIT 将中间语言快速地转换成本地机器指令,在 CLR 中执行。此执行过程如图 1.3 所示。

在图 1.3 中,CLS 外面使用了一个虚线框,目的是说明 CLS 并不是一个实体,而是编译器遵守的规范。CLS 不能支持所有语言的所有成分,对于不受 CLS 支持的成分,则需根据不同情况另行处理。