

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用



Visual C#.NET 程序设计高级教程

王华秋 主编

清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材

Visual C#.NET 程序设计高级教程

王华秋 主编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书面向有一定 C# 编程基础的读者,通过对典型案例的梳理分析,既可帮助读者轻松掌握各种开发知识,又可以让读者充分领略 C# 编程开发的优越性。

本书系统地介绍了程序开发的主流技术,讲解了学习 C# 开发可能涉及的主要应用领域,以各个案例为示范,详细讲解了多线程、网络、加密、LINQ、OLAP、商业智能、图形、图像、多媒体、分布式、ASP.NET、软件测试等 C# 主流开发技术要领。通过这些案例的引导性讲述,帮助读者全面掌握 C# 架构下的开发技巧。本书还提供了丰富的习题,可以巩固学习成果、拓展学习眼界。

本书可以作为高等院校计算机及相关专业学生学习 C# 开发技术的教材或自学参考书,也可供广大技术人员参考。

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

Visual C#.NET 程序设计高级教程/王华秋主编.--北京:清华大学出版社,2013

21 世纪高等学校规划教材·计算机应用

ISBN 978-7-302-33089-9

I. ①V… II. ①王… 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(2013)第 151136 号

责任编辑:付弘宇 薛 阳

封面设计:傅瑞学

责任校对:李建庄

责任印制:刘海龙

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 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:25.75 字 数:643 千字

版 次:2013 年 9 月第 1 版 印 次:2013 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:44.50 元

产品编号:054202-01

出版说明

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,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,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投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程(简称‘质量工程’)”,通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

(8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

欢迎阅读《Visual C#.NET 程序设计高级教程》。本书致力于成为读者深入学习 C# 编程语言的良师益友。本书将程序开发技术和当前计算机的主要应用领域进行了适当的结合,比如:网络编程技术、数据加密技术、LINQ 数据访问技术、OLAP、数据挖掘编程、分布式技术、图形图像多媒体技术、ASP.NET 技术等。这将有助于读者今后进入这些领域从事程序开发、设计或者研究工作。

由于 C# 语言不仅吸收了 C++ 和 Java 的优秀之处,而且具备现代软件设计的先进思想,C# 不仅提供了面向对象的程序设计思想及其执行代码,同时也提供了使编程更加容易的动态编译环境,因而成为企业解决方案的首选开发语言。

如果读者对编程不很陌生,这本书就非常适合。本书试图帮助程序员从烦琐的程序设计理论中解脱出来,并通过大量浅显易懂的实例学会使用 C# 来开发各种应用程序。当然这一切都有赖于他们已经拥有的基础知识,因为本书的目标读者为具有 C 或者 C++ 编程经验的程序员。

如果读者具有 Java 的背景,转向 C# 会很容易。只有踏踏实实学习完这本书,才会真正体会到本书的乐趣;如果走马观花或不求甚解地学习本书,这样是没有什么必要的,也会白白耗费时间。

本书章节内容安排如下。

第 1 章 .NET Framework 概述——这一章将把读者带入 .NET 框架里面,介绍了 .NET 架构的发展历程和特点,并介绍了 .NET 类库的大致构成。

第 2 章 进程和线程——这一章首先讲述了如何管理系统进程,然后主要针对多线程进行讲解,主要有各种线程同步方法的讲解,如 Lock 方法、Monitor 方法、Interlocked 方法、Mutex 方法和 ReaderWriterLock 方法,最后讲述了如何使用 BackgroundWorker 组件方法编写多线程程序。

第 3 章 流和 XML——这一章主要讲述了流和 XML 的相关技术。包括:.NET 流、流的操作、串行化、XML 语法、XML 文档操作、XML 与 DataSet 对象的交互等内容。

第 4 章 网络编程技术——这一章讲述了 C# 中的网络编程技术,具体内容有 TCP/IP 协议、DNS 应用开发、TCP 应用开发、UDP 应用开发、SMTP 应用开发,以及一些网络对称和不对称加密技术,主要包括 DES 加密技术编程、TripleDES 加密技术编程、RC2 加密技术编程、Rijndael 加密技术编程、RSA 加密技术编程。

第 5 章 LINQ 数据访问技术——这一章主要讲述了如下内容:LINQ 技术体系结构、LINQ 和 ADO.NET 的比较、LINQ 涉及的接口和命名空间、LINQ 语法基础、LINQ 各种数据查询技术,也讲述了适合于多核并行计算的 PLINQ 技术。

