

可下载教学资料

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



高等学校教材
计算机科学与技术

.NET 框架程序设计

梁爽 杨玥 吴晓艳 李环 编著

清华大学出版社



高等学校教材
计算机科学与技术

.NET 框架程序设计

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书以 .NET Framework 2.0 和 Visual Studio 2005 为平台,主要介绍基于 C# 的 .NET 框架下应用程序的开发,包括 .NET 框架下应用程序的执行和编译机制,以及在 .NET 框架下经常用到的一些命名空间和使用方法。

本书源于丰富的教学实践,既有原理性的说明,也有指导性的介绍;语言简洁,思路清楚,图文并茂,寓深刻的理论于简单的例子中,易于理解和掌握;适合于课堂教学,尤其是边讲边练的教学。同时,书中的案例都是在编程中经常用到的实际案例,所以也适合于案例式教学。

本书适合作为普通高校 .NET 相关课程的教材,也适合于从事 C# 高级程序开发的编程人员、IT 管理人员和对 C# 编程感兴趣的人员阅读,更是准备 MCTS70-536 时的必备辅导材料。

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

.NET 框架程序设计/梁爽等编著. —北京:清华大学出版社,2010.2

(高等学校教材·计算机科学与技术)

ISBN 978-7-302-21408-3

I. ①N… II. ①梁… III. ①C 语言—程序设计 ②计算机网络—程序设计

IV. ①TP312 ②TP393.09

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 201447 号

责任编辑:梁颖 李玮琪

责任校对:焦丽丽

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

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:北京嘉实印刷有限公司

装 订 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:13.5 字 数:326 千字

版 次:2010 年 2 月第 1 版 印 次:2010 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:21.00 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:031846-01

南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	龚声蓉	教授
江苏大学	宋余庆	教授
武汉大学	何炎祥	教授
华中科技大学	刘乐善	教授
中南财经政法大学	刘腾红	教授
华中师范大学	王林平	副教授
	魏开平	副教授
	叶俊民	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
	肖 侬	副教授
中南大学	陈松乔	教授
	刘卫国	教授
湖南大学	林亚平	教授
	邹北骥	教授
西安交通大学	沈钧毅	教授
	齐 勇	教授
长安大学	巨永峰	教授
西安石油学院	方 明	教授
西安邮电学院	陈莉君	教授
哈尔滨工业大学	郭茂祖	教授
吉林大学	徐一平	教授
	毕 强	教授
长春工程学院	沙胜贤	教授
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
山东科技大学	郑永果	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
福州大学	林世平	副教授
云南大学	刘惟一	教授
重庆邮电学院	王国胤	教授
西南交通大学	杨 燕	副教授

改改革开放以来,特别是党的十五大以来,我国教育事业取得了举世瞩目的辉煌成就,高等教育实现了历史性的跨越,已由精英教育阶段进入国际公认的大众化教育阶段。在质量不断提高的基础上,高等教育规模取得如此快速的发展,创造了世界教育发展史上的奇迹。当前,教育工作既面临着千载难逢的良好机遇,同时也面临着前所未有的严峻挑战。社会不断增长的高等教育需求同教育供给特别是优质教育供给不足的矛盾,是现阶段教育发展面临的基本矛盾。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2001年8月,教育部下发了《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》,提出了十二条加强本科教学工作提高教学质量的措施和意见。2003年6月和2004年2月,教育部分别下发了《关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》和《教育部实施精品课程建设提高高校教学质量和人才培养质量》文件,指出“高等学校教学质量和教学改革工程”是教育部正在制定的《2003—2007年教育振兴行动计划》的重要组成部分,精品课程建设是“质量工程”的重要内容之一。教育部计划用五年时间(2003—2007年)建设1500门国家级精品课程,利用现代化的教育信息技术手段将精品课程的相关内容上网并免费开放,以实现优质教学资源共享,提高高等学校教学质量和人才培养质量。

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”。首批推出的特色精品教材包括:

