



C# 3.0 项目导向与 实训程序设计教程

王宗亮 编著
王树勇 审校



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材

C# 3.0 项目导向与实训 程序设计教程

王宗亮 编著
王树勇 审校

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书围绕程序设计语言的基础知识和 C# 新特性,采用项目导向与实训的方式,全面介绍如何利用 Visual Studio 2008 和 .NET Framework 3.5 进行 C# 3.0 项目的编程与开发。典型的项目有采用参数数组开发的商场计价 WPF 图形界面程序、运用语言集成查询 LINQ 开发的选课查询程序、运用对象关系映射与数据绑定开发的学生成绩查询及增删改 WPF 图形界面数据库应用程序。

本书概念清晰,结构合理,叙述简明易懂,融进了作者 28 年计算机软件专业学习、工作、项目开发和教学的全部经验。

书中所有项目均是在 Visual Studio 2008 简体中文版上开发的。无论是编程新手,还是具有 C/C++ 或 Java 基础的程序员,都可从本书中获取新知识。本书特别适合高职高专、应用型本科的学生学习使用。

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

C# 3.0 项目导向与实训程序设计教程/王宗亮编著. —北京:清华大学出版社,2010.10
(21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材)

ISBN 978-7-302-23586-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 158968 号

责任编辑:闫红梅 王冰飞

责任校对:梁 毅

责任印制:王秀菊

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 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:24 字 数:580 千字

版 次:2010 年 10 月第 1 版 印 次:2010 年 10 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:36.00 元

产品编号:038443-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
覃 征 教授
王建民 教授
冯建华 教授
刘 强 副教授

北京大学

杨冬青 教授
陈 钟 教授
陈立军 副教授

北京航空航天大学

马殿富 教授
吴超英 副教授
姚淑珍 教授

中国人民大学

王 珊 教授
孟小峰 教授
陈 红 教授

北京师范大学

周明全 教授

北京交通大学

阮秋琦 教授

北京信息工程学院

赵 宏 教授

北京科技大学

孟庆昌 教授

石油大学

杨炳儒 教授

天津大学

陈 明 教授

复旦大学

艾德才 教授

吴立德 教授

吴百锋 教授

杨卫东 副教授

同济大学

苗夺谦 教授

徐 安 教授

华东理工大学

邵志清 教授

华东师范大学

杨宗源 教授

应吉康 教授

上海大学

陆 铭 副教授

东华大学

乐嘉锦 教授

孙 莉 副教授

浙江大学

吴朝晖 教授

扬州大学

李善平 教授

南京大学

李 云 教授

骆 斌 教授

南京航空航天大学

黄 强 副教授

黄志球 教授

南京理工大学

秦小麟 教授

南京邮电学院

张功萱 教授

苏州大学

朱秀昌 教授

王宜怀 教授

江苏大学

陈建明 副教授

武汉大学

鲍可进 教授

华中科技大学

何炎祥 教授

中南财经政法大学

刘乐善 教授

华中师范大学

刘腾红 教授

叶俊民 教授

郑世珏 教授

江汉大学

陈 利 教授

国防科技大学

颜 彬 教授

中南大学

赵克佳 教授

湖南大学

刘卫国 教授

林亚平 教授

西安交通大学

邹北骥 教授

沈钧毅 教授

长安大学

齐 勇 教授

哈尔滨工业大学

巨永峰 教授

吉林大学

郭茂祖 教授

徐一平 教授

山东大学

毕 强 教授

孟祥旭 教授

中山大学

郝兴伟 教授

厦门大学

潘小轰 教授

仰恩大学

冯少荣 教授

云南大学

张思民 教授

电子科技大学

刘惟一 教授

刘乃琦 教授

成都理工大学

罗 蕾 教授

蔡 淮 教授

西南交通大学

于 春 讲师

曾华燊 教授

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。

本系列教材立足于计算机公共课程领域,以公共基础课为主、专业基础课为辅,横向满足高校多层次教学的需要。在规划过程中体现了如下一些基本原则和特点。

(1) 面向多层次、多学科专业,强调计算机在各专业中的应用。教材内容坚持基本理论适度,反映各层次对基本理论和原理的需求,同时加强实践和应用环节。

(2) 反映教学需要,促进教学发展。教材要适应多样化的教学需要,正确把握教学内容和课程体系的改革方向,在选择教材内容和编写体系时注意体现素质教育、创新能力与实践能力的培养,为学生的知识、能力、素质协调发展创造条件。