第 6 章 SQL Server 数据挖掘编程——这一章讲述了基于 SQL Server 2005 的数据仓库的建立和数据挖掘模型的构建,对数据仓库进行了 OLAP 分析和数据报表展示,对数据

挖掘模型用 ADOMD 类进行浏览和查询,这些知识对于使用 C# 语言编写智能型程序是有帮助的。

第 7 章 图像处理——这一章介绍 GDI+ 图像处理。内容包括如何打开、显示、保存图片,显示缩放或扭曲的图像,复制整幅或部分图像,图像的旋转,获取或设置图像的像素的颜色,图像灰度化,图像锐化及颜色的逆反等基本的图像处理技术。

第 8 章 图形和多媒体——这一章介绍用 GDI+ 绘制图形。主要包括:画笔、钢笔的基本概念,如何绘制直线、空心方框、椭圆、多边形以及如何绘制实心的方框、椭圆、多边形,钢笔线的粗细、实线、虚线、起点及终点的设置,画笔的填充方式等,最后还讲述了多媒体控件 Media Player 和 ShockwaveFalsh 的引用和使用。

第 9 章 分布式技术——这一章主要介绍了三种主流分布式技术解决方案: Web Service、Remoting、WCF,包括它们的特性、运行机理和实现技术,主要实现跨平台、跨语言、穿透企业防火墙的分布式服务。

第 10 章 ASP.NET 技术——这一章讲述了 ASP.NET 中比较重要的技术,包括代码编辑、应用程序配置、Web 验证控件、多页面传值、Web 数据访问技术以及 AJAX 技术。

第 11 章 软件测试技术——以单元测试为重点,讲述了如何用 VS2010 旗舰版强大的软件测试工具实现对程序的各种测试,比如:单元测试、顺序测试、UI 自动化测试、Web 性能测试、压力测试等。

书中的实例全部出自编者实际教学和工作过程中所采用的实例,都在 C# 平台上进行了编译调试通过,以方便读者自学理解。书中源程序注释清晰明了,可以直接使用和更改,方便自行修改和升级。从这本书所使用的工具来看,读者所需要的就是应用软件开发工具 Visual Studio. Net 2010 和数据库管理软件 SQL Server 2005。

根据编者的教学体会,本书的教学可以安排为 50~70 学时。如果安排的学时数较少,可以根据学生的水平适当删减部分内容。关于更详细的教学安排,请查看重庆理工大学计算机学院网站(<http://cs.cqit.edu.cn>)。

在清华大学出版社的网站(<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>)上提供了本书的多媒体课件和所有例题源代码。读者也可以到重庆理工大学计算机学院网站上查看相关内容。在本书及课件的下载使用中如果有任何问题,请发邮件至 fuhy@tup.tsinghua.edu.cn。

尽管编者在写作过程中投入了大量的时间和精力,但由于水平有限,疏漏和不足之处仍在所难免,敬请读者批评指正(任何建议可以发至邮箱 wanghuaqiu@163.com)。我们会在适当时间对本书进行修订和补充,公布在重庆理工大学计算机学院网站上。

本书由王华秋主编,并对全书进行了认真和反复的修改,董世都、刘智、龙华、聂珍参与了本书的编写工作。本书的最终出版得到了教育部人文社会科学研究青年基金项目“虚拟专用网环境下图书馆服务多引擎专家系统的研制(项目批准号:10YJC870037)”的资助。清华大学出版社为本书的编写和出版付出了辛勤劳动。在本书完成之际,一并向他们表示诚挚的感谢。

编 者

2013 年 7 月

目 录

第 1 章 .NET Framework 概述	1
1.1 .NET Framework 的发展	1
1.2 公共语言运行库	2
1.3 .NET 类库	2
小结	3
习题	4
第 2 章 进程和线程	6
2.1 进程	6
2.2 线程	9
2.2.1 创建多线程	10
2.2.2 线程类的主要方法	11
2.3 线程同步	14
2.3.1 Lock 方法	14
2.3.2 Monitor 类	16
2.3.3 Interlocked 类	19
2.3.4 Mutex 类	21
2.3.5 ReaderWriterLock 类	23
2.4 BackgroundWorker 组件	24
小结	30
习题	30
第 3 章 流和 XML	32
3.1 .NET 中的流	32
3.1.1 同步和异步 I/O	32
3.1.2 FileStream 流	32
3.1.3 Stream 流	38
3.1.4 BufferedStream 流	41
3.1.5 MemoryStream 流	42
3.1.6 NetworkStream 流	43
3.1.7 CryptoStream 流	45
3.2 流的操作	49

