



C# 程序设计教程

蒙祖强 等 编著



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# 程序设计教程

蒙祖强 等编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书将目标驱动和内容驱动相结合,深入浅出地介绍了C#语言的基础知识和多种应用程序的开发方法。内容包括程序设计语言和程序设计方法的相关概念、Visual Studio 2008集成开发环境、C#语言的基本数据类型、语法基础、面向对象的编程方法、异常处理技术、窗体应用程序设计和开发方法、目录和文件的读写操作、ActiveX控件和自定义组件的开发、多线程技术、数据库开发技术、Web应用开发方法、各类应用程序的部署和发布方法等。每章均配有一定数量的习题,并提供了全部的参考答案(包括上机题的实例程序),以便学生练习和辅助教学。

本书所有实例(包括习题中的上机题程序)100%的源代码,以及教学用的全部PPT课件可在清华大学出版社网站(<http://www.tup.com.cn>)下载。

本书主要面向应用型本科院校、大专院校计算机专业及相近专业的学生,也适用于C#爱好者、初学者,还可以作为有关培训机构的培训教材。

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#程序设计教程/蒙祖强等编著. —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 978-7-302-23682-5

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第162956号

责任编辑:索梅薛阳

责任校对:白蕾

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:北京嘉实印刷有限公司

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:185×260 印 张:22.75 字 数:549千字

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:036634-01

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

赵 宏 教授

北京信息工程学院

孟庆昌 教授

北京科技大学

杨炳儒 教授

石油大学

陈 明 教授

天津大学

艾德才 教授

复旦大学

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
	李善平	教授
扬州大学	李云	教授
南京大学	骆斌	教授
	黄强	副教授
南京航空航天大学	黄志球	教授
	秦小麟	教授
南京理工大学	张功萱	教授
南京邮电学院	朱秀昌	教授
苏州大学	王宜怀	教授
	陈建明	副教授
江苏大学	鲍可进	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	叶俊民	教授
	郑世珏	教授
	陈利	教授
江汉大学	颜彬	教授
国防科技大学	赵克佳	教授
中南大学	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
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
山东大学	孟祥旭	教授
	郝兴伟	教授
中山大学	潘小轰	教授
厦门大学	冯少荣	教授
仰恩大学	张思民	教授
云南大学	刘惟一	教授
电子科技大学	刘乃琦	教授
	罗蕾	教授
成都理工大学	蔡淮	教授
	于春	讲师
西南交通大学	曾华桑	教授

随

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。书稿完成后要真实实行审稿程序,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系列规划教材

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn



C# (读做 C Sharp) 是微软公司基于 .NET 平台推出的一种全新的、面向对象的高级程序设计语言。它充分吸收了 C/C++ 的优点, 继承了 Visual Basic 的高效和 C++ 的强大功能, 基于 .NET Framework 的有力支撑提供了实现跨平台应用开发的强有力的集成开发工具和方法。用微软公司的话来说, “C# 是从 C 和 C++ 派生出来的一种简单、现代、面向对象和类型安全的编程语言”。

C# 看起来与 Java 有着惊人的相似, 几乎与 Java 有相同的语法, 也是先编译成中间代码, 然后再加载到内存运行, 但在底层实现中却有着本质的区别。Java 程序编译后形成字节代码需要在 Java 虚拟机 (JVM) 上运行; C# 程序编译成中间代码后则是通过 .NET Framework 中的公共语言运行时 (Common Language Runtime, CLR) 来执行。它借鉴了 Delphi 的一些特点, 与 COM (组件对象模型) 是直接集成的, 同时, .NET Framework 还提供了内容丰富、功能强大的类库供 C# 调用, 这使得 C# 变成一种功能十分强大的开发工具, 可以实现几乎所有类型应用程序的开发。

如今, C# 已经成为微软 .NET 平台的主角, C# 程序员队伍也日益庞大。相信, 凭借着微软雄厚的技术实力和不容动摇的软件霸主地位, 在今后可预见的未来, C# 必将得到进一步的加强和完善, 受到更多程序员的青睐。可以说, 要掌握软件开发的未来, 就要先掌握基于 .NET 平台的 C# 开发方法。