(1) 高等学校教材·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) 高等学校教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 高等学校教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 高等学校教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 高等学校教材·信息管理与信息系统。

(6) 高等学校教材·财经管理与计算机应用。

清华大学出版社经过二十多年的努力,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
E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

1. 本书的编写背景

学习 .NET 框架是对学习 C# 程序设计语言的一个提高,可以从整体上把握 .NET 软件开发的方法;正是由于目前几乎没有合适的用于 .NET 教学的教材,因此才开始组织编写本书。

2. 本书的特色

本书以 .NET Framework 2.0 和 Visual Studio 2005 为平台,主要介绍基于 C# 的 .NET 框架下应用程序的开发,包括 .NET 框架下应用程序的执行和编译机制,以及在 .NET 框架下经常用到的一些命名空间和使用方法。

本书源于丰富的教学实践,既有原理性的说明,也有指导性的介绍;语言简洁,思路清楚,图文并茂,寓深刻的理论于简单的例子中,易于理解和掌握;适合于课堂教学,尤其是边讲边练的教学。同时,书中的案例都是在编程中经常用到的实际案例,所以也适合于案例式教学。

3. 本书内容摘要

第 1 章 .NET 简介:本章主要介绍什么是 .NET Framework;.NET Framework 由公共语言运行库和类库构成,多种类型的 .NET Framework 应用程序被广泛应用到各个领域;.NET Framework 已成为未来大多数应用程序的基础。

第 2 章 公共语言运行库:本章主要讲解公共语言运行库的相关知识。公共语言运行库的核心是通用类型系统。通用类型系统中的类型可分为两类:值类型和引用类型,它们可以通过装箱操作和拆箱操作相互转换。.NET Framework 2.0 引入了泛型,这是一种非常有用的类型,需要牢固掌握。

第 3 章 托管执行环境:本章介绍了托管代码的编译和执行原理。基于 CLR 语言的源代码,在编译时将生成两种内容:中间语言(MSIL)和元数据(Metadata)。在执行托管代码时,MSIL 再通过 JIT 编译生成本地代码。

第 4 章 .NET Framework 类库总览：构建于 .NET 框架之上的所有软件，都会用到公共语言运行库(CLR)。即使最简单的基于 CLR 的程序，也需要用到一部分 .NET 框架类库，稍复杂一点的软件则使用这个类库提供的更多服务。要想透彻了解 .NET，必须首先了解 .NET Framework 都提供了哪些类，这些类都可以做什么。只有这样，才能更充分地使用这些类完成任务。本章只是提供了对这个巨大类库的一个总览，然后对其中一些较为基础的部分做了比较详细的说明，如输入和输出、序列化、反射、XML、事务、互操作和 Windows GUI 等。

第 5 章 字符串、集合和泛型：本章介绍 .NET Framework 类库中非常重要的两个方面：字符串和集合。在软件开发过程中，处理字符串是很常见的任务，包括解析、格式化、操作以及比较字符串等操作。通过使用集合，可以将许多对象存储在一个对象中；.NET Framework 2.0 引入了泛型集合的概念，这些新的集合类提供了新的增强功能，可以利用这些类来创建开发人员要使用的集合类型。

第 6 章 委托和事件：本章主要介绍了 .NET Framework 的委托和事件。.NET Framework 使用委托来实现事件驱动的机制。委托是一个方法列表，调用委托的效果等同于调用此列表中所有的方法。事件可以看成是委托的特例。

第 7 章 数据流和文件：本章主要介绍了管理文件系统的相关类，包括使用 Stream 对象从后备存储中读写字节；使用 BinaryReader 和 BinaryWriter 对象以二进制值形式来读写基本类型；使用 StreamReader 和 StreamWriter 对象在流中读写字符；使用 StringReader 和 StringWriter 对象在字符串中读写字符；使用 Directory 和 DirectoryInfo 对象在目录和子目录中进行创建、移动和遍历。