(3) 实施精品战略,突出重点,保证质量。规划教材把重点放在公共基础课和专业基础课的教材建设上;特别注意选择并安排一部分原来基础比较好的优秀教材或讲义修订再版,逐步形成精品教材;提倡并鼓励编写体现教学质量和教学改革成果的教材。

(4) 主张一纲多本,合理配套。基础课和专业基础课教材配套,同一门课程可以有针对不同层次、面向不同专业的多本具有各自内容特点的教材。处理好教材统一性与多样化,基本教材与辅助教材、教学参考书,文字教材与软件教材的关系,实现教材系列资源配套。

(5) 依靠专家,择优选用。在制定教材规划时依靠各课程专家在调查研究本课程教材建设现状的基础上提出规划选题。在落实主编人选时,要引入竞争机制,通过申报、评审确定主题。书稿完成后要认真实行审稿程序,确保出书质量。

繁荣教材出版事业,提高教材质量的关键是教师。建立一支高水平教材编写梯队才能保证教材的编写质量和建设力度,希望有志于教材建设的教师能够加入到我们的编写队伍中来。

21 世纪高等学校计算机应用技术规划教材
联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn



Microsoft Visual C# 是一种功能强大的面向对象程序设计语言,是微软公司继 C/C++、VB 后的又一力作。C# 2.0 版语言增加了泛型、迭代器和匿名方法等特性。作为 Microsoft Visual Studio 2008 成员之一的 C# 3.0,又增加了不少新特性,例如扩展方法、Lambda 表达式以及语言集成查询(Language Integrated Query, LINQ)等。强大的 Microsoft Visual Studio 2008 集成开发环境令这些特性方便易用,新增的向导也大大提高了程序设计的效率。

本书旨在介绍 C# 3.0 版语言基础知识,引导读者借助于 Visual Studio 2008 开发环境,在 .NET Framework 3.5 架构下学习 C# 语言的基本语法和特性,使用 C# 语言进行程序设计,开发运行在微软 Windows 系列操作系统上的应用程序。学完本书之后,读者会对 C# 有一个全面的认识和理解,并能运用 C# 语言开发 Windows Presentation Foundation(WPF)应用程序,进行 SQL Server 数据库访问操作。

全书共 22 章,每章一般包含一个项目,均从项目预览开始,围绕项目层层展开,深入浅出地介绍与项目有关的基本知识和基本方法。在讲述基础知识的同时,注重系统性、结构性和层次性,对一些知识点会作适当的深层扩展,但考虑篇幅,一般不作长篇大论的叙述,点到为止。每章结束前有一个小结,把本章的知识点和操作示例用表格分条列出,一目了然,方便复习和查阅。每章后面都是项目实训,读者学习完本章,可马上上机实操,以巩固所学知识。我们深知,知识可以学习,但技能不能单靠学习,要靠实际操作才能逐步养成、积累和掌握。因此,项目实训是本书的一个特色。

各章讲述知识点时,为简单起见,一般以控制台应用程序项目作为例子,但实训项目考虑到实用性和易用性,要求创建 WPF(或 Windows)图形界面的应用程序。考虑到初学者学习过程的循序渐进性,在实训项目中会给出框架性的代码结构供参考,而大部分代码需要读者在理解、融会本章知识点的情况下自行编写、调试。

本书的绝大部分项目和例子是编者多年教学工作的积累和总结,渗入了程序设计及软件开发的基本方法和技巧。在本书编写过程中,得到了计算机系领导和软件行业专家的大力支持、帮助和鼓舞,在此特别感谢王树勇教授和朱继文高级工程师。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免有错误和疏漏之处,敬请读者批评指正。编者的电子邮箱是 wangzl@gdsdxy.cn。

