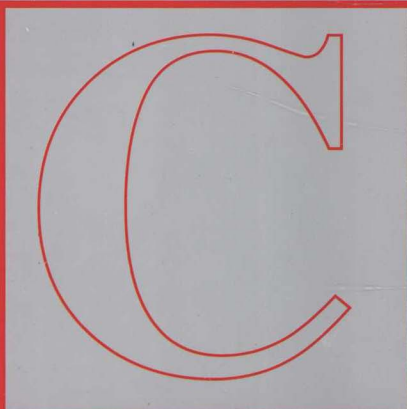


21世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

C#语言程序设计

刘云根 黄水源 主编



清华大学出版社

21 世纪高等学校计算机**专业**实用规划教材

C#语言程序设计

刘云根 黄水源 主编

伍军云 刘韬 李文 副主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

C# 是微软公司推出的一种基于 .NET 框架的、面向对象的高级编程语言,由 C 和 C++ 派生而来,继承了 C 和 C++ 卓越的性能,同时又以 .NET 框架类库作为基础,拥有类似 Visual Basic 的快速开发能力。本书全面讲解了 C# 4.0 的基础知识和开发技巧。

本书结构清晰,叙述清楚,所述范例的源代码均在 Visual Studio 2010 上运行通过。本书适合作为高等院校学生的编程入门教材,也适合作为开发人员的查阅、参考资料,同时也可以作为培训机构的参考教材。

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# 语言程序设计/刘云根,黄水源主编. —北京:清华大学出版社,2012.11

(21 世纪高等学校计算机专业实用规划教材)

ISBN 978-7-302-30356-5

I. ①C… II. ①刘… ②黄… 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(2012)第 240818 号

责任编辑:魏江江 张为民

封面设计:何凤霞

责任校对:梁 毅

责任印制:何 芊

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:北京密云胶印厂

装 订 者:三河市漂源装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:18.5

字 数:462 千字

版 次:2012 年 11 月第 1 版

印 次:2012 年 11 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:29.50 元

产品编号:034089-01

编审委员会成员

(按地区排序)

清华大学

周立柱 教授
章 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 副教授

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

上海大学

应吉康 教授

东华大学

陆 铭 副教授
乐嘉锦 教授

浙江大学

扬州大学

南京大学

南京航空航天大学

南京理工大学

南京邮电学院

苏州大学

江苏大学

武汉大学

华中科技大学

中南财经政法大学

华中师范大学

江汉大学

国防科技大学

中南大学

湖南大学

西安交通大学

长安大学

哈尔滨工业大学

吉林大学

山东大学

厦门大学

厦门大学嘉庚学院

云南大学

电子科技大学

成都理工大学

西南交通大学

孙 莉 副教授

吴朝晖 教授

李善平 教授

李 云 教授

骆 斌 教授

黄 强 副教授

黄志球 教授

秦小麟 教授

张功萱 教授

朱秀昌 教授

王宜怀 教授

陈建明 副教授

鲍可进 教授

何炎祥 教授

刘乐善 教授

刘腾红 教授

叶俊民 教授

郑世珏 教授

陈 利 教授

颜 彬 教授

赵克佳 教授

邹北骥 教授

刘卫国 教授

林亚平 教授

沈钧毅 教授

齐 勇 教授

巨永锋 教授

郭茂祖 教授

徐一平 教授

毕 强 教授

孟祥旭 教授

郝兴伟 教授

冯少荣 教授

张思民 教授

刘惟一 教授

刘乃琦 教授

罗 蕾 教授

蔡 淮 教授

于 春 副教授

曾华桑 教授

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。

本系列教材立足于计算机专业课程领域,以专业基础课为主、专业课为辅,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) 反映计算机学科的最新发展,总结近年来计算机专业教学的最新成果。内容先进,充分吸收国外先进成果和理念。

(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,融合先进的教学思想、方法和手段,体现科学性、先进性和系统性,强调对学生实践能力的培养,为学生知识、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。专业基础课和专业课教材配套,同一门课程有针对不同层次、面向不同应用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。在制定教材规划时要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专业实用规划教材

