



21世纪高职高专规划教材·

计算机系列

C#程序设计 易懂易会教程

袁开鸿 主 编
彭 勇 主 审



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

C# 程序设计易懂易会教程

袁开鸿 主编

彭 勇 主审

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

C# 程序设计语言是 21 世纪才开发出来的语言,近几年来相关的书籍主要面向有一定程序设计基础的读者。本书为 C# 程序设计的基础教材,可以从零起点开始学习。本书始终围绕易懂易会构思内容结构和细节,主要内容有程序设计基础、类和对象、继承和多态性、委托和事件、接口和异常处理等。

本书适合作为高等院校特别是高职高专计算机及其他相关专业面向对象程序设计课程教材,也适合作为初、中级程序员的 C# 面向对象程序设计的参考书。本书还是程序设计爱好者自学 C# 面向对象程序设计的理想教材。

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 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

C# 程序设计易懂易会教程/袁开鸿主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社, 2007. 12

(21 世纪高职高专规划教材·计算机系列)

ISBN 978-7-81123-071-0

I. C… II. 袁… III. C 语言-程序设计-高等学校:技术学校-教材 IV. TP312

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 173639 号

责任编辑:刘 洵

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京市梦宇印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印张:22.5 字数:543 千字

版 次:2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-071-0/TP·392

印 数:1~4 000 册 定价:32.00 元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043, 51686008; 传真:010-62225406; E-mail:press@bjtu.edu.cn。

21 世纪高职高专规划教材·计算机系列

编审委员会成员名单

主任委员 李兰友 边奠英

副主任委员 周学毛 崔世钢 王学彬 丁桂芝 赵 伟
韩瑞功 汪志达

委 员 (按姓名笔画排序)

马春荣	马 辉	万志平	万振凯	王一曙
王永平	王建明	尤晓晔	丰继林	尹绍宏
左文忠	叶 华	叶 伟	叶建波	付晓光
付慧生	冯平安	江 中	佟立本	刘 炜
刘建民	刘 晶	刘 颖	曲建民	孙培民
邢素萍	华铨平	吕新平	陈国震	陈小东
陈月波	陈跃安	李长明	李 可	李志奎
李 琳	李源生	李群明	李静东	邱希春
沈才梁	宋维堂	汪 繁	吴学毅	张文明
张宝忠	张家超	张 琦	金忠伟	林长春
林文信	罗春红	苗长云	竺士蒙	周智仁
孟德欣	柏万里	宫国顺	柳 炜	钮 静
胡敬佩	姚 策	赵英杰	高福成	贾建军
徐建俊	殷兆麟	唐 健	黄 斌	章春军
曹豫莪	程 琪	韩广峰	韩其睿	韩 劼
裘旭光	童爱红	谢 婷	曾瑶辉	管致锦
熊锡义	潘玫玫	薛永三	操静涛	鞠洪尧

出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全中国范围内组织并成立了“21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所列选教材进行审定。

目前，“教材研究与编审委员会”计划用2~3年的时间出版各类高职高专教材200种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必要、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色的、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见与建议，及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版，适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会

2008年1月

前 言

C# 程序设计语言是微软开发基于 .NET 平台的程序设计语言。.NET 共支持四种程序设计语言:C#,J#,C++和 VB。C#是专门用于 .NET 的程序设计语言,被称为 .NET 的母语。C#具有功能强大、简单易用的特点。作为 21 世纪才开发出来的新一代程序设计语言,C#汇集了各种程序设计语言的优点,有着其他程序设计语言无法比拟的优势。

C# 程序设计语言及其相关环境 .NET Framework 是近年来最重要的新技术。.NET 提供了一种新环境,在这个环境中,可以开发出运行在 Windows 上的所有应用程序,也可使用 C# 编写动态 Web 页面、XML Web 服务、分布式应用程序的组件、数据库访问组件等。