本书主要是面向应用型本科院校、大专院校计算机专业及相近专业的学生, 也适用于 C# 爱好者、初学者, 还可以作为有关培训机构的培训教材。

针对上述的读者定位, 本书采用目标驱动和内容驱动相结合的行文方式, 其中以内容驱动为主、目标驱动为辅。具体来讲, 总体上是按照 C# 语言教学内容逐层深入统稿全书, 先讲解容易的、基础的内容, 然后讲解复杂的、深入的内容, 这与目前大多教材的行文方式相同; 但在局部上则采用目标驱动的方法, 即针对一个较大的知识点, 一般都先设定一个具体的目标 (要解决的具体问题), 然后编写一个简要的、容易实现的、能达到该目标 (解决问题) 的应用程序, 该程序涉及的知识尽可能覆盖该知识点的所有内容。这样, 即使读者不知道 “为什么”, 但他知道 “怎么做”, 由此可以快速获得对该知识点的感性认识, 实现对知识点学习的快速入门, 这对理解和掌握接着要讲解的内容大有裨益。本书的行文方式有效吸收了内容驱动和目标驱动的优点, 遗弃了它们的缺点, 能让读者以最快的速度掌握 C# 语言的核心内容。

此外, 为了辅助教学和方便学生的学习, 每章均配有一定数量的习题, 并提供了全部的参考答案 (包括上机题的实例程序)。

全书由蒙祖强执笔, 杨柳审阅。此外, 参与本书编写、资料整理或程序调试的还有黄柏雄、秦亮曦、顾平、姚怡、陈燕、杨锋、杨林峰、周石泉、许珂、袁璐、李志贵、邓洁、陈玫、沈炜、刘金花、尹梦晓、张锦雄、刘晓燕、沈燕、黎展荣、柳永念等。



作者感谢所有关心和支持本书写作与出版的人,包括广西大学、中国科学院计算技术研究所智能信息处理重点实验室的有关领导、老师、研究生和技术人员,以及清华大学出版社的有关领导、编辑等。

本书所有实例(包括习题中的上机题程序)100%的源代码,以及教学用的全部 PPT 课件可在清华大学出版社网站(<http://www.tup.com.cn>)下载。读者如有问题或需要技术支持可直接与作者联系,作者将在 3 个工作日内予以答复。

由于作者水平有限,书中疏漏和不妥之处恳请广大读者批评指正。

作者 E-mail:mengzuqiang@163.com。

编 者

2010 年 8 月



第 1 章 C# 程序设计基础	1
1.1 程序设计语言	1
1.1.1 程序设计语言的定义	1
1.1.2 程序设计语言的分类	1
1.2 程序设计方法	3
1.2.1 结构化程序设计方法	3
1.2.2 面向对象程序设计方法	4
1.3 C# 程序设计语言概述	6
1.3.1 C# 语言的起源与发展	6
1.3.2 C# 语言的特点	6
1.4 C# 集成开发环境	8
1.4.1 Visual Studio 的发展历史	8
1.4.2 Visual Studio 2008 集成开发环境	9
1.4.3 控制台应用程序的开发步骤	9
1.4.4 窗体(Windows)应用程序的开发步骤	10
1.5 习题	13
第 2 章 基本数据类型	14
2.1 一个简单的程序——华氏温度到摄氏温度的转换	14
2.1.1 创建控制台应用程序	14
2.1.2 代码解释	15
2.2 基本数据类型	15
2.2.1 数值类型	16
2.2.2 字符类型和字符串类型	17
2.2.3 布尔类型与对象类型	17
2.3 变量与常量	17
2.3.1 标识符与命名规则	17
2.3.2 变量	19
2.3.3 常量	20
2.3.4 类型转换	21
2.3.5 装箱与拆箱	23
2.4 基本运算	24

2.4.1	算术运算	24
2.4.2	关系运算与逻辑运算	25
2.4.3	条件运算	27
2.4.4	赋值运算	27
2.4.5	运算符的优先级	28
2.5	数组的定义和使用	29
2.5.1	数组的定义	29
2.5.2	数组的引用	30
2.5.3	二维数组	30
2.6	习题	31
第3章	选择结构和循环结构	34
3.1	一个简单的选择结构程序——分段函数的实现	34
3.1.1	创建 C# 控制台应用程序	34
3.1.2	选择结构解析	35
3.2	if 语句——二分支选择语句	35
3.2.1	if...语句	35
3.2.2	if...else...语句	36
3.2.3	if...else if...else...语句	38
3.3	switch 语句——多分支选择语句	39
3.4	一个简单的循环结构程序——等差数列求和	41
3.4.1	创建 C# 控制台应用程序	41
3.4.2	循环结构解析	42
3.5	while 语句和 do...while 语句	42
3.5.1	while 语句	43
3.5.2	do...while 语句	44
3.6	for 语句和 foreach 语句	45
3.6.1	for 语句	45
3.6.2	foreach 语句	47
3.7	跳转语句	48
3.7.1	break 语句和 continue 语句	48
3.7.2	goto 语句	51
3.7.3	return 语句	51
3.8	习题	52
第4章	面向对象编程方法	57
4.1	一个简单的程序——虚数类的定义与应用	57
4.1.1	编写虚数类的代码	57
4.1.2	程序结构解析	59



