

Microsoft

微软技术丛书

- ★ C#专家经典力作全新出击
- ★ 全面、深入地剖析C# 2008新特性
- ★ 内容全面，实例丰富，操作性强



联袂推荐

Visual C# 2008 核心编程



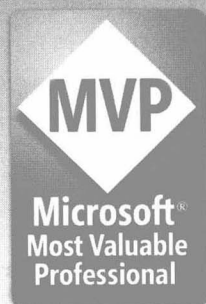
(美) Donis Marshall 著
施平安 王 净 蔡兴泉 译
耿肇英 审



清华大学出版社

微软技术丛书

Microsoft



联袂推荐



Visual C# 2008 核心编程

(美) Donis Marshall 著
施平安 王净 蔡兴泉 译
耿肇英 审

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书围绕软件生命周期的设计、实现、维护和调试阶段展开讲述,系统地介绍了 Visual C# 2008。全书共分 5 个部分。第 I 部分介绍该语言的基本概念;第 II 部分介绍创建一个 C# 应用程序所必需的核心技能,包括 Visual C# 2008 新引入的 LINQ 语言;第 III 部分重点介绍额外的语言特征;第 IV 部分全面介绍如何调试托管代码;第 V 部分介绍内存管理和不安全代码。

本书内容丰富,著述清楚,结构上由浅入深,并提供了大量范例和提示,适合所有专业的开发人员和编程爱好者阅读。

Programming Microsoft Visual C# 2008: The Language

Copyright © 2008 by Donis Marshall.

Original English Language Edition Copyright © 2008 by Donis Marshall.

Published by arrangement with the original publisher, Microsoft Press, a division of Microsoft Corporation, Redmond, Washington, U.S.A.

本书中文简体版由 Microsoft Press 授权清华大学出版社出版发行,未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号 图字: 01-2008-2282

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# 2008 核心编程/(美)马歇尔(Marshall, D.)著;施平安,王净,蔡兴泉译;耿肇英审. —北京:清华大学出版社, 2009.5

(微软技术丛书)

书名原文: Programming Microsoft Visual C# 2008: The Language

ISBN 978-7-302-20081-9

I. V… II. ①马… ②施… ③王… ④蔡… ⑤耿… III. C 语言—程序设计—教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 066941 号

责任编辑: 汤涌涛

封面设计: 杨玉兰

责任印制: 孟凡玉

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

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

印 刷 者: 清华大学印刷厂

装 订 者: 三河市新茂装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185×260 印 张: 40 字 数: 973 千字

版 次: 2009 年 5 月第 1 版 印 次: 2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1~4000

定 价: 79.00 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: 028613-01



《微软技术丛书》出版前言

在黄昏里希冀皓月与繁星

在深夜希冀着黎明

在炎夏希冀凉秋

在严冬又希冀新春

这不断的希冀啊，

使我感触到世界的存在，

带给我多量的生命的力。

这样，

我才能跨过——

这黎明黄昏，黄昏黎明，春夏秋冬，秋冬春夏的茫茫的时间的大海啊。

——艾青

时间在流逝，技术也在迅猛发展。在希冀中，微软的.NET 战略早已经变成现实，带来全新、快速而敏捷的企业计算能力，也给软件开发商和软件开发人员提供了支持未来计算的高效 Web 服务开发工具。在希冀中，我们欣喜地看到，微软的每一个技术创新，都对开发人员产生巨大的推动作用，使得越来越多的人加入微软开发阵营。

微软出版社为了配合 Visual Studio 的推广和普及，邀请项目开发组的核心开发人员和计算机图书专业作家精心编写了微软 IT Pro 系列图书。该丛书自面市以来，在美国图书销量排行榜上一直高居前列，颇受读者好评，成为程序开发人员和网络开发人员了解微软技术的权威工具书。随着新的开发平台的发布，该系列得以大幅度扩充，在美国及欧洲图书市场广受好评。