第 8 章 构建 Web 应用——ASP.NET：ASP.NET 是 .NET 框架用于构建 Web 相关应用的基础，主要是作为 .NET 框架类库的一部分来实现的，它同时支持创建“浏览器应用”和“Web Service 应用”。和类库中的其他内容一样，ASP.NET 被定义为一组包含于多个命名空间中的类型。ASP.NET 的最上层命名空间是 System. Web，紧接其下的是另外多个命名空间，其中最重要的当属 System. Web. UI，它包含了用于创建“浏览器应用”的类型；另一个重要的命名空间是 System. Web. Services，它包含了用于创建“Web Services 应用”的类型。本章主要描述在 .NET Framework 中开发人员如何创建“浏览器应用程序”。

第 9 章 数据库访问：ADO.NET 是 .NET 框架中推出的一种基于 XML 的全新的数据访问技术。.NET 数据集 DataSet 和数据提供程序 Data Provider 是 ADO.NET 的两大核心组件。DataSet 对象可以独立地一次性处理多个数据源的数据，使用 DataSet 对象，可以大大减轻系统的负担。

第 10 章 Web 服务：本章是 XML Web 服务开发的指南，介绍了 XML Web 服务的概念、优势以及如何创建和调用 XML Web 服务，并结合示例和实用策略演示了开发过程。

4. 著作者分工

本书第 1~4 章和第 10 章由梁爽编写，第 8 章由杨玥编写，第 9 章由吴晓艳编写，第

5 章和第 6 章由李环、梁爽共同编写。另外, 特别感谢任波教授阅读了本书的初稿, 并提出了宝贵意见。

5. 联系方式

感谢您选择使用本书, 由于水平所限, 书中难免会存在概念表述不确切的地方, 欢迎对本书内容提出批评和修改建议, 我们将不胜感激。联系方式: ls_happiness@163.com, liangying@tup.tsinghua.edu.cn。

编者

2009 年 7 月

第 1 章 .NET	1
1.1 .NET 简介	1
1.1.1 .NET 的概念	1
1.1.2 .NET 的特点	1
1.2 .NET Framework 的结构	2
1.2.1 .NET Framework 概述	2
1.2.2 .NET Framework 为开发人员提供的新技术	2
1.2.3 .NET Framework 架构	4
1.2.4 公共语言运行库(CLR)简介	5
1.2.5 Microsoft 中间语言(MSIL)	6
1.2.6 通用类型系统	6
1.3 Visual Studio 2005	7
1.3.1 Visual Studio 的扩展	7
1.3.2 Visual Studio 2005 新特性	8
1.3.3 案例	8
1.4 小结	13
第 2 章 公共语言运行库	14
2.1 开发托管代码：通用类型系统	14
2.2 通用类型系统架构	15
2.2.1 值类型和引用类型	15
2.2.2 值类型和引用类型之间的相互转换：装箱和拆箱	18
2.3 特殊系统类型	20
2.3.1 泛型	20
2.3.2 Nullable 类型	23
2.4 小结	25
习题	25

第 3 章 托管执行环境	26
3.1 概述	26
3.2 编译托管代码	27
3.2.1 编译器选项	27
3.2.2 Microsoft 中间语言	28
3.2.3 元数据	28
3.2.4 属性	29
3.3 组织托管代码：程序集	29
3.3.1 程序集的元数据：清单	29
3.3.2 程序集的分类	31
3.4 执行托管代码	31
3.4.1 装载程序集	31
3.4.2 编译 MSIL	33
3.4.3 垃圾回收	34
3.4.4 应用程序域	36
3.5 小结	37
习题	37
第 4 章 .NET Framework 类库总览	38
4.1 .NET Framework 类库	38
4.1.1 System 命名空间	38
4.1.2 System 子命名空间	39
4.2 基础命名空间	43
4.2.1 输入和输出：System.IO	43
4.2.2 序列化：System.Runtime.Serialization	43
4.2.3 反射：System.Reflection	46
4.2.4 XML：System.Xml	48
4.2.5 事务：System.Transactions	56
4.2.6 互操作：System.Runtime.InteropServices	58
4.2.7 Windows GUIs：System.Windows.Forms	63
4.3 小结	67
习题	67
第 5 章 字符串、集合和泛型	68
5.1 字符串	68
5.1.1 String 类	68
5.1.2 StringBuilder 类	72
5.2 集合和泛型	73