.NET 对编写程序的方式进行了革新,可以进行可视化(Visual)程序设计。所谓可视化程序设计是一种全新的程序设计方法,它允许程序设计人员利用软件本身所提供的各种控件,像搭积木式地构造应用程序的各种界面。可视化程序设计可以使编程者只编写少量的程序代码,就能完成应用程序的设计,极大地提高了编程人员的工作效率。充分利用可视化程序设计开发程序的前提是有 C# 面向对象程序设计的扎实基础。

本书为学习 C# 程序设计、打好程序设计基础的理想教材。本书始终围绕易懂易会构思内容结构和细节。全书分为两部分:C# 程序设计基础部分和 C# 面向对象程序设计部分。

C# 程序设计基础部分包括第 1~6 章,主要介绍程序设计的基本结构、数据类型、方法(函数)使用、字符串、数组。

第 1 章程序设计简述,介绍程序设计的发展历程、C# 编程环境及简单的 C# 程序;

第 2 章程序设计基础,介绍基本知识,主要内容有变量、常量、运算符、表达式等;

第 3 章数据类型,讲述与数据存储紧密相关的内容,主要包括值类型和引用类型;

第 4 章程序流控制,讲述程序设计的基本语句结构,主要介绍选择、循环和跳转结构;

第 5 章方法,讲述方法的定义和调用及与方法参数相关的关键字;

第 6 章字符串和数组,主要讲述字符串的定义和基本操作及数组的基本定义和使用。

C# 面向对象程序设计部分包括第 7~12 章,主要介绍类与对象、属性与索引器、继承和多态性、委托和事件、接口,以及异常处理和文件操作等。

第 7 章类和对象,主要讲述面向对象的基本概念、类和对象、构造方法及属性和索引器;

第 8 章继承和多态性,主要讲述继承、抽象类、装箱与拆箱及多态性;

第 9 章委托和事件,主要讲述委托与事件及相互关系;

第 10 章接口,主要讲述接口的定义和使用;

第 11 章异常处理,主要讲述异常、异常处理及异常类;

第 12 章文件操作,主要介绍文件的存储形式及文件的读写操作。

本书注重对学习者面向对象程序设计思维的培养,对难点内容采用理论联系实际与简单实例启发相结合的方式入手,由浅入深,深入浅出地完成面向对象程序设计的阐述。全书 140 多个例题,全部在 Microsoft Visual Studio .NET 2003 编程环境下运行通过,为方便读者学

习,每一例题都给出运行结果。

本书适合作为高等院校计算机及其他相关专业面向对象程序设计课程教材,初、中级程序员的 C# 面向对象程序设计参考书。本书还是程序设计爱好者自学 C# 面向对象程序设计的理想教材。

本书的编著和出版得到了许多专家和学者的大力支持和帮助。编写任务的圆满完成是一个团队共同努力的结果,其中第 1~9 章、第 11 章由袁开鸿编写,第 10 章由熊锡义编写,第 12 章由何帆编写。本书的编写得到了李德奇教授的热情指导。副教授、系统分析师翁建红和副教授、系统分析师刘志成及北京交通大学出版社的刘洵老师在编写过程中都给予了极大的支持和帮助。在这里对他们表示衷心的感谢。

由于时间仓促及作者水平有限,加上程序设计技术发展很快,尽管作者作了极大的努力,书中错误仍在所难免,恳切希望读者对本书提出宝贵的批评和建议。欢迎读者与我们联系, E-mail 联系地址为 ykh6512@sina.com。