从 2002 年开始，清华大学出版社为了满足中国广大程序开发人员、网络开发人员以及计算机用户学习最新技术的渴望，在微软出版社的配合下，先后推出了《微软.NET 程序员系列》和《微软.NET 程序设计系列》。这两套书阵容庞大，几乎涵盖.NET 技术及其应用的各个方面；也正因为如此，翻译和编辑加工的工作量也大得惊人。但为了保持国外优秀技术图书的魅力，同时使读者领会新技术的真谛，本丛书的翻译和编辑都是经过严格筛选的、具有很高的翻译水平或丰富编辑经验的技术人员。同时，我们还聘请微软公司相关产品组的技术专家审读每一本书，确保在技术上准确无误。

2005 年，随着微软新的开发平台的推出，我们将原有的两套丛书整合为《微软技术丛书》。这套丛书针对不同层次的读者，分为 5 个子系列：从入门到精通、技术内幕、高级编程、精通&宝典和认证考试教材。各系列特色如下：

★ 从入门到精通

- 适合新手程序员的实用教程
- 侧重于基础技术和特征

- 提供范例文件
- ★ **技术内幕**
 - 权威、必备的参考大全
 - 包含丰富、实用的范例代码
 - 帮助读者熟练掌握微软技术
- ★ **高级编程**
 - 侧重于高级特性、技术和解决问题
 - 包含丰富、适用性强的范例代码
 - 帮助读者精通微软技术
- ★ **精通&宝典**
 - 着重剖析应用技巧，以帮助提高工作效率
 - 主题包括办公应用和开发工具
- ★ **认证考试教材**
 - 提供完整的 Ebook(英文版)
 - 提供实际场景、案例分析和故障诊断实验
 - 完全根据考试要求来阐述每一个知识点

这套丛书延续以前严谨的编校风格，一切以保证图书内容和技术质量为核心，付出了大量心血。相信整合后的这套丛书必然会帮助程序开发人员、网络开发人员以及具有一定编程基础的中高级读者，快速、全面地掌握微软技术，为将来的技术生涯奠定扎实的基础，使之成为中国软件产业的栋梁！

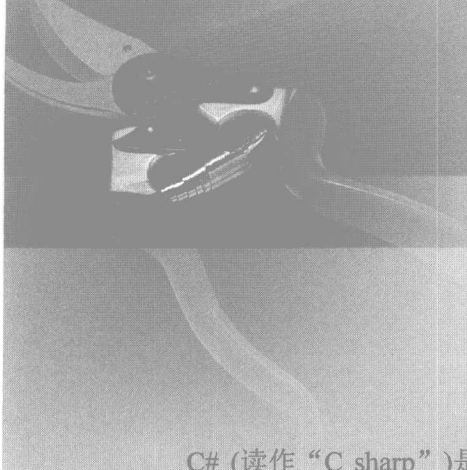
为增强本书的可读性，便于读者迅速定位关键术语的原文和快速根据索引来定位知识点(概念、函数等)的详细介绍，有些经典图书中在相应位置标注了原书页码(在当前行末尾用粗体方括号【】或椭圆形底纹表示)，并在书后附上原书索引，以期能对大家提供更多的帮助。已经采用这一体系设计的图书有《Windows 核心编程(第5版)》、《Visual C# 2008 从入门到精通》、《ASP.NET 3.5 核心编程》、《Visual C# 2008 核心编程》和《精通 Windows 3D 图形编程》。

在此，感谢参与本丛书的翻译和审校人员，感谢他们付出的心血和时间。他们来自培训和实践前沿，具有深厚的技术底蕴和文化素养，善于用浅显易懂的语言阐述晦涩难懂的技术细节。同时也要感谢这一年来时刻关注这套书的读者朋友们。他们热心地提出自己的意见和建议，感谢他们的宽容和善意关爱。我们将和大家一样，时刻关注微软技术发展的最新动态，时刻保持自己的技术动力！

亲爱的读者朋友，期待着您把每一次看书的机会，都当成增进知识的时候。这个过程，绝对不是浅尝辄止，更非自认把书看过一两遍就可以了。深度的阅读是尽可能地把书本的知识转换为自己熟悉的，甚至读到自己内心的深处。同时，也请把您在这套书的感受告诉我们，我们期待着和您分享，联系信箱 coo@netease.com。