联系人:魏江江 weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前 言

从机器语言到汇编语言再到高级语言,从面向过程到基于对象再到面向对象,程序设计语言和程序设计方法一直以来都在不断地演化。相应地,在高校中开设的计算机语言课程也在不断地调整教学内容,从早期的 FORTRAN 和 BASIC,到后来的 Pascal 和 C,再到现在的 C++ 和 Java。在 Internet 上,我们也可以经常看到到底应该学习何种编程语言更好一些的大讨论。的确,各种编程语言的不断出现让我们学习时感到迷茫,也使得许多学生有了选择上的困惑。但是,从程序设计语言的变化中,我们不难发现一个规律,那就是编程语言正在从早期的以机器为中心慢慢地过渡到以人中心。毕竟,程序设计语言只不过是一个人机交互的工具而已,它主要是为人们在计算机中建模现实世界、描述领域问题和解决方案提供一种必要的手段,由此看来,一种好的编程语言必将是一种高效的语言,语言的选择主要看注重的是机器的高效还是人的高效。

C# 是微软公司为其新一代的 .NET 平台精心打造的一门程序设计语言,该语言在最初设计时便博采众长,引入了当今几种主流语言的特性和优点,以至于很多人将其看作是 BASIC、C++ 和 Java 等程序语言的综合体。应该说 C# 一经推出便得到了程序员们的广泛关注,其使用的高效性和便利性也获得了广泛认可。如今,C# 历经几次重大改版并引入了大量新的语言特性,使其在开发效率上更上层楼。本书主要为读者介绍 C# 程序设计语言,全书共分 9 章,各章内容安排如下:

第 1 章和第 2 章主要介绍了 C# 4.0 的基础语言知识,这主要包括常量和变量、基本数据类型、运算符和表达式、语句和结构化编程等内容,以及抽象、封装、继承和多态等面向对象编程的一些基本概念,通过这些知识的学习,可以为后续学习打下基础。

第 3 章和第 4 章主要介绍了 C# 4.0 的高级语言知识,这主要包括数组、枚举、结构类型以及委托与事件等内容,学习并掌握这些内容,可为编写复杂应用程序奠定基础。

第 5 章介绍了如何利用 C# 4.0 开发基于 .NET 平台的 Windows 应用程序。

第 6 章则介绍在 Visual Studio 2010 中如何生成应用程序,对于程序中出现的错误如何进行跟踪和调试,以及如何如何进行异常处理。

第 7 章说明了如何在应用程序中使用文件和流。

第 8 章和第 9 章是对 C# 4.0 中一些新特性的介绍,这主要包括隐式类型、自动属性、扩展方法、对象初始化和匿名类型,以及基于这些新特性实现的 LINQ 技术。

本书在叙述上力求简洁明了,书中内容基本涵盖了 C# 编程语言的基础知识,适合用作 C# 语言的入门教材或教学参考书。本书编写的指导思想是以实际操作为主、强调动手能力的培养,书中提供了大量的实例代码,每章结束都配有相应的习题。内容安排上注重循序渐进,先易后难,先介绍基础知识后介绍高级特性,以利于学生自学。

本书由南昌大学刘云根、黄水源主编,南昌大学林振荣、李向军、徐苏、伍军云、刘韬、沈华和江西微软技术中心董文辉、卢燕儿等参加编写。同时,在本书编写和校稿过程中得到了武友新教授、王明文教授的悉心指点,也得到了江西微软技术中心王新阳、彭仁夔、刘常昱、曾卫强、胡步云、董媛媛、唐寅等工程师及南昌大学张睿涵、张雅芬、韩梅、纪广翠、郭传俊、邱慧风、黄超等研究生的大力帮助,在此对他们付出的辛勤劳动致以诚挚的谢意。

本书的出版得到了高等学校本科教学质量与教学改革工程(TS2465)、中国博士后科学基金(2012M510606)、江西省青年科学家培养计划(20112BCB23004)、江西省南昌市“521”学术技术带头人项目(洪人字[2009]129号)、江西省科技厅科技计划(20111BBE50008, 20122BBE500049)、江西省教育厅科技计划(GJJ12048, GJJ12049)和南昌大学教改项目的资助。