5.2.1	集合和集合接口	73
5.2.2	使用主要集合类型	75
5.2.3	使用泛型集合	76
5.2.4	使用专用集合	77
5.3	小结	79
	习题	79
第 6 章	委托和事件	80
6.1	委托	80
6.1.1	C# 中为什么要增加委托	81
6.1.2	接口和委托的选择	82
6.1.3	委托的定义	82
6.1.4	编程步骤	83
6.1.5	使用委托的场景	84
6.1.6	异步委托	88
6.2	事件	89
6.2.1	使用事件的优点	89
6.2.2	事件的工作方式	90
6.2.3	事件声明	90
6.2.4	EventHandler 委托的实现	91
6.2.5	自定义事件参数类	91
6.3	委托和事件的关系	92
6.4	小结	93
	习题	93
第 7 章	数据流和文件	94
7.1	流	94
7.1.1	基本的流操作	94
7.1.2	.NET Framework 提供的 Stream 类	94
7.2	Reader 和 Writer	95
7.2.1	二进制数据的读写	96
7.2.2	文本数据的读写	96
7.3	基本文件 I/O	97
7.3.1	FileStream 类	98
7.3.2	File 和 FileInfo 类	99
7.3.3	Directory 和 DirectoryInfo 类	99
7.3.4	独立存储	100
7.4	小结	101
	习题	101

第 8 章 构建 Web 应用——ASP.NET	102
8.1 ASP.NET 应用程序的基本要素	102
8.1.1 网站结构	102
8.1.2 ASP.NET 生命周期	105
8.1.3 ASP.NET 服务器控件	107
8.2 ASP.NET 状态管理	111
8.2.1 服务器端方法	111
8.2.2 客户端方法	116
8.3 ASP.NET 性能优化	123
8.3.1 性能参数及优化原则	123
8.3.2 性能优化技术	123
8.3.3 缓存	126
8.4 ASP.NET 安全性	127
8.4.1 ASP.NET 安全服务	127
8.4.2 Forms 身份验证	128
8.4.3 Windows 验证	130
8.4.4 Passport 验证	130
8.4.5 成员资格	131
8.5 小结	132
习题	132
第 9 章 数据库访问	134
9.1 ADO.NET 概述	134
9.2 连接数据源	135
9.2.1 选择 .NET 数据提供程序	135
9.2.2 使用 SqlConnection	135
9.2.3 使用 OleDbConnection	136
9.3 连接环境下对数据库的操作	136
9.3.1 使用命令对象读取数据	137
9.3.2 使用命令对象插入、修改、删除数据	139
9.3.3 使用 Command 执行存储过程	139
9.4 非连接环境下对数据库的操作	140
9.4.1 填充 DataSet	141
9.4.2 使用 DataSet 更新数据库	141
9.4.3 填充 DataSet 中的多个表	142
9.4.4 DataSet 和以 XML 定义的数据	143
9.5 小结	143
习题	143

第 10 章 Web 服务	145
10.1 Web 服务概述	145
10.1.1 什么是 Web 服务	145
10.1.2 Web 服务应用类型	146
10.1.3 Web 服务基础结构	147
10.1.4 Web 服务层次结构	147
10.1.5 Web 服务协议	148
10.1.6 Web 服务工作原理	150
10.1.7 Web 服务生命周期	151
10.1.8 面向服务的架构	152
10.2 Web 服务实现	153
10.2.1 创建 Web 服务	156
10.2.2 访问 Web 服务	157
10.3 小结	158
习题	158
附录 A 面向对象的程序设计	159
附录 B 面向对象的高级应用	180
参考文献	194