本书配套网络资源包括 PPT 和项目源代码,使用本书的教师可直接登录清华大学出版社网站(www.tup.com.cn)获取。

作 者

2010 年 5 月



第 1 章 您是谁——C# 编程入门	1
1.1 项目预览	1
1.2 建立 Visual Studio 2008 集成开发环境	1
1.3 编写第一个控制台应用程序	5
1.4 创建图形用户界面应用程序项目	8
1.4.1 创建 WPF 应用程序项目	8
1.4.2 创建 Windows 窗体应用程序项目	13
1.5 本章小结	16
1.6 项目实训 1：您是谁	17
第 2 章 计算器——数据类型与表达式	20
2.1 项目预览	20
2.2 标识符	20
2.3 关键字	21
2.4 变量	22
2.5 数据类型及数值与字符串之间的转换	23
2.6 算术运算符及算术表达式、字符串连接符	26
2.7 赋值运算符、赋值表达式及赋值语句	28
2.8 运算符的优先级与结合性	29
2.9 自增和自减运算符	30
2.10 语句与方法	31
2.11 声明隐式类型局部变量	32
2.12 本章小结	32
2.13 项目实训 2：简易计算器	33
第 3 章 求矩形面积周长——方法与作用域	35
3.1 项目预览	35
3.2 方法声明	35
3.3 方法调用	37
3.4 变量的作用域	38
3.4.1 局部变量的作用域	38
3.4.2 字段——类成员变量的作用域	38



3.5	方法签名与方法重载	39
3.6	编写方法	41
3.6.1	生成方法存根	41
3.6.2	代码重构——提取方法	42
3.7	调试、生成和发布应用程序	43
3.8	本章小结	46
3.9	项目实训 3：用方法调用求矩形面积周长、实现计算器	46
第 4 章	打折计价——逻辑值与分支语句	52
4.1	项目预览	52
4.2	声明逻辑变量	52
4.3	关系运算符与关系表达式	53
4.4	逻辑运算符与逻辑表达式	54
4.5	程序基本控制结构	55
4.5.1	顺序结构	55
4.5.2	分支结构	55
4.5.3	循环结构	56
4.6	分支语句 if-else	56
4.7	多分支语句 switch	59
4.8	三目条件运算符	61
4.9	本章小结	63
4.10	项目实训 4：打折计价、显示星期几、判断成绩等级	64
第 5 章	累加、阶乘和乘法表——循环语句	66
5.1	项目预览	66
5.2	循环语句 while	66
5.3	复合赋值运算符	68
5.4	循环语句 for	69
5.5	循环语句 do-while	71
5.6	中断语句 break 和继续语句 continue	72
5.7	嵌套循环	72
5.8	本章小结	73
5.9	项目实训 5：计算累加、阶乘，生成乘法表	74
第 6 章	乘除运算——异常处理	77
6.1	项目预览	77
6.2	异常——运行时出错	77
6.3	异常种类与层次结构	79
6.4	异常处理代码块 try-catch 等	80

6.5	使用 throw 语句抛出异常	83
6.6	自定义异常类	85
6.7	启用或禁用整数运算溢出检查 checked/unchecked	86
6.8	本章小结	88
6.9	项目实训 6: 带异常处理的乘除运算	90
第 7 章	创建圆和矩形类——类与对象	93
7.1	项目预览	93
7.2	定义类	93
7.3	构造函数及其重载	95
7.4	访问修饰符——控制类型及其成员的可访问性	98
7.4.1	类型可访问性	98
7.4.2	类型成员可访问性	98
7.5	静态成员和非静态成员	99
7.5.1	静态成员	99
7.5.2	非静态成员——实例成员	101
7.6	使用关键字 const 和 readonly 声明字段	102
7.7	静态类	103
7.8	分部类	104
7.9	属性成员	105
7.9.1	定义属性	105
7.9.2	使用属性	107
7.9.3	属性的局限	108
7.10	自动实现属性	108
7.11	直接设定属性构建对象	111
7.12	匿名类及其对象	112
7.13	本章小结	113
7.14	项目实训 7: 定义圆和矩形类, 计算面积周长和个数	114
第 8 章	动物类派生——继承与多态	117
8.1	项目预览	117
8.2	继承与派生	117
8.3	派生类调用基类的构造函数	120
8.4	类声明的变量赋值	122
8.5	用 new 新建派生类成员以隐藏并替换基类同名成员	124
8.6	派生类用 override 重写基类 virtual 成员	126
8.7	多态性	128
8.8	用 protected 声明被派生类继承的受保护成员	129
8.9	理解扩展方法	132