由于作者水平有限,书中难免有不足之处,恳请各位专家、广大读者批评指正,以便本书将来不断完善。

目 录

第 1 章 C# 语言基础	1
1.1 C# 语言特点	1
1.2 常量与变量	2
1.2.1 常量	2
1.2.2 变量	2
1.3 C# 数据类型	4
1.3.1 引用类型	4
1.3.2 值类型	5
1.3.3 装箱与拆箱	8
1.4 类型转换	8
1.4.1 隐式类型转换	9
1.4.2 显式类型转换	11
1.5 运算符和表达式	13
1.5.1 运算符类型	14
1.5.2 运算符的优先级	14
1.5.3 赋值运算符与赋值表达式	15
1.5.4 算术运算符与算术表达式	16
1.5.5 关系运算符与关系表达式	17
1.5.6 逻辑运算符与逻辑表达式	18
1.5.7 位操作符与位操作表达式	19
1.5.8 条件运算符与条件表达式	19
1.6 程序流程控制	20
1.6.1 程序的顺序结构	20
1.6.2 程序的分支结构	20
1.6.3 程序的循环结构	30
1.7 本章小结	35
习题	35
第 2 章 C# 面向对象程序设计基础	37
2.1 软件开发方法	37

2.1.1	结构化程序设计方法	37
2.1.2	面向对象的开发方法	38
2.2	面向对象程序设计概述	38
2.3	C# 中的类类型及其实例	40
2.3.1	类的声明	41
2.3.2	创建对象	42
2.3.3	类的成员	42
2.3.4	一个简单的自定义类	43
2.4	控制台的输入和输出	43
2.4.1	控制台的输入	44
2.4.2	控制台的输出	46
2.5	类的成员	47
2.5.1	类的数据成员	47
2.5.2	类的方法成员	51
2.5.3	类的属性成员	58
2.5.4	索引指示器	64
2.5.5	构造函数	68
2.5.6	析构函数	72
2.5.7	事件	73
2.6	继承与派生	73
2.6.1	继承现象	73
2.6.2	隐藏基类成员	76
2.6.3	派生类的构造与析构	80
2.6.4	base 关键字	80
2.7	多态性	82
2.7.1	多态性的重要性	82
2.7.2	虚方法	85
2.7.3	多态的实例	86
2.8	抽象类与抽象方法	89
2.8.1	抽象类	89
2.8.2	抽象方法	91
2.9	密封类和密封方法	93
2.9.1	密封类	93
2.9.2	密封方法	93
2.10	接口	93
2.10.1	接口的声明	94
2.10.2	接口成员的声明	95
2.10.3	接口成员的访问	97
2.10.4	接口的实现	99

2.11 本章小结.....	103
习题.....	103
第3章 数组、枚举及结构类型	107
3.1 数组	107
3.1.1 一维数组.....	107
3.1.2 多维数组.....	110
3.1.3 不规则数组.....	114
3.2 枚举类型	117
3.2.1 枚举类型的定义.....	118
3.2.2 枚举成员的赋值.....	118
3.2.3 枚举变量的访问.....	120
3.3 结构类型	121
3.3.1 结构类型的定义.....	122
3.3.2 结构成员的访问.....	123
3.3.3 结构与类的差别.....	124
3.4 本章小结	124
习题.....	125
第4章 委托与事件.....	129
4.1 委托	129
4.1.1 将方法作为参数.....	129
4.1.2 委托的声明.....	131
4.1.3 委托的实例化.....	133
4.1.4 将方法绑定到委托.....	135
4.1.5 取消绑定方法.....	138
4.2 事件	139
4.2.1 事件的由来.....	140
4.2.2 Observer 设计模式	142
4.2.3 事件的实现.....	144
4.3 本章小结	148
习题.....	148
第5章 基于 Windows 应用程序开发	152
5.1 Windows 窗体应用程序概述	152
5.1.1 窗体.....	152
5.1.2 控件.....	153
5.1.3 事件.....	153
5.1.4 控件的生存周期.....	154