编 者

2007.10

目 录

第一篇 C# 程序设计基础

第 1 章 程序设计简述	(3)
1.1 程序设计的发展历程	(3)
1.2 给一个要求计算机完成的任务	(5)
1.3 编写简单的 C# 程序	(6)
1.4 编写 Windows 应用程序	(14)
1.5 Visual Studio .NET 开发环境	(21)
1.5.1 标题栏	(21)
1.5.2 菜单栏	(22)
1.5.3 工具栏	(22)
1.5.4 服务器资源管理器	(23)
1.5.5 工具箱	(23)
1.5.6 主窗口	(24)
1.5.7 解决方案资源管理器	(24)
1.5.8 属性窗口	(25)
1.5.9 动态帮助窗口	(26)
1.6 小结	(27)
习题	(27)
第 2 章 程序设计基础	(28)
2.1 变量和常量	(28)
2.1.1 变量	(28)
2.1.2 变量的作用域	(29)
2.1.3 常量和 const 关键字	(29)
2.2 标识符	(31)
2.3 关键字	(32)
2.4 运算符	(33)
2.5 表达式	(35)
2.6 小结	(36)
习题	(36)
第 3 章 数据类型	(38)
3.1 值类型	(38)
3.1.1 结构类型	(39)

3.1.2 枚举类型	(42)
3.2 C# 内置数据类型	(43)
3.2.1 布尔类型	(45)
3.2.2 整数类型	(46)
3.2.3 浮点数类型	(46)
3.2.4 字符类型	(48)
3.2.5 小数类型	(52)
3.2.6 字符串类型	(53)
3.2.7 object 类型	(54)
3.2.8 数值常量和字符常量	(55)
3.3 引用类型	(59)
3.3.1 数组类型	(60)
3.3.2 类类型	(63)
3.3.3 接口类型	(65)
3.3.4 委托类型	(67)
3.4 数据类型转换	(68)
3.4.1 隐式转换	(68)
3.4.2 显式转换	(69)
3.5 小结	(70)
习题	(71)
第4章 程序流程控制	(73)
4.1 选择结构语句	(73)
4.1.1 if 语句	(73)
4.1.2 switch 语句	(82)
4.2 循环语句	(88)
4.2.1 while 循环语句	(88)
4.2.2 do...while 循环语句	(95)
4.2.3 for 循环语句	(99)
4.2.4 foreach 循环语句	(102)
4.3 跳转语句	(105)
4.3.1 break 语句	(105)
4.3.2 continue 语句	(107)
4.3.3 goto 语句	(108)
4.3.4 try...catch 语句和 return 语句	(110)
4.4 小结	(111)
习题	(111)
第5章 方法	(113)
5.1 程序方法的定义和调用	(113)
5.1.1 方法的定义	(115)

5.1.2 静态方法的调用	(117)
5.1.3 实例方法的调用	(120)
5.2 方法参数和 ref, out 和 params 关键字	(123)
5.2.1 方法参数	(123)
5.2.2 ref 关键字	(125)
5.2.3 out 关键字	(132)
5.2.4 params 关键字	(134)
5.3 方法的 return 语句	(135)
5.4 方法重载	(137)
5.5 小结	(137)
习题	(138)
第 6 章 字符串和数组	(140)
6.1 字符串	(140)
6.1.1 字符串的定义	(140)
6.1.2 字符串常量	(141)
6.1.3 使用==和 Equals 方法比较字符串	(141)
6.2 字符串的基本操作	(143)
6.2.1 字符操作	(143)
6.2.2 子串操作	(145)
6.2.3 比较操作	(147)
6.2.4 修剪操作	(148)
6.3 StringBuilder 类	(149)
6.3.1 字符串常量带来的问题	(149)
6.3.2 定义 StringBuilder 对象	(151)
6.3.3 StringBuilder 类的主要方法	(154)
6.4 数组	(158)
6.4.1 一维数组	(159)
6.4.2 多维数组	(162)
6.5 Array 类	(163)
6.6 ArrayList 类	(164)
6.7 小结	(167)
习题	(167)

第二篇 C#面向对象程序设计

第 7 章 类和对象	(171)
7.1 面向对象基本概念	(171)
7.1.1 封装	(173)
7.1.2 继承	(174)
7.1.3 多态性	(175)