8.10	本章小结	134
8.11	项目实训 8: 动物类派生马和鲸鱼、人类派生学生	136
第 9 章	实现抽象图形——抽象类与接口	139
9.1	项目预览	139
9.2	抽象方法与抽象类	139
9.3	密封类	142
9.4	密封方法与密封属性	142
9.5	接口类型	146
9.5.1	接口定义与实现	146
9.5.2	通过接口来引用类	148
9.5.3	显式实现接口	149
9.6	接口多重继承与实现多个接口	150
9.6.1	接口多重继承	150
9.6.2	类实现多个接口	150
9.7	本章小结	151
9.8	项目实训 9: 实现图形抽象类与接口	152
第 10 章	年龄计算——值与引用类型、装箱和拆箱	154
10.1	项目预览	154
10.2	值类型与引用类型	154
10.3	栈与堆	156
10.4	空值 null 与可空值类型	157
10.5	运算符??及其表达式	158
10.6	方法参数的值传递——单向传递	159
10.7	方法参数 ref 传递——双向传递	162
10.8	方法参数 out 传递——反向传递	163
10.9	object 类型	164
10.10	装箱与拆箱	164
10.11	强制类型转换与 is、as 运算符	165
10.11.1	强制类型转换及其表达式	165
10.11.2	is 运算符及其表达式	166
10.11.3	as 运算符及其表达式	168
10.12	本章小结	169
10.13	项目实训 10: 年龄值与引用类型、装箱与拆箱	171
第 11 章	季节列举时分转换——枚举与结构	173
11.1	项目预览	173
11.2	声明枚举类型	173

11.3	更改枚举常量编号	174
11.4	应用枚举类型	174
11.5	选择枚举的基础类型	176
11.6	常用预定义结构类型	176
11.7	声明和使用结构类型	178
11.8	结构和类的区别	182
11.9	本章小结	186
11.10	项目实训 11: 星期、季节列举与时分秒转换	187
第 12 章 成绩统计——数组与集合		190
12.1	项目预览	190
12.2	数组声明及创建	190
12.2.1	声明数组变量	191
12.2.2	创建数组实例	192
12.2.3	访问数组元素	192
12.2.4	数组声明、创建、元素赋值三合一	193
12.3	多维数组	194
12.4	交错数组	195
12.5	隐式类型数组	196
12.6	使用 foreach 语句遍历数组	197
12.7	数组排序与复制	198
12.8	集合类概述	200
12.9	数组列表类	200
12.10	队列类	201
12.11	栈类	202
12.12	键/值对、DictionaryEntry 结构与 Hashtable 类	203
12.13	有序表类	204
12.14	使用元素初值表创建集合	206
12.15	本章小结	206
12.16	项目实训 12: 统计平均成绩	208
第 13 章 商场计价——参数数组		211
13.1	项目预览	211
13.2	params 参数数组	211
13.3	关于 Console.WriteLine 方法	214
13.4	params object[] 参数对象数组	215
13.5	本章小结	217
13.6	项目实训 13: 找最大最小数、求和与商场计价	218



第 14 章 文件读写——资源使用与处置	221
14.1 项目预览	221
14.2 对象生存期与垃圾回收	221
14.3 析构函数	223
14.4 IDisposable 接口及其 Dispose 方法	225
14.5 资源使用语句	227
14.6 数据流与文件读写	228
14.7 文件对话框	230
14.8 本章小结	232
14.9 项目实训 14：文本文件读写	233
第 15 章 检索部门员工——索引器	235
15.1 项目预览	235
15.2 数组属性	235
15.3 索引器	237
15.4 对比索引器与数组	240
15.5 接口中的索引器及其实现	242
15.6 显式实现接口索引器	244
15.7 本章小结	245
15.8 项目实训 15：检索部门员工、部门与主管相互检索	246
第 16 章 计算器——委托与事件	251
16.1 项目预览	251
16.2 委托类型	251
16.2.1 声明委托类型	252
16.2.2 实例化委托	252
16.2.3 调用委托	253
16.2.4 委托实例的加减运算	254
16.3 Lambda 运算符、表达式及语句	256
16.4 用 delegate 声明匿名方法	257
16.5 事件	258
16.6 关于 WPF 用户界面事件	260
16.7 本章小结	261
16.8 项目实训 16：运用委托与事件编写简易计算器	263
第 17 章 字符串出入队——泛型类与方法	266
17.1 项目预览	266
17.2 泛型类型	266