4.2	类和对象	60
4.2.1	类和对象的定义	60
4.2.2	对象的访问方法及访问控制	61
4.2.3	类的构造函数和析构函数	63
4.2.4	类的属性	66
4.2.5	类的静态成员	67
4.3	类的继承、重载与多态	69
4.3.1	继承	69
4.3.2	重载	71
4.3.3	类的多态	71
4.4	运算符的重载	73
4.4.1	一元运算符重载	73
4.4.2	二元运算符重载	75
4.4.3	类型转换运算符重载	76
4.5	接口及其实现	76
4.5.1	接口的声明	76
4.5.2	接口的实现	77
4.6	方法的委托	79
4.6.1	一个简单的方法委托程序	79
4.6.2	委托类型的声明和实例化	81
4.6.3	委托的引用	81
4.6.4	委托的组合	84
4.7	常用的几个类	86
4.7.1	string 类	86
4.7.2	DateTime 类	88
4.7.3	Math 类和 Random 类	91
4.8	命名空间	93
4.8.1	命名空间的声明	93
4.8.2	命名空间的导入	94
4.9	习题	96
第 5 章	异常处理	102
5.1	一个产生异常的简单程序	102
5.1.1	程序代码	102
5.1.2	异常处理过程分析	103
5.2	异常的捕获与处理	103
5.2.1	异常的概念	103
5.2.2	try-catch 结构	103
5.2.3	try-catch-catch 结构	105

5.2.4 try-catch-finally 结构	107
5.3 异常的抛出及自定义异常	108
5.3.1 抛出异常	108
5.3.2 用户自定义异常	110
5.4 习题	112
第 6 章 窗体应用程序设计	116
6.1 一个简单的文本编辑器	116
6.1.1 创建文本编辑器程序的步骤	116
6.1.2 程序结构解析	118
6.2 组件的公共属性、事件和方法	119
6.2.1 Object 类	119
6.2.2 Control 类	121
6.3 常用的控件	124
6.3.1 按钮类控件	125
6.3.2 文本类控件	128
6.3.3 列表类控件	138
6.4 常用的对话框	153
6.4.1 打开和保存文件对话框	153
6.4.2 字体对话框和颜色对话框	156
6.4.3 文件夹浏览对话框	156
6.5 消息对话框	157
6.5.1 模式对话框与非模式对话框	158
6.5.2 基于 MessageBox 类的消息对话框	160
6.6 菜单和工具栏的设计	162
6.6.1 主菜单	162
6.6.2 弹出式菜单	164
6.6.3 工具栏	166
6.7 实例——多文档界面编辑器	167
6.7.1 创建 MDI 应用程序框架	167
6.7.2 设计菜单和工具栏	168
6.7.3 编写事件处理函数	170
6.8 习题	176
第 7 章 目录和文件操作	178
7.1 一个简单的文件读写程序	178
7.1.1 创建 C# 窗体应用程序	178
7.1.2 程序结构解析	181
7.2 目录管理	182

7.2.1	目录存在的判断	182
7.2.2	目录的创建和删除	182
7.2.3	当前工作目录的获取	183
7.2.4	目录相关信息的获取	183
7.2.5	目录大小的获取	185
7.3	文件管理	186
7.3.1	文件的复制、移动和删除	187
7.3.2	文件信息的获取和设置	187
7.4	文本文件的读写	189
7.4.1	读文本文件	189
7.4.2	写文本文件	191
7.5	二进制文件的读写	192
7.5.1	写二进制文件	193
7.5.2	读二进制文件	194
7.6	习题	197
第 8 章	ActiveX 控件和自定义组件开发	199
8.1	一个简单 ActiveX 控件的开发	199
8.1.1	创建 ActiveX 控件程序	199
8.1.2	生成和调用 ActiveX 控件	200
8.2	ActiveX 控件	201
8.2.1	什么是 ActiveX 控件	201
8.2.2	ActiveX 控件开发实例	202
8.3	自定义组件	211
8.3.1	创建自定义组件	212
8.3.2	使用自定义组件	214
8.4	习题	217
第 9 章	多线程	218
9.1	一个简单的多线程应用程序	218
9.1.1	创建控制台多线程应用程序	218
9.1.2	程序说明	220
9.2	线程及其实现方法	220
9.2.1	线程的概念	220
9.2.2	线程的实现方法	221
9.2.3	线程的优先级	226
9.3	线程的同步控制	228
9.3.1	为什么要同步控制	228
9.3.2	使用 ManualResetEvent 类	229