尽管我们注入大量心血，但疏忽纰漏之处在所难免，恳请读者朋友提出建议和批评。本丛书在创作、翻译和编辑过程中得到了微软(中国)公司的大力支持。本丛书能够顺利出版，更是倾注了无数幕后人员的汗水和心力。在此，对他们的辛勤劳动一并表示衷心感谢！

清华大学出版社



译者序

C# (读作“C sharp”)是为了生成在.NET Framework 上运行的各种应用程序而设计的编程语言,融合了 Visual Basic 的高效和 C/C++的强大。C#简单易用,功能强大,类型安全,而且是面向对象的。C#语言已由 Microsoft 提交欧洲计算机制造商协会(ECMA),经过标准化后的 C#将可由任何厂商在任何平台上实现其开发工具及其支持软件,这为 C#的发展提供了强大的驱动力。Visual C# 是 Microsoft 对 C# 语言的实现,而 Microsoft Visual C# 2008 是 C#发展过程中最新发布的产品,提供了如下最新功能:语言集成查询(LINQ)、环境的多目标性以及 WCF(Windows Communication Foundation)和 WPF(Windows Presentation Foundation)。Visual Studio 通过功能齐全的代码编辑器、编译器、项目模板、设计器和代码向导,功能强大而易用的调试器以及其他工具实现了对 Visual C# 的支持。Visual Studio 2008 与 Visual C# 2008 同步发行,提供了软件设计、开发、测试、质量保证和调试所需的集成开发环境(IDE),以及组件(测试工具和代码分析等)和工具。

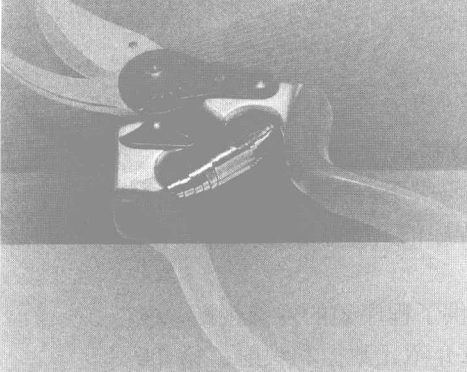
本书围绕软件生命周期的设计、实现、维护和调试阶段,系统地介绍了 Visual C# 2008。全书共分 5 个部分。第 I 部分介绍该语言的基本概念;第 II 部分介绍创建一个 C#应用程序所必需的核心技能,包括 Visual C# 2008 新引入的 LINQ 语言;第 III 部分重点介绍额外的语言特征;第 IV 部分全面介绍如何调试托管代码;第 V 部分介绍内存管理和不安全代码。

译者在翻译过程中,尽量保持原书的特色,并对书中出现的术语和难词难句进行了仔细推敲和研究。但毕竟有些方面是译者在自己的研究领域中不曾遇到过的,所以疏漏和争议之处在所难免,望广大读者提出宝贵的意见。在此,还要感谢我的家人,他们总是无怨无悔地支持我的一切工作,我为有这样的家庭而深感幸运。

参与本书翻译工作的人还有王净、蔡兴泉、施惠琼、柳赐佳、周莎莎、黄山松、蔡桂凌、施琳琼、肖巨平、卢毅、戴寿杰、余坦克、汪阅东、李树杰、孙琳、洪道金、刘建红和刘建华,在此一并向他们表示感谢。全书由施平安负责统稿。

最后希望广大读者能多花些时间细细品位这本凝聚着作者与译者大量心血的经典书籍,为将来的职业生涯奠定良好的基础。

施平安
2009 年 4 月于广州



前 言

Visual C# 2008 是 C# 发展过程中的最新产品，它继承了早期版本的诸多优点，并提供了如下最新特征：语言集成查询(Language Integrated Query, LINQ)、环境的多目标性以及 WCF(Windows Communication Foundation)和 WPF(Windows Presentation Foundation)的更好集成。这只是简短的更新信息列表，完整的列表包括适用于每个人的新特征，而不管它们在软件生命周期中的作用如何。如果想要学习 Visual C# 2008，包括它的激动人心的新特征，请参考本书，本书全面介绍了 Visual C# 2008 语言。