17.3	泛型方法	270
17.4	泛型类型参数约束	274
17.5	本章小结	276
17.6	项目实训 17: 字符串入队出队与字符串交换	277
第 18 章	生成星期数——枚举数与迭代器	279
18.1	项目预览	279
18.2	可枚举集合	279
18.3	枚举数	280
18.4	迭代器	283
18.5	本章小结	290
18.6	项目实训 18: 生成一星期各天数	291
第 19 章	成绩和选课查询——LINQ	293
19.1	项目预览	293
19.2	语言集成查询	293
19.3	查询表达式与查询语法	295
19.3.1	查询表达式子句	295
19.3.2	查询变量	296
19.4	查询种类	297
19.5	查询执行	298
19.5.1	延迟执行查询	298
19.5.2	强制立即执行查询	298
19.5.3	缓存立即执行的查询结果	299
19.6	方法语法	300
19.7	本章小结	304
19.8	项目实训 19: 成绩和选课查询	305
第 20 章	复数相加减——运算符重载	308
20.1	项目预览	308
20.2	运算符重载	308
20.3	重载等于与不等于运算符	312
20.3.1	内容相等与引用相等	312
20.3.2	相等比较	313
20.3.3	在复数结构中重载等于和不等运算符	315
20.3.4	关于字符串相等比较	316
20.4	类型转换运算符	317
20.5	复数综合运算示例	320
20.6	本章小结	322



20.7 项目实训 20: 复数加减及相等比较	323
第 21 章 查询学生数据库——对象关系映射与 LINQ to SQL	326
21.1 项目预览	326
21.2 ADO.NET 概述	326
21.3 建立数据库	328
21.4 使用 ADO.NET 查询数据库	331
21.5 使用 O/R 设计器和 LINQ to SQL 查询数据库	333
21.6 自定义数据上下文类和实体类查询数据库	338
21.7 本章小结	342
21.8 项目实训 21: 查询学生数据库信息	344
第 22 章 增删库成绩——数据绑定与 LINQ to SQL	347
22.1 项目预览	347
22.2 数据绑定	347
22.3 复杂数据绑定	350
22.4 添加学生课程成绩	354
22.5 更改学生成绩	358
22.6 删除学生成绩	360
22.7 处理数据库更新冲突	362
22.8 本章小结	363
22.9 项目实训 22: 学生成绩查询及增删改	364

您是谁——C# 编程入门

能力目标：

1. 建立并了解 Visual Studio 2008 集成开发环境。
2. 学会创建简单应用程序的整个操作过程。
3. 能在 Visual Studio 2008 开发环境中编写“您是谁”之类简单的应用程序。

1.1 项目预览

本章创建的“您是谁”项目的运行结果如图 1-1 所示。

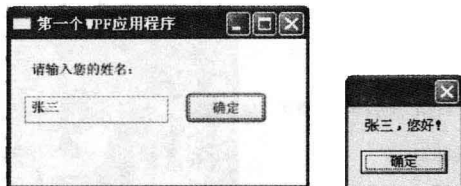


图 1-1 WPF 应用程序“您是谁”的运行界面

1.2 建立 Visual Studio 2008 集成开发环境

创建 C# (读 C Sharp) 应用程序项目需要在计算机中建立 Visual Studio 2008 集成开发环境。

把含有 Visual Studio 2008 软件的光盘放进计算机光驱中，运行其中的 Setup.exe 程序文件，将出现图 1-2 所示的软件安装界面。

8 单击“安装 Visual Studio 2008”链接，将出现图 1-3 所示的安装向导界面。这时安装程序正在加载安装组件，过一会儿便可单击界面右下角的“下一步”按钮，依次按提示一步步安装下去。安装过程中会提示重启计算机，重启后继续安装，出现图 1-4 所示的安装过程界面，直到成功完成软件安装，出现图 1-5 所示的成功安装完成界面。

单击“完成”按钮，回到图 1-6 所示的安装界面。这时可单击“安装产品文档”链接，又出现产品文档安装向导界面。依提示一步步安装下去，直到成功完成产品文档安装，这时出现