9.3.3 使用 AutoResetEvent 类	234
9.4 线程池	235
9.5 线程对控件的访问	240
9.6 习题	244
第 10 章 数据库开发技术	246
10.1 一个简单的 C# 数据库应用程序	246
10.1.1 创建数据库和数据表	246
10.1.2 创建数据库应用程序	248
10.1.3 程序结构解析	249
10.2 数据库系统与 ADO.NET 概述	250
10.2.1 数据库系统	250
10.2.2 ADO.NET 概述	251
10.3 SQL 语言简介	251
10.3.1 Select 语句	252
10.3.2 Insert 语句	253
10.3.3 Update 语句	254
10.3.4 Delete 语句	254
10.4 ADO.NET 对象	254
10.4.1 ADO.NET 体系结构	254
10.4.2 Connection 对象	255
10.4.3 Command 对象	255
10.4.4 DataReader 对象	257
10.4.5 DataAdapter 对象	259
10.4.6 DataSet 对象	261
10.5 数据库操作举例	265
10.5.1 数据检索	265
10.5.2 数据添加	268
10.5.3 数据更新	270
10.5.4 数据删除	273
10.6 习题	275
第 11 章 Web 应用开发	277
11.1 一个简单的 ASP.NET 应用程序	277
11.1.1 创建 ASP.NET 应用程序	277
11.1.2 程序结构解释	279
11.2 关于 ASP.NET	281
11.3 ASP.NET 控件和对象	282
11.3.1 ASP.NET 控件	282



11.3.2	ASP.NET 常用对象	287
11.4	ASP.NET 数据库应用程序	294
11.4.1	数据库的连接和数据浏览	294
11.4.2	对数据库的增、删、改操作	295
11.5	Web 服务的应用	298
11.5.1	什么是 Web 服务	298
11.5.2	Web 服务的创建	298
11.5.3	Web 服务的调用	301
11.6	习题	304
第 12 章	应用程序的发布	306
12.1	关于应用程序的发布	306
12.2	由手工复制文件来发布程序	306
12.2.1	窗体应用程序的发布	307
12.2.2	使用 WinRAR 发布程序	311
12.2.3	IIS 安装与 Web 应用程序发布	313
12.3	使用 .NET 项目发布程序	316
12.3.1	制作窗体应用程序的安装程序	317
12.3.2	制作 ASP.NET 应用程序的安装程序	322
12.3.3	制作 Web 服务的安装程序	329
12.4	习题	333
附录	参考答案	334
参考文献		347

C#程序设计基础

主要内容：本章介绍与 C# 程序开发相关的基本概念和常识，内容包括程序设计语言的定义及其分类、程序设计的方法、C# 语言的起源和特点、C# 集成开发环境、C# 应用程序开发步骤等。

教学目标：了解程序设计语言、程序设计方法的相关概念，掌握 C# 应用程序开发的基本步骤。

1.1 程序设计语言

1.1.1 程序设计语言的定义

语言(自然语言)是人类在长期劳动过程中形成和发展的、用于思维和传递信息的工具。人之所以具有智能，在很大程度上是因为人能够运用语言进行思维，完成对信息的加工和处理。自然，作为拟人的机器——计算机，要实现对人类智能的模拟，也必须拥有自己的语言，这种语言就是程序设计语言。

程序设计语言(Programming Language)是一套遵循既定规则的记号系统；一个计算机程序实际上就是由一些记号按若干规则构成的记号串。程序设计语言包含 3 方面的内容，即语法、语义和语用。语法就是记号串构成的规则，它表示程序的结构或形式；语义表示语法单位和程序的意义，离开语义，语言只不过是一堆符号的集合；语用表示程序与其使用的关系，这种关系将语言的基本概念和语言的外界联系起来。

1.1.2 程序设计语言的分类

在计算机诞生后的发展过程中，程序设计语言也经历了从无到有、从低级到高级的发展历程。相应地，程序设计语言可分为低级程序设计语言和高级程序设计语言，而前者又进一步分为机器语言和汇编语言。

1. 机器语言

机器语言是指直接用二进制代码指令表达的计算机语言。它实际上是由 0 和 1 构成的字符串。机器能直接识别和执行的只有机器语言，其他语言要经过编译器翻译为相应的机