LINQ 是 Visual C# 2008 新增的最重要的功能。在 LINQ 的大伞下，可以发现很多增强的功能。lambda 表达式、扩展方法、表达式树、匿名对象和其他特征都是由于 LINQ 而引入的，但这些特征通常可以在 LINQ 范围以外应用。本书第 6 章和第 11 章专门介绍 LINQ，它们强调了 LINQ 对 Visual C# 2008 的重要性。

本书围绕软件生命周期展开讲述：设计、实现、维护和调试。本书涵盖所有这些主题，这些内容是每个 C# 开发人员都感兴趣的。

本书读者对象

本书适用于那些试图全面了解 Visual C# 2008 或者想要探究该语言某个方面的开发人员。各章循序渐进地提供了该语言的一个合理而全面的综述。每章介绍一个特定的主题，因而也可以作为一个独立的单元。

本书的读者对象是专业开发人员和编程爱好者。读者应大致了解编程概念和面向对象编程技术，除此以外没有任何其他要求。本书提供了实用而深入的解释，并在需要的地方提供示例代码来补充解释。示例代码通常可以提供对疑难概念的最清楚的解释。因此，本书包含大量代码示例。

本书的组织

本书分为 5 个部分。

第 I 部分介绍基本概念。第 1 章提供一般性概述。第 2 章介绍类型的主题，包括类和值类型。第 3 章介绍继承及其相关的关键字，诸如 virtual、override、sealed 和 abstract。

第 II 部分介绍创建 C# 应用程序所必需的核心技能。第 4 章概述 Visual Studio 2008，这是开发托管应用程序的核心工具。第 5 章解释数组和集合。优秀的 C# 应用程序必然少不了数组。第 6 章讨论了使用 LINQ to Objects 的 LINQ，LINQ to Objects 是隐式的 LINQ 提供程序。第 7 章介绍泛型，泛型是参数化类型。第 8 章介绍与集合相关的类和迭代器的枚举。

第 III 部分重点介绍额外的语言特征。第 9 章概述运算符重载和如何扩展用户定义的类型以包括运算符。第 10 章详细介绍托管函数引用,这在托管代码中用委托和事件来表示。第 11 章进一步介绍了使用 LINQ to XML 和 LINQ to SQL 提供程序的 LINQ 编程。第 12 章介绍结构化异常处理,这是由公共语言运行时(CLR)提供的。

第 IV 部分全面介绍如何调试托管代码。本部分的前两章提供了程序集的内部视图,这对任何一个调试托管应用程序的人来说都是很重要的:第 13 章介绍元数据和映射;第 14 章概述了 Microsoft 中间语言(MSIL)编程。第 15 章讨论 Visual Studio 的调试功能,这是大多数开发人员优选的调试环境。最后,第 16 章讨论了使用 MDbg、WinDbg 和 SOS 调试器扩展的高级调试。

第 V 部分是本书的最后一部分。第 17 章介绍托管环境中的内存管理和垃圾回收。第 18 章介绍不安全代码、直接指针操作和调用本机函数。

系统需求

在 32 位 Windows 环境中生成和运行本书提供的代码至少需要如下硬件和软件。

- Windows Vista、Windows Server 2003 (并安装 Service Pack 1)、Windows Server 2008 或 Windows XP(并安装 Service Pack 2)。
- Visual Studio 2008 Express 版本或更高版本。
- 1 GHz CPU, 推荐使用 2 GHz CPU。
- 512 MB RAM, 推荐使用 1 GB。
- 安装盘上有 8 GB 可用空间。
- CD-ROM 或 DVD-ROM 驱动器。
- Microsoft 鼠标或兼容指示设备。

技术更新

当与本书相关的内容更新时,附加信息的链接将被添加到 Microsoft Press Technology Updates 网页中。有关 Visual Studio 2008 和其他技术的更新情况,请访问如下网址:

<http://www.microsoft.com/mspress/updates/>

在线内容

本书的更新将公布到 Microsoft Press Online Developer Tools 网站中。在线资料包括本书内容的更新、文章、配套内容的链接、勘误表和样章等。该网站网址如下,并且会定期进行更新: <http://www.microsoft.com/learning/books/online/developer>。