5.2	Windows 窗体控件介绍	154
5.3	Windows 窗体控件的特性	157
5.3.1	属性	157
5.3.2	方法	158
5.3.3	事件	158
5.4	常用 Windows 窗体控件介绍	160
5.4.1	创建窗体的主菜单	160
5.4.2	创建和使用工具栏	163
5.4.3	使用 Label 类	170
5.4.4	使用 TextBox 类	171
5.4.5	使用按钮类	173
5.4.6	使用 ListBox 类	178
5.4.7	使用 ComboBox 类	179
5.4.8	创建和使用状态栏	185
5.4.9	创建和使用通用对话框	188
5.5	本章小结	195
	习题	195
第 6 章	程序的生成、调试和异常处理	197
6.1	在 Visual Studio 2010 中生成程序	197
6.2	Visual Studio 2010 的调试功能	199
6.2.1	Visual Studio 2010 调试器	199
6.2.2	IntelliTrace——程序调试的鹰眼	201
6.3	异常处理	205
6.3.1	异常类	205
6.3.2	使用异常	207
6.3.3	System.Exception 的常用属性	210
6.3.4	默认异常处理	211
6.3.5	嵌套的 try 块	211
6.3.6	用户定义的异常类	212
6.4	本章小结	214
	习题	214
第 7 章	流和文件	215
7.1	文件和文件夹的相关类	215
7.2	读写文件	217
7.2.1	读取文件	218
7.2.2	写入文件	220
7.3	流	221

7.3.1	缓存的流	223
7.3.2	使用 FileStream 类读写二进制文件	223
7.4	文件的安全性	225
7.4.1	从文件中读取 ACL	225
7.4.2	从目录中读取 ACL	226
7.5	本章小结	228
	习题	228
第 8 章	C#4.0 的新特性	229
8.1	隐式类型	229
8.1.1	隐式类型的使用	229
8.1.2	隐式类型的限制	230
8.1.3	隐式类型的作用	230
8.2	自动属性	231
8.3	扩展方法	232
8.3.1	扩展方法的定义	232
8.3.2	扩展方法的调用	233
8.4	分部方法	234
8.4.1	分部方法的声明	234
8.4.2	分部方法的使用	237
8.5	对象初始化器	238
8.5.1	对象初始化器的基本用法	238
8.5.2	对象初始化器的其他用法	239
8.5.3	集合类型的初始化语法	241
8.6	匿名类型	242
8.6.1	匿名类型的定义	242
8.6.2	匿名类型的应用	243
8.6.3	匿名类型的内部表示	244
8.7	本章小结	246
	习题	246
第 9 章	LINQ 技术基础	248
9.1	LINQ 简介	248
9.1.1	LINQ 的基本概念	248
9.1.2	一个简单实例	249
9.2	LINQ 查询运算符	250
9.2.1	建立测试项目	251
9.2.2	from 子句	253
9.2.3	where 子句	254

9.2.4	select 子句	255
9.2.5	join 子句	256
9.2.6	orderby 子句	257
9.2.7	group 子句	258
9.3	LINQ to DataSet	259
9.3.1	DataSet 操作简介	259
9.3.2	使用 LINQ to DataSet 查询数据	261
9.3.3	DataSet 扩展的作用	262
9.3.4	LINQ 查询的其他用法	263
9.4	LINQ to SQL	265
9.4.1	一个 LINQ to SQL 的简单实例	265
9.4.2	强类型的 DataContext	267
9.4.3	自动生成实体类	267
9.4.4	使用自动生成的实体类编程	268
9.5	LINQ to XML	271
9.5.1	LINQ to XML 框架	271
9.5.2	XElement 类	272
9.5.3	XAttribute 类	273
9.5.4	XDocument 类	274
9.5.5	加载 XML 文档	275
9.5.6	遍历 XML 文档	276
9.5.7	操纵 XML 文档	277
9.6	本章小结	279
	习题	279

在 Microsoft 公司的 .NET 平台上, C# 语言是开发的主要语言。C# 是由 Microsoft 公司开发的一种新型编程语言, 它是从 C 和 C++ 中派生出来的, 因此具有 C 和 C++ 的功能。由于是 Microsoft 公司的产品, C# 又同 Visual Basic 一样简单。对于 Web 开发而言, C# 类似 Java 语言, 同时又具 Delphi 语言的一些优点, 所以 Microsoft 公司将 C# 语言称为是开发 .NET 框架应用程序的最好语言。