3.2.1 字符串数据	49
3.2.2 二进制文件	52
3.3 串行化	55
3.3.1 XML 格式串行化	55
3.3.2 二进制格式串行化	58
3.3.3 SOAP 格式串行化	62
3.4 XML	65
3.4.1 XML 概述	65
3.4.2 XML 语法	66
3.5 XML 文档操作	68
3.5.1 XML 命名空间和相关类介绍	68
3.5.2 读 XML 文档	69
3.5.3 写 XML 文档	75
3.5.4 运用 XmlDocument 类	76
3.6 XML 与 DataSet 对象	80
3.6.1 DataSet 读取 XML	80
3.6.2 将 DataSet 写入 XML	80
小结	84
习题	84

第4章 网络编程技术

86

4.1 TCP/IP 网络协议	86
4.1.1 TCP/IP 协议的体系结构	86
4.1.2 TCP/IP 分层工作原理	88
4.2 DNS 应用开发	89
4.2.1 同步方法	90
4.2.2 异步方法	94
4.3 TCP 应用开发	96
4.3.1 TCP 概述	96
4.3.2 TcpClient 类	100
4.3.3 NetworkStream 流	102
4.3.4 TcpListener 类	103
4.3.5 TCP 编程实例	104
4.4 UDP 应用开发	107
4.4.1 UDP 封装和拆装	107
4.4.2 UDP 报文头	108
4.4.3 UdpClient 类	110
4.4.4 UDP 编程实例	112
4.5 SMTP 应用开发	114

4.5.1 SMTP 介绍	114
4.5.2 SMTP 通信模型	115
4.5.3 SMTP 编程	115
4.6 加密技术	116
4.6.1 对称加密	116
4.6.2 不对称加密	117
4.7 DES 加密编程	118
4.7.1 DES 简介	118
4.7.2 DES 算法原理	118
4.7.3 DES 解密	118
4.7.4 DES 的几种工作方式	119
4.7.5 DES 编程实例	119
4.8 TripleDES 加密编程	123
4.8.1 TripleDES 介绍	123
4.8.2 TripleDES 算法结构	123
4.8.3 TripleDES 编程实例	123
4.9 RC2 加密编程	126
4.9.1 RC2 简介	126
4.9.2 RC2 编程实例	127
4.10 Rijndael 加密编程	129
4.10.1 Rijndael 简介	129
4.10.2 Rijndael 编程实例	130
4.11 RSA 加密编程	133
4.11.1 RSA 简介	133
4.11.2 RSA 编程实例	133
小结	135
习题	136
第 5 章 LINQ 数据访问技术	138
5.1 LINQ 技术概述	138
5.1.1 什么是 LINQ 技术	138
5.1.2 LINQ 技术体系结构	138
5.1.3 LINQ 与 ADO.NET 的比较	139
5.2 LINQ 接口和命名空间	140
5.3 LINQ 语法基础	141
5.3.1 使用 var 创建隐形局部变量	141
5.3.2 对象和集合初始化器	142
5.3.3 创建匿名类型的对象	143
5.3.4 创建隐形数组	144

5.3.5	Lambda 表达式	145
5.3.6	查询表达式	148
5.4	LINQ 数据查询	152
5.4.1	LINQ 查询集合中的数据	153
5.4.2	LINQ 查询数据库中的数据	154
5.4.3	LINQ 查询数据集中的数据	157
5.4.4	LINQ 查询 XML 中的数据	159
5.5	并行的 LINQ	160
小结		164
习题		164
第 6 章	SQL Server 数据挖掘编程	167
6.1	SQL Server 数据挖掘体系结构	168
6.2	数据仓库的设计	168
6.3	OLAP 数据立方体的建立	174
6.3.1	定义数据源	174
6.3.2	定义数据源视图	177
6.3.3	生成多维数据集	180
6.4	数据仓库的报表前端展示	187
6.4.1	创建报表	187
6.4.2	使用报表	192
6.5	数据挖掘模型的建立	195
6.5.1	需求分析	195
6.5.2	设计挖掘结构	195
6.5.3	提取知识	198
6.6	多维表达式 MDX	202
6.6.1	SELECT 子句	204
6.6.2	FROM 子句	208
6.6.3	WHERE 子句	210
6.6.4	WITH 子句	211
6.7	用 ADOMD 浏览和查询挖掘模型	213
小结		220
习题		220
第 7 章	图像处理	222
7.1	GDI 和 GDI+	222
7.1.1	GDI+命名空间	222
7.1.2	设备环境和 Graphics 对象	223
7.1.3	位图类型	223