配套网站

本书有一个配套网站,可以在此下载本书所有示例代码。示例代码是按章组织的,网址为 <http://www.microsoft.com/mspress/companion/9780735625402/>。

本书支持

我们尽一切努力确保本书及其配套内容的正确性。如果本书有任何变更，相关内容将会及时添加到 Microsoft 知识库文章中。

Microsoft Press 在如下网址提供本书的技术支持和配套内容：

<http://www.microsoft.com/learning/support/books/>



目 录

第I部分 核 心 语 言

第 1 章 Visual C#编程简介	3	3.2 System.Object	76
1.1 Visual C# 2008 编程示例	4	3.2.1 Object.Equals 方法	77
1.1.1 C#示例程序	4	3.2.2 Object.GetHashCode 方法	78
1.1.2 LINQ 示例程序	6	3.2.3 Object.GetType 方法	78
1.2 Visual C# 2008 程序的公共要素	8	3.2.4 Object.ToString 方法	79
1.2.1 命名空间	8	3.2.5 Object.MemberwiseClone	
1.2.2 Main 入口点	12	方法	79
1.2.3 局部变量	13	3.2.6 Object.ReferenceEquals 方法	80
1.2.4 可空类型	13	3.3 Employee 类	81
1.2.5 表达式	14	3.4 实现继承	82
1.2.6 选择语句	15	3.5 重写继承的行为	83
1.2.7 迭代语句	17	3.5.1 virtual 和 override 关键字	84
1.3 C#核心语言特征	20	3.5.2 重载与重写	84
1.3.1 符号和标记	20	3.5.3 重写事件	85
1.3.2 标识符	36	3.5.4 扩展方法	86
1.3.3 关键字	36	3.6 new 修饰符	87
1.3.4 基元	39	3.7 抽象类	90
1.4 类型预览	40	3.8 密封类	92
第 2 章 类型	41	3.9 构造函数和析构函数	92
2.1 类	41	3.10 接口	95
2.1.1 类的成员	43	3.10.1 实现接口	97
2.1.2 成员函数	48	3.10.2 显式接口成员实现	98
2.2 结构	67	3.10.3 接口的再实现	101
2.3 枚举	68	3.11 多态性	103
2.4 等值与标识	70	3.11.1 接口多态性	106
2.5 继承预览	71	3.11.2 new 修饰符和多态性	107
第 3 章 继承	72	3.12 强制类型转换	108
3.1 继承示例	73	3.13 属性继承	112
		3.14 Visual Studio 2008 预览	113

第II部分 核心技术

第4章 Visual Studio 2008 简介	117	5.1.1 数组元素	168
4.1 迁移到 Visual Studio 2008	117	5.1.2 多维数组	169
4.2 集成开发环境	119	5.1.3 交错数组	171
4.2.1 起始页	119	5.1.4 System.Array	172
4.2.2 创建项目	120	5.1.5 System.Array 属性	179
4.2.3 多目标	120	5.1.6 params 关键字	185
4.2.4 解决方案资源管理器	121	5.1.7 数组转换	187
4.2.5 项目类型	123	5.2 集合	188
4.2.6 添加引用	123	5.2.1 ArrayList 集合	189
4.2.7 Visual Studio 中的窗口 管理	124	5.2.2 BitArray 集合	192
4.2.8 自动恢复	125	5.2.3 Hashtable 集合	194
4.3 类层次结构	125	5.2.4 Queue 集合	198
4.3.1 “类视图”窗口	126	5.2.5 SortedList	199
4.3.2 对象浏览器	127	5.2.6 Stack 集合	202
4.3.3 类关系图	127	5.2.7 专用集合	203
4.3.4 “错误列表”窗口	136	5.3 LINQ 预览	204
4.4 代码编辑器	137	第6章 LINQ 简介	205
4.4.1 IntelliSense	137	6.1 C#扩展	206
4.4.2 外侧代码	138	6.1.1 类型推断	206
4.4.3 字体和颜色格式化	138	6.1.2 对象初始值设定项	207
4.4.4 源代码格式设置	139	6.1.3 匿名类型	207
4.4.5 修改跟踪	139	6.1.4 扩展方法	208
4.5 代码段	140	6.1.5 lambda 表达式	208
4.5.1 插入代码段	140	6.1.6 表达式目录树	209
4.5.2 默认的代码段	142	6.2 LINQ 基础	210
4.5.3 代码段管理器	143	6.2.1 核心要素	210
4.5.4 创建代码段	144	6.2.2 转换运算符	213
4.5.5 复制和粘贴	149	6.2.3 LINQ 查询表达式语法	214
4.6 重构	149	6.2.4 LINQ 在哪里	215
4.7 生成和部署	153	6.3 LINQ to Objects	216
4.7.1 MSBuild	154	6.4 LINQ 运算符	219
4.7.2 ClickOnce 部署	158	6.4.1 聚合运算符	219
4.8 数组和集合预览	163	6.4.2 连接运算符	220
第5章 数组和集合	165	6.4.3 数据类型转换运算符	220
5.1 数组	167	6.4.4 元素运算符	222
		6.4.5 等于运算符	223