7.2 类的声明和对象的创建	(176)
7.2.1 类的声明	(176)
7.2.2 对象的创建	(177)
7.3 类的成员构成	(179)
7.4 构造方法	(182)
7.5 方法重载	(185)
7.5.1 实例方法重载	(185)
7.5.2 静态方法重载	(188)
7.5.3 构造方法重载	(189)
7.5.4 拷贝构造方法	(191)
7.6 属性	(193)
7.7 索引器	(200)
7.8 命名空间与 using 关键字	(206)
7.8.1 namespace 关键字	(207)
7.8.2 using 关键字	(208)
7.8.3 .NET 基类库	(209)
7.8.4 生成自己的类库	(210)
7.8.5 internal 访问权限	(212)
7.8.6 多语言编程	(213)
7.9 小结	(214)
习题	(214)
第8章 继承和多态性	(216)
8.1 继承	(216)
8.1.1 继承定义	(218)
8.1.2 重写基类成员	(221)
8.1.3 派生类对象的多类型性	(222)
8.2 抽象类和抽象方法	(223)
8.3 值类型和引用类型的关系	(229)
8.3.1 object 类型	(229)
8.3.2 内存的组织	(231)
8.3.3 结构和类的区别	(233)
8.3.4 装箱与拆箱	(234)
8.4 多态性	(235)
8.4.1 virtual 和 override 关键字	(235)
8.4.2 面向对象的多态性	(239)
8.5 小结	(242)
习题	(243)
第9章 委托和事件	(244)
9.1 委托	(244)

9.1.1 委托类型定义	(247)
9.1.2 委托对象的定义	(248)
9.1.3 多重委托	(249)
9.1.4 调用委托	(253)
9.1.5 委托的参数传递	(260)
9.2 事件	(266)
9.2.1 事件定义	(266)
9.2.2 事件的引发	(266)
9.3 小结	(288)
习题	(289)
第10章 接口	(290)
10.1 接口的概念	(290)
10.2 使用接口的意义	(291)
10.3 接口的定义	(291)
10.3.1 定义接口	(291)
10.3.2 定义接口成员	(292)
10.4 接口的实现	(296)
10.5 接口的访问	(296)
10.6 显式接口成员实现	(304)
10.7 接口的特点	(307)
10.8 接口与抽象类的区别	(308)
10.9 小结	(309)
习题	(309)
第11章 异常处理	(311)
11.1 异常	(311)
11.1.1 程序错误	(311)
11.1.2 异常	(314)
11.2 异常处理	(318)
11.2.1 结构化异常处理	(318)
11.2.2 抛出异常	(322)
11.2.3 try...catch 结构的嵌套	(323)
11.3 异常类	(326)
11.3.1 Exception 类	(327)
11.3.2 系统定义的异常类	(327)
11.3.3 自定义的异常类	(328)
11.4 小结	(330)
习题	(330)
第12章 文件操作	(334)
12.1 文件与流	(334)

12.1.1 文件与流的概念	(334)
12.1.2 流类	(334)
12.2 读写文本文件	(335)
12.2.1 读文本文件	(336)
12.2.2 写文本文件	(339)
12.3 读写二进制文件	(342)
12.3.1 读二进制文件	(343)
12.3.2 写二进制文件	(345)
12.4 小结	(346)
习题	(347)
参考文献	(348)

第一篇

C# 程序设计基础

第 1 章 程序设计简述

本章要点:

- 程序设计的发展历程
- 使用 C# 创建、编译和执行简单的应用程序
- 掌握 C# 程序的简单结构
- 了解窗体、控件
- 熟悉 Visual Studio .NET 可视化集成开发环境 (IDE)

学习本章内容的重点是了解程序设计的发展历程,熟悉 Visual Studio .NET 可视化集成开发环境,并掌握简单的控制台应用程序的设计及简单的可视化 Windows 窗体程序的设计。

对本章内容要认真学习,按步骤练习操作,熟悉 C# 程序设计开发环境是本章最重要的内容。可以考虑多次按操作顺序练习,基本达到可以独立不看提示,完成简单 C# 控制台应用程序和 Windows 窗体程序设计的要求。