.NET 平台将 C# 作为其固有的语言, 采用了许多 Java 语言的技术规则。C# 也有一个虚拟机, 叫做公用语言运行库 (Common Language Runtime, CLR), 它的对象也具有同样的层次。由于 C# 与 Windows 的体系结构相似, 因此 C# 很容易被开发人员所熟悉和掌握。

1.1 C# 语言特点

C# 是一种简单、灵活而又功能强大的程序设计语言, 是从 C 和 C++ 语言演化来的, 是 Microsoft 公司专门为使用 .NET 平台而创建的。它使得程序员能够快速开发多种应用程序。由于它彻底采用了面向对象程序设计思想, 因此无论开发最普通的应用程序还是开发大型的商业软件, 它都是最合适的程序设计语言。使用 C# 设计的组件能够轻松地转换成 XML WebService, 并且可以被 Internet 上的程序调用。

C# 吸收了 C++、Visual Basic、Delphi、Java 等语言的优点, 体现了当今最新的程序设计技术的功能和精华。C# 继承了 C 语言的语法风格, 同时又继承了 C++ 的面向对象特性。不同的是, C# 的对象模型已经面向 Internet 进行了重新设计, 使用的是 .NET 框架的类库; C# 不再提供对指针类型的支持, 使得程序不能随便访问内存地址空间, 从而更加健壮; C# 不再支持多重继承, 避免了以往类层次结构中由于多重继承带来的可怕后果。 .NET 框架为 C# 提供了一个强大的、易用的、逻辑结构一致的程序设计环境。同时, 公共语言运行库为 C# 程序语言提供了一个托管的运行环境, 使程序比以往更加稳定、安全。C# 的特点如下:

- 语言简洁。
- 保留了 C++ 的强大功能。
- 具有快速应用开发功能。
- 具有语言的自由性。
- 具有强大的 Web 服务器控件。
- 支持跨平台。
- 与 XML 相融合。

1.2 常量与变量

1.2.1 常量

常量顾名思义就是其值固定不变的量。常量在现实世界中是常见的,比如圆周率就是一个亘古不变的常量。在应用程序的整个执行过程中,常量的值保持不变。常量的声明就是声明程序中要用到的常量的名称及其值。可以使用 `const` 语句声明常量并设置它的值。格式如下:

```
const 数据类型 常量表达式;
```

常量必须在声明时初始化,常量可标记为 `public`、`private`、`protected`、`internal` 或 `protected internal`,下面是一个声明圆周率常量的例子:

```
const float pi = 3.1415927f;
```

从这个例子中可以看到,每次在程序中用到圆周率的时候直接用常量 `pi` 就可以了,而不需要烦琐地每次都写 `3.1415927` 这一串数字。这样不仅方便,还可以避免因为数值冗长而写错。

1.2.2 变量

当程序运行时需要对数据进行读、写、运算等操作。当需要保存特定的值或计算结果时,就需要用到变量(variable)。变量表示存储位置,每个变量都具有一个类型,它确定哪些值可以存储在该变量中。C# 是一种类型安全的语言,C# 编译器保证存储在变量中的值总是具有合适的类型。通过赋值或使用 `++` 和 `--` 运算符可以更改变量的值。

在可以获取变量的值之前,变量必须已明确赋值(definitely assigned)。初始已赋值的变量有一个正确定义的初始值,并且总是被视为已明确赋值。初始未赋值的变量没有初始值。为了使初始未赋值的变量在某个位置被视为已明确赋值,变量赋值必须发生在通向该位置的每个可能的执行路径中。

1. 变量类别

C# 定义了 7 种变量类别:静态变量、实例变量、数组元素、值参数、引用参数、输出参数和局部变量。

例如:

```
class A
{
    public static int x;
    int y;
    void F(int[] v, int a, ref int b, out int c)
    {
        int i = 1;
        c = a+b++;
    }
}
```