6.4.6 筛选运算符	223	7.4 强制类型转换	246
6.4.7 生成运算符	223	7.5 继承	247
6.4.8 分组运算符	224	7.5.1 重写泛型方法	248
6.4.9 联接运算符	224	7.5.2 嵌套类型	249
6.4.10 分区运算符	225	7.6 静态成员	250
6.4.11 量词运算符	226	7.6.1 运算符函数	251
6.4.12 集合运算符	226	7.6.2 序列化	252
6.4.13 排序运算符	227	7.6.3 泛型本质	254
6.5 泛型预览	228	7.6.4 泛型集合	255
第 7 章 泛型	229	7.7 枚举器预览	256
7.1 泛型类型	231	第 8 章 枚举器	257
7.1.1 类型形参	232	8.1 可枚举的对象	258
7.1.2 类型实参	232	8.1.1 枚举器	258
7.1.3 构造类型	235	8.1.2 枚举器实例	260
7.1.4 重载方法	236	8.1.3 枚举器实例(版本化集合)	261
7.2 泛型方法	237	8.1.4 IEnumerator 问题	263
泛型类型的 this 引用	238	8.2 泛型枚举器	263
7.3 约束	238	8.2.1 IEnumerable<T>接口	264
7.3.1 派生约束	239	8.2.2 IEnumerator<T>接口	264
7.3.2 接口约束	243	8.2.3 泛型枚举器实例 (版本化集合)	265
7.3.3 值类型约束	244	8.3 迭代器	267
7.3.4 引用类型约束	245	8.4 运算符重载预览	274
7.3.5 默认的构造函数约束	246		
第 III 部分 C#语言详解			
第 9 章 运算符重载	277	第 10 章 委托和事件	297
9.1 数学运算符和逻辑运算符	278	10.1 委托	297
9.1.1 实现	279	10.1.1 定义委托	298
9.1.2 自增和自减运算符	281	10.1.2 创建委托	299
9.1.3 左移和右移运算符	282	10.1.3 逆变和协变	300
9.1.4 true 和 false 运算符	283	10.1.4 激活委托	300
9.1.5 成对运算符	284	10.1.5 委托数组	301
9.2 转换运算符	288	10.1.6 System.MulticastDelegate 类	302
9.3 实例	291	10.1.7 调用列表	303
9.4 运算符重载的本质	294	10.1.8 泛型和委托	306
9.5 委托和事件预览	296	10.1.9 异步调用	307
		10.1.10 异步委托图	310

10.1.11 异常	311
10.2 匿名方法	312
10.2.1 外部变量	314
10.2.2 泛型匿名方法	316
10.2.3 匿名方法的局限性	316
10.3 事件	317
10.3.1 发布事件	317
10.3.2 订阅者	318
10.3.3 引发事件	318
10.4 LINQ 编程预览	320
第 11 章 LINQ 编程	321
11.1 LINQ to XML	321
11.1.1 XML 架构	322
11.1.2 验证	322
11.1.3 导航	323
11.1.4 显式的强制类型转换	327
11.1.5 XML 修改	328
11.1.6 XML 查询表达式	330
11.2 LINQ to SQL	331
11.2.1 实体类	331
11.2.2 LINQ to SQL 查询表达式	333
11.2.3 LINQ to DataSet	334
11.2.4 关联	335
11.2.5 LINQ to SQL 更新	337
11.3 异常处理预览	339