.NET

在使用 C# 或者 VB.NET 开发程序时,有可能经常会在程序中引用别的类库文件,例如,编写 Windows 窗体程序时,无论使用 C# 还是 VB.NET,都需要添加对 System.Windows.Forms.dll 文件的引用。不仅如此,无论是 VB.NET 还是 C#,虽然语法和结构不同,但是它们所调用的系统类库是一样的,例如,在 C# 中有 System.Collections.ArrayList 类,在 VB.NET 中也有 System.Collections.ArrayList 类,而且在这两种语言中这个类提供的功能完全相同。

从以上种种事实可以推测,在 VB.NET 和 C# 之下、操作系统之上有一个共同的运行平台,为这些语言提供了统一的类库和功能调用。作为一名开发人员,有可能一直在使用这个平台,但是这个平台是什么呢?那就是 .NET Framework(框架)。本章将介绍 .NET Framework 的基本结构、基本功能和工作方式。

1.1 .NET 简介

1.1.1 .NET 的概念

2000 年微软的白皮书这样定义 .NET:“Microsoft .NET 是 Microsoft XML Web Services 平台。XML Web Services 允许应用程序通过 Internet 进行通信和共享数据,而无论所采用的是哪种操作系统、设备或编程语言。Microsoft .NET 平台提供创建 XML Web Services 并将这些服务集成在一起为之所需。对个人用户的好处是无缝的、吸引人的体验。”

简而言之,.NET 是一种面向网络、支持各种用户终端的开发平台环境。微软的宏伟目标是让 .NET 彻底改变软件的开发方式、发行方式、使用方式等。.NET 的核心就是要搭建第三代因特网平台,这个网络平台将解决网站之间的协同合作问题,从而最大限度地获取信息。更具体地说,Microsoft 正在 5 个方面创建 .NET 平台:工具、服务器、XML Web 服务、客户端和 .NET 体验。

1.1.2 .NET 的特点

从总体上看,.NET 平台具有以下特点:

- (1) 面向对象的编程,尤其是 C#,是完全的面向对象编程。
 - (2) 语言的独立性,各种语言都可以编译为中间语言。
 - (3) 对动态 Web 页面的支持,使得源代码和页面文件分离,并在服务器端编译运行。
 - (4) 装配件的自我描述结构,杜绝了因版本冲突问题或其他应用程序覆盖共享装配件而产生的错误,节约了成本和时间。
 - (5) 增强了安全性,每个装配件都可以包含内置的安全信息,这些信息可以准确地指出谁或哪种类型的用户或进程可以调用什么类的哪些方法。
 - (6) Web 服务的支持,业界的许多人士认为 Web 服务是未来几年里的重头戏,.NET 集成了对开发 Web 服务的完全支持,可以开发出任何类型的应用程序。
 - (7) 完善的内存管理和资源管理。
- 全新的基于 .NET 的 C# 更正了许多现有语言的缺点,成为一个非常好的、设计优秀的语言,是在 .NET 环境下进行开发的最佳选择。

1.2 .NET Framework 的结构

1.2.1 .NET Framework 概述

.NET Framework 是 .NET 平台基础结构的一部分,是创建、部署和运行 Web 服务及其他应用程序的一个环境,是支持生成和运行下一代应用程序和 XML Web Services 的内部 Windows 组件。.NET Framework 旨在实现下列目标:

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 提供一个可提高代码(包括由未知的或不完全受信任的第三方创建的代码)执行安全性的代码执行环境。
- (4) 提供一个可消除脚本环境或解释环境性能问题的代码执行环境。
- (5) 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。
- (6) 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。

1.2.2 .NET Framework 为开发人员提供的新技术

.NET 框架为开发人员提供的技术比任何以往的微软开发平台提供的技术都要多,如代码重用、代码专业化、资源管理、多语言开发、安全、部署、管理等。下面介绍 .NET 框架下提供的一部分重要服务。

1. 一致的编程模型

在 .NET 框架下,应用程序服务不需要再将某些功能以动态链接库(DLL)或 COM 对