7.2	图像常用控件、类及结构	225
7.3	图像的常用操作	226
7.3.1	打开图像	226
7.3.2	显示图像	227
7.3.3	复制图像	230
7.3.4	图像的保存	231
7.4	图像几何运算	231
7.4.1	图像平移	231
7.4.2	图像翻转	236
7.5	像素处理	237
7.5.1	像素颜色值的获取与设置	237
7.5.2	颜色的逆反处理	238
7.5.3	图像锐化	238
7.5.4	镶嵌处理	240
7.5.5	图像灰度化	241
	小结	246
	习题	246
第8章	图形和多媒体	248
8.1	绘图常用控件、类及结构	248
8.1.1	颜色	248
8.1.2	画笔	249
8.2	绘制图形和线条	251
8.2.1	画直线	251
8.2.2	画空心矩形	253
8.2.3	画实心矩阵	254
8.2.4	画空心椭圆	255
8.2.5	绘制弧线	256
8.2.6	画实心椭圆	257
8.2.7	绘制多边形	258
8.2.8	绘制分形图形	259
8.2.9	获取绘图坐标	262
8.3	绘制文本和颜色	264
8.3.1	绘制文本	264
8.3.2	“颜色”对话框	265
8.4	GDI+中的画笔和实心形状	266
8.4.1	阴影画笔	266
8.4.2	纹理画笔	268
8.4.3	渐变画笔	268

8.5 多媒体编程	269
8.5.1 Media Player 控件	269
8.5.2 ShockwaveFlash 控件	271
小结	273
习题	273
第9章 分布式技术	276
9.1 Web Service	276
9.1.1 什么是 Web Service 技术	276
9.1.2 Web Service 技术要素	277
9.1.3 Web Service 技术分类	278
9.1.4 Web Service 优缺点	279
9.1.5 Web Service 使用的场合	279
9.1.6 Web Service 安全问题	280
9.1.7 Web Service 开发实例	280
9.2 .NET Remoting	292
9.2.1 .NET Remoting 的定义	292
9.2.2 .NET Remoting 的通信架构	292
9.2.3 .NET Remoting 的编程实现	294
9.2.4 Remoting 信道的性能比较	300
9.3 WCF 分布式技术	304
9.3.1 WCF 基础概念	304
9.3.2 WCF 的优势	304
9.3.3 WCF 编程实例	305
小结	311
习题	311
第10章 ASP.NET 技术	313
10.1 代码编辑	313
10.1.1 重构	313
10.1.2 重命名	315
10.1.3 理解代码和脚本	316
10.2 ASP.NET 应用程序配置	318
10.2.1 使用 Settings 管理配置文件	318
10.2.2 使用 ConfigurationManager 管理配置文件	322
10.3 Web 验证控件	328
10.3.1 RequireFieldValidator 以及 RegularExpressValidator	328
10.3.2 ValidationSummary	330
10.3.3 自定义验证控件	330

10.4	多页面传值	332
10.4.1	QueryString	332
10.4.2	URL Encoding	333
10.4.3	Cookie	334
10.4.4	Session	335
10.5	Web 数据访问技术	336
10.5.1	数据访问基础	336
10.5.2	更新数据	339
10.5.3	使用 GridView 显示数据库内容	342
10.5.4	建立参数化查询	344
10.5.5	使用 ListView 控件显示	345
10.5.6	主从关系	347
10.6	ASP.NET AJAX	350
10.6.1	AJAX 概述	350
10.6.2	AJAX 的 UpdatePanel 控件	351
10.6.3	AJAX 的 Timer 控件	353
10.6.4	AJAX 的 UpdateProgress 控件	355
10.6.5	AJAX 的扩展控件	357
小结		362
习题		362
第 11 章	软件测试技术	366
11.1	单元测试	366
11.1.1	单元测试的概念	366
11.1.2	VS2010 单元测试	366
11.2	顺序测试	379
11.3	UI 自动化测试	380
11.4	Web 性能测试	384
11.5	压力测试	387
小结		395
习题		396
参考文献		397