1.1 程序设计的发展历程

计算机由硬件和软件构成,计算机硬件技术的发展促进了计算机软件技术的发展。现在的计算机速度越来越快,为程序设计高级语言的发展创造了条件。总的来看,程序设计的发展经历了四个阶段:机器语言、汇编语言、面向过程程序设计语言和面向对象程序设计语言。

1. 机器语言

机器语言是计算机可以直接识别的语言,机器语言的数据和指令都是二进制形式。这是由于计算机发送的指令和使用的数据都是二进制形式的。程序语句分为两部分:指令部分和数据部分。

下面以字长为 8 位的 CPU (指令和操作数都是 8 位) 为例介绍完成 $5+7$ 算术运算的语句。

指令部分	数据 1	数据 2
01110010	00000101	00000111
加法	第一操作数	第二操作数

机器语言是所有程序设计语言的根,各程序设计语言编写的程序最后都要转换成机器语言形式。将人能识别的程序设计语言转换成计算机能识别的机器语言的过程称为编译。常见的后缀名为 .exe 和 .com 及 .DLL 等的文件都是编译产生的结果。

2. 汇编语言

随着机器语言的发展,为了编程方便,人们在机器语言的旁边注上一些标记(助记符),以帮助阅读程序,例如:

add	5	7
01110010	00000101	00000111
加法	第一操作数	第二操作数



由于这些助记符和机器语言的指令、操作数有一一对应的关系，时间长了人们就不用机器语言编写程序了，而改用助记符编写程序，程序编写完之后，再一次性地将程序翻译成机器语言形式，这就有了汇编语言。

例如，编写汇编程序完成 $5+7$ 算术运算：

```
MOV  AX, 05
MOV  BX, 07
ADD  AX, BX
```

其中 AX、BX 称为寄存器。寄存器是在 CPU 内部保存数据的存储单元。MOV 是数据传送指令，表示将 5 和 7 分别传送给寄存器 AX 和 BX。ADD 是加法指令，语句：

```
ADD AX, BX
```

表示将 BX 中的数和 AX 中的数相加，结果放入 AX 中。

汇编语言相对机器语言而言前进了一大步。汇编语言与机器语言的语句之间基本上有一一对应的关系，因此，汇编语言的代码效率非常高。所以，微软 Windows 操作系统的核心部分仍有部分内容采用汇编语言编写，以提高软件的执行速度。

从前面的程序可以看到，汇编语言程序设计无法回避对寄存器的访问。CPU 内部的寄存器的使用有严格规定，不能随便使用，这给汇编语言程序的设计和学习带来了很大困难。

高级程序设计语言避开了寄存器，寄存器由编译系统自动选择使用。高级程序设计语言经历了面向过程的程序设计语言到面向对象的程序设计语言的发展阶段。

3. 面向过程程序设计语言

面向过程的程序设计将程序分为两大块，即数据和处理数据的方法（有很多教材也称为函数）。数据对方法是公开的，每一个方法都可以访问数据。例如，完成 $5+7$ 的算术运算的程序为

```
...
int  a=5;
int  b=7;
int  c;
AddMethod()
{
    c = a + b;
}
...
```

程序中有一个 AddMethod() 方法，有三个整数类型的数据空间 a,b,c。a 保存十进制数 5，b 保存十进制数 7，c 用于保存 a 和 b 的和。语句：

```
c = a + b;
```

完成加法运算，结果保存在变量 c 中。

高级程序设计语言回避了对 CPU 内部寄存器的访问，使程序设计得以采用人类的自然语言形式，极大地方便了对程序的编写和阅读。高级程序设计语言编写的程序编译生成的机器代码相对于汇编语言编写的程序要长得多。

面向过程程序设计语言常用的有 Basic 语言、Fortran 语言、PASCAL 语言、C 语言等。