第 12 章 异常处理	340
12.1 异常示例	340
12.2 标准异常模型	341
12.3 结构化异常处理	342
12.3.1 try 语句	342
12.3.2 catch 语句	343
12.3.3 异常的传播	344
12.3.4 finally 语句	346
12.3.5 异常信息表	346
12.3.6 嵌套的 try 块	347
12.4 System.Exception	348
12.4.1 System.Exception 函数	349
12.4.2 System.Exception 属性	350
12.4.3 应用程序异常	351
12.4.4 异常转换	353
12.4.5 COM 互操作性异常	353
12.5 远程异常	357
12.6 未处理的异常	358
12.6.1 Application.ThreadException	360
12.6.2 AppDomain.Unhandled- Exception	360
12.7 在 Visual Studio 中管理异常	361
12.7.1 异常助手	362
12.7.2 “异常”对话框	362
12.8 元数据和反射预览	363

第 IV 部分 调 试

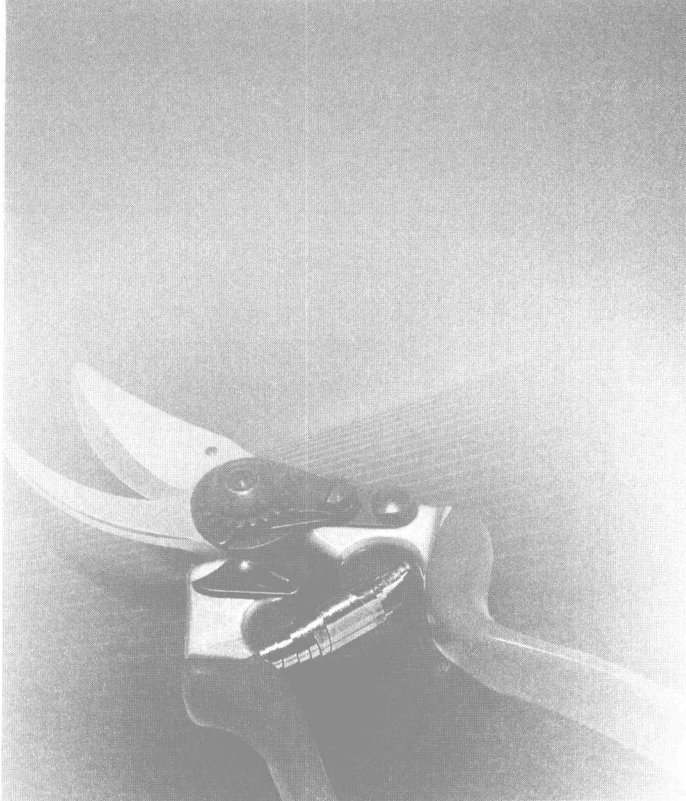
第 13 章 元数据和反射	367
13.1 元数据	367
13.1.1 元数据标记	369
13.1.2 元数据堆	369
13.1.3 流	370
13.1.4 元数据验证	370
13.1.5 ILDASM	371
13.2 反射	375
13.2.1 获得 Type 对象	376
13.2.2 加载程序集	378
13.2.3 浏览类型信息	380
13.2.4 动态调用	383
13.2.5 类型的创建	387
13.2.6 晚期绑定委托	389
13.2.7 函数调用性能	391
13.3 反射和泛型	391
13.3.1 IsGeneric 和 IsGenericTypeDefinition	392
13.3.2 typeof	393
13.3.3 GetType	393