第 1 章

.NET Framework概述

.NET Framework 是微软近年来主推的应用程序开发框架,该框架提供跨平台和跨语言的特性,C# 是其主要的开发语言。使用 .NET 框架,配合微软公司最新推出的 Visual Studio 集成开发环境,开发人员可以比以往更轻松地创建出功能强大的应用程序。

1.1 .NET Framework 的发展

微软公司从发布第一个 .NET Framework 以来,已经发布了 1.0 版、1.1 版、2.0 版、3.0 版。通过不断的更新和升级,.NET Framework 3.5 版是目前最新的版本,也是功能最强大和最完善的一个版本。开发人员可以使用 .NET Framework 创建 Web 网站、Web 服务应用程序、Windows 程序以及智能设备应用程序等。

.NET Framework 2.0 包括:公共语言运行库 (CLR)、对泛型类型和方法的支持、C#、Visual Basic、C++ 和 J# 的编译器、基类库、ADO.NET、ASP.NET、Windows 窗体、Web 服务。

.NET Framework 3.0 相比 2.0 发生了重大变化,就是因为 .NET Framework 3.0 中加入了 WPF(Windows 描述基础)、WCF(Windows 通信基础)、WWF(Windows 工作流基础)和 WCF(Windows Communication Foundation,Windows 通信框架)4 个重要的组件。这 4 个组件是建立在以往的 ADO、ASP.NET、WinForm 基础上的更高层的开发框架,它们提供更抽象更简单的面向服务的开发理念。其中,WPF 中增加了名为 XAML 的 XML 标准编程语言,利用它能够控制对象的布局,可用于开发类似于 Flash 的应用程序,是新增组件中最重要的一个;WCF 编程框架把 Web 服务、.NET 远程技术、分布式事务和消息队列统一到单个的面向服务编程模型中,不管程序要在同一台计算机上还是在网络上实现通信,它都提供统一编程方式;WWF 是一种定义、执行和管理工作流的开发技术,工作流由一系列活动组成,开发者能够编写他们自己的特定活动,然后把它们应用于工作流中;WCF 提供的新式安全编程模型将改变一个应用程序的认证方式,不管这个程序是基于 Web、手机还是桌面的,在保护用户数据的私有性方面,它提供了更好的途径。

.NET Framework 3.5 引入的新技术包括:LINQ、C#、Visual Basic 和 C++ 的新编译器、ASP.NET AJAX、基类库中的附加类型。

语言集成查询(LINQ)是 Visual Studio 2008 和 .NET Framework 3.5 中的新功能。

LINQ 将强大的查询功能扩展到 C# 和 Visual Basic 的语言语法中,并采用标准的、易于学习的查询模式。可以对此技术进行扩展以支持几乎任何类型的数据存储。.NET Framework 3.5 包含 LINQ 提供程序集,这些程序集支持使用 LINQ 来查询 .NET Framework 集合、SQL Server 数据库、ADO.NET 数据集和 XML 文档。

.NET Framework 3.5 改进了对 AJAX 网站的开发支持。ASP.NET 支持使用一组新的服务器控件和 API 进行以服务器为中心的 AJAX 开发。通过添加 ScriptManager 控件和 UpdatePanel 控件,可以让现有 ASP.NET 2.0 页面支持 AJAX 功能,这样更新页面时将无须整页刷新。

.NET Framework 4.0 的主要技术提升在于以下几个方面:动态编程、并行计算、后期绑定、协变与逆变。

.NET Framework 4.5 在以下方面更是有长足改进:可移植类库、核心新增功能和改进、并行计算、ASP.NET Web、网络、Windows Presentation Foundation (WPF)、Windows Communication Foundation (WCF)、Windows Workflow Foundation (WWF)。

1.2 公共语言运行库

公共语言运行库是 .NET Framework 的基础,CLR 提供一个执行时的管理环境。公共语言运行库提供内存管理、线程管理和远程处理以及类型安全检查等核心服务。通常在 CLR 中运行的代码称为托管代码(Managed Code)。

从 Java 语言开始,一种新的程序语言执行方式产生了,这就是“中间码+虚拟机”执行机制。这种执行方式,程序语言源代码需要被编译成一种特殊的中间码,这种中间码是不能直接执行的,它需要一个被称为“虚拟机”的装置来管理和执行,可以是解释执行也可以是编译执行。因为“虚拟机”可以参与和管理程序代码的执行,因此解决了很多传统编译语言一些致命的缺点,如垃圾内存回收、安全性检查等。也正是因为如此,.NET 框架也采用了此种语言执行方式,这里管理和执行中间码“虚拟机”在 .NET 框架中就是公共语言运行时 (CLR),它负责管理和执行由 .NET 编译器编译产生的中间语言代码。

整个执行过程是这样的,首先在开发环境 Visual Studio .NET 中编写 C# 代码,然后这些源代码被 Visual Studio .NET 中内置的 C# 编译器编译成中间语言代码(中间语言是一种类似于汇编的程序语言,还不是机器码,后面会专门介绍),最后中间语言代码由操作系统中 .NET Framework 的组件 CLR 管理和执行。另外,公共语言运行时的另外一个作用是可以轻松地实现跨平台。当然,条件是要在操作系统上安装 .NET Framework,这个跨语言的原理是和 Java 一样的,安装了语言运行时的操作系统就可以识别和运行中间语言代码。

1.3 .NET 类库

.NET 提供了强大的类库可以使程序员轻松地构建程序。关于类库的概念一直就存在,以前的 VC 有 MFC 类库、Delphi 有 VCL 类库、Java 有 Swing、AWT 等类库。这些类库

封装了系统底层的功能并提供更好的操作方式,简化了调用 Win32 API 的复杂性,提高了开发人员开发应用程序的效率。

同样,.NET Framework 也具有一套与公共语言运行库紧密集成的类库,该类库是完全面向对象的。.NET 中的类库封装了对 Windows、网络、文件、多媒体的处理功能,是所有 .NET 语言都必须使用的核心类库。使用该类库可以创建多种类型的应用程序,极大简化了开发人员的学习曲线,提高了软件开发生产力。

通过在 Visual Studio 中使用 .NET 基本类库可以开发以下 6 种应用程序: Windows 窗体应用程序、Windows 控制台应用程序、XML Web 服务、ASP.NET Web 窗体应用程序、Windows 服务、.NET 组件。

基本类库大约有七千多个类(每个类可能会有上百个方法或属性,当年一万八千多个 Win32 API 在这里就显得微不足道了),这些类被分为几个部分,类库分类及其解释如表 1.1 所示。

表 1.1 .NET 类库分类

命名空间	说明
System	包含最基本的类,这些类提供数据类型、事件和事件处理、接口、属性、异常处理等操作
System. Windows. Forms	包含用于创建基于 Windows 的应用程序的类
System. Collections	其中的类用于管理对象集合,包括常用的集合类型: 堆栈、队列、散列表等
System. Drawing	其中的类用于操作二维图形,用于在 Windows 窗体应用程序及 Web 窗体应用程序中显示图像或进行打印
System. IO	提供用于操作 I/O 流、遍历目录和读写文件的类
System.NET	提供用于网络通信的类,如 P2P 通信等
System. Reflection	操作反射,提供用于查看元数据以及延迟绑定类型和它们的成员的类
System. Text	提供用于以不同的编码方式(如 ASCII 或者 Unicode)来操作文本的类
System. Threading	操作线程,用于异步操作以及同步访问资源
System. Xml	提供用于处理 XML 架构和数据的类
System. Web. Services	提供用于创建和操作 Web 服务的类
System. Web. UI	提供用于操作 Web 窗体创建基于 Web 的应用程序的类
System. Linq	提供支持使用语言集成查询 (LINQ) 进行查询的类和接口

在 .NET 平台中进行开发的任何编程语言都使用同样的类库,这统一了开发模式,开发者再也不必因为没有完全掌握全面的开发技术(如 ATL、COM、MFC、ASP、VB、C++ 等)而发愁。现在的 .NET 类库不仅可以开发桌面程序,而且还可以开发 Web 程序,而这些开发都使用同样的类库以及几乎同样的开发技巧。

小结

本章非常简单地介绍了 .NET Framework 3.5,帮助读者轻松地了解了 .NET Framework 3.5 的基本轮廓。随着学习的深入,读者可以回过头仔细地考虑 .NET Framework 3.5 这个大框架下的组成,通过参考 MSDN 来深入学习 CLR 以及 .NET Framework 类库。