13.3.4	GetGenericTypeDefinition.....	394	15.4.1	函数断点	449
13.3.5	GetGenericArguments	394	15.4.2	“断点”窗口.....	450
13.3.6	创建泛型类型	395	15.4.3	跟踪点	454
13.3.7	反射的安全性	396	15.5	代码逐步调试	456
13.3.8	属性	397	15.5.1	逐步调试命令.....	456
13.3.9	程序员定义的自定义属性	399	15.5.2	“设置下一条语句”实例	456
13.3.10	属性和反射	403	15.6	“调试”工具栏	457
13.4	MSIL 预览	405	15.7	数据提示	458
第 14 章	MSIL 编程	406	15.8	调试窗口	460
14.1	“Hello World”应用程序	408	15.8.1	“断点”窗口.....	460
14.2	计算堆栈	409	15.8.2	“输出”窗口.....	460
14.3	MSIL 详解	410	15.8.3	“监视”窗口和其他变量 窗口	461
14.4	复杂任务	419	15.8.4	自动窗口	463
14.5	分支	424	15.8.5	“局部变量”窗口.....	463
14.6	数组	428	15.8.6	“即时”窗口.....	463
14.7	算术指令	430	15.8.7	“调用堆栈”窗口.....	466
14.8	转换运算	430	15.8.8	“线程”窗口.....	467
14.9	异常处理	431	15.8.9	“模块”窗口.....	468
14.10	其他操作	432	15.8.10	“进程”窗口.....	468
14.11	进程执行	432	15.8.11	“内存”窗口.....	469
14.12	用 Visual Studio 2008 进行调试 预览	436	15.8.12	“反汇编”窗口.....	469
第 15 章	用 Visual Studio 2008 进行调试	437	15.8.13	“寄存器”窗口.....	470
15.1	调试概述	438	15.9	跟踪	471
15.1.1	调试 Windows 窗体项目	438	15.9.1	跟踪实例	478
15.1.2	附加到运行进程	438	15.9.2	配置文件	481
15.1.3	调试控制台应用程序项目	440	15.9.3	使用配置文件进行跟踪的 示例	482
15.1.4	调试类库项目	440	15.10	DebuggerDisplayAttribute	484
15.2	调试配置	441	15.11	DebuggerBrowsableAttribute	486
15.2.1	Debug 和 Release 配置	441	15.12	DebuggerTypeProxyAttribute.....	488
15.2.2	配置管理器	441	15.13	转储文件	488
15.3	调试设置	442	15.14	高级调试预览	490
15.3.1	Visual Studio 环境调试 设置	442	第 16 章	高级调试	491
15.3.2	解决方案的调试设置.....	447	16.1	DebuggableAttribute 属性.....	492
15.3.3	项目的调试设置	448	16.2	调试器	493
15.4	断点	449	16.3	托管调试器(MDbg)	493
			16.3.1	MDbg 实例	494

16.3.2	Mdbg 命令	497	16.7.3	终结进程	519
16.4	WinDbg	499	16.7.4	可靠性和性能监视器	519
16.5	Son of Strike(SOS)	505	16.8	线程	520
16.5.1	SOS 实例——第 1 部分	506	16.9	异常	526
16.5.2	SOS 实例——第 2 部分	508	16.10	符号	527
16.6	转储文件	510	16.10.1	Symsrv 符号服务器	528
16.7	内存管理	512	16.10.2	应用程序符号	529
16.7.1	对象图	513	16.11	内存管理预览	529
16.7.2	代	515			

第 V 部分 高级特性

第 17 章	内存管理	533	17.4.3	可靠的代码	563
17.1	非托管资源	534	17.4.4	管理非托管资源	566
17.1.1	垃圾回收概述	535	17.5	GC 类	569
17.1.2	GC 风格	538	17.6	不安全的代码预览	569
17.2	终结器	539	第 18 章	不安全的代码	570
17.3	IDisposable.Dispose	551	18.1	unsafe 关键字	572
17.3.1	Disposable 模式	554	18.1.1	指针	573
17.3.2	Disposable 模式的考虑 因素	555	18.1.2	指针参数和指针返回值	575
17.4	弱引用	560	18.1.3	P/Invoke	578
17.4.1	弱引用内部机理	562	18.2	小结	590
17.4.2	WeakReference 类	563	索引		591



第 I 部分 核 心 语 言

- ▶ 第 1 章 Visual C#编程简介
- ▶ 第 2 章 类型
- ▶ 第 3 章 继承

