

高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材



C# 程序设计 案例教程

蔡朝晖 安向明 张宇 编著
梁立新 主审

清华大学出版社

高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材



C# 程序设计 案例教程

蔡朝晖 安向明 张宇 编著
梁立新 主审

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书应用“项目驱动”最新教学模式,通过完整的项目案例系统地介绍了使用 C# 进行程序设计与开发的方法和技术。全书论述了 C# 核心技术概述、C# 基础语法、流程控制、C# 面向对象核心语法、C# 面向对象高级语法、异常处理、使用 WinForm 建立用户图形界面、多线程高级编程、文件与流、TCP /UDP 网络编程以及 ADO.NET 数据库开发等内容。

本书注重理论与实践相结合,内容详尽,提供了大量实例,突出应用能力的培养,将一个实际项目的知识点分解在各章作为案例讲解,是一本实用性突出的教材。本书适合作为普通高等院校计算机专业 C# 课程的教材,也可供设计开发人员学习参考。

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# 程序设计案例教程/蔡朝晖,安向明,张宇编著. —北京:清华大学出版社,2012.1
(高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材)

ISBN 978-7-302-27019-5

I. ①C… II. ①蔡… ②安… ③张… 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(2011)第 201548 号

责任编辑:张瑞庆 薛 阳

责任校对:李建庄

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62795954,jsjjc@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015,zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

邮 购:010-62786544

印 装 者:三河市李旗庄少明印装厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260

印 张:21.25

字 数:530 千字

版 次:2012 年 1 月第 1 版

印 次:2012 年 1 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:33.00 元

产品编号:043324-01

高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材

编写指导委员会

主 任

李晓明

委 员

(按姓氏笔画排序)

卢先和 杨 波

梁立新 蒋宗礼

策 划

张瑞庆



序 言

作为我们高等学校计算机科学与技术教学指导委员会的工作内容之一,自从 2003 年参与清华大学出版社的“21 世纪大学本科计算机专业系列教材”的组织工作以来,陆续参加或见证了多个出版社的多套教材的出版,但是现在读者看到的这一套“高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材”有着特殊的意义。

这个特殊性在于其内容。这是第一套我所涉及的以项目驱动教学为特色,实践性极强的规划教材。如何培养符合国家信息产业发展要求的计算机专业人才,一直是这些年人们十分关心的问题。加强学生的实践能力的培养,是人们达成的重要共识之一。为此,高等学校计算机科学与技术教学指导委员会专门编写了《高等学校计算机科学与技术专业实践教学体系与规范》(清华大学出版社出版)。但是,如何加强学生的实践能力培养,在现实中依然遇到种种困难。困难之一,就是合适教材的缺乏。以往的系列教材,大都比较“传统”,没有跳出固有的框框。而这一套教材,在设计上采用软件行业中卓有成效的项目驱动教学思想,突出“做中学”的理念,突出案例(而不是“练习作业”)的作用,为高校计算机专业教材的繁荣带来了一股新风。

这个特殊性在于其作者。本套教材目前规划了 10 余本,其主要编写人不是我们常见的知名大学教授,而是知名软件人才培训机构或者企业的骨干人员,以及在该机构或者企业得到过培训的并且在高校教学一线有多年教学经验的大学教师。我以为这样一种作者组合很有意义,他们既对发展中的软件行业有具体的认识,对实践中的软件技术有深刻的理解,对大型软件系统的开发有丰富的经验,也有在大学教书的经历和体会,他们能在一起合作编写教材本身就是一件了不起的事情,没有这样的作者组合是难以想象这种教材的规划编写的。我一直感到中国的大学计算机教材尽管繁荣,但也比较“单一”,作者群的同质化是这种风格单一的主要原因。对比国外英文教材,除了 Addison Wesley 和 Morgan Kaufmann 等出版的经典教材长盛不衰外,我们也看到 O'Reilly“动物教材”等的异军突起——这些教材的作者,大都是实战经验丰富的资深专业人士。

这个特殊性还在于其产生的背景。也许是由于我自己在计算机技术方面的动手能力相对比较弱,其实也不太懂如何教学生提高动手能力,因此一直希望有一个机会实际地了解所谓“实训”到底是怎么回事,也希望能有一种安排让

F O R E W O R D

现在教学岗位的一些青年教师得到相关的培训和体会。于是作为 2006—2010 年教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会的一项工作,我们和教育部软件工程专业大学生实习实训基地(亚思晟)合作,举办了 6 期“高等学校青年教师软件工程设计开发高级研修班”,每期时间虽然只是短短的 1~2 周,但是对于大多数参加研修的青年教师来说都是很有收获的一段时光,在对他们的结业问卷中充分反映了这一点。从这种研修班得到的认识之一,就是目前市场上缺乏相应的教材。于是,这套“高等学校计算机科学与技术项目驱动案例实践规划教材”应运而生。

当然,这样一套教材,由于“新”,难免有风险。从内容程度的把握、知识点的提炼与铺陈,到与其他教学内容的结合,都需要在实践中逐步磨合。同时,这样一套教材对我们的高校教师也是一种挑战,只能按传统方式讲软件课程的人可能会觉得有些障碍。相信清华大学出版社今后将和作者以及高等学校计算机科学与技术教学指导委员会一起,举办一些相应的培训活动。总之,我认为编写这样的教材本身就是一种很有意义的实践,祝愿成功。也希望看到更多业界资深技术人员加入到大学教材编写的行列中来,和高校一线教师密切合作,将学科、行业的新知识、新技术、新成果写入教材,开发适用性和实践性强的优秀教材,共同为提高高等教育教学质量和人才培养质量做出贡献。

教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会副主任

2011 年 8 月 于 北京大学

前 言

21 世纪,什么技术将影响人类的生活?什么产业将决定国家的发展?信息技术与信息产业是首选的答案。大专院校学生是企业和政府的后备军,国家教育部门计划在大专院校中普及信息技术与软件工程教育。经过多所院校的实践,信息技术与软件工程教育受到同学们的普遍欢迎,取得了很好的教学效果。然而也存在一些不容忽视的共性问题,其中突出的是教材问题。

从近两年信息技术与软件工程教育研究来看,许多任课教师提出目前教材不合适。具体体现在:第一,来自信息技术与软件工程专业术语很多,没有这些知识背景的同学学习起来具有一定难度;第二,书中案例比较匮乏,与企业的实际情况相差太远,致使案例可参考性差;第三,缺乏具体的课程实践指导和真实项目。因此,针对大专院校信息技术与软件工程课程教学特点与需求,编写适用的规范化教材已是刻不容缓。

本书就是针对以上问题编写的,它是一本融合项目实践与开发思想于一体的教材。它的特点是以项目实践作为主线贯穿其中。本书提供了一个完整的艾斯医药项目案例,通过该项目读者能够快速掌握 C# 核心技术,包括:熟练掌握 C# 基础语法,包括变量、表达式、流程控制等;重点掌握面向对象的基本概念,着重理解封装、继承和多态的概念;熟练掌握面向对象的高级特性,包括静态、接口、集合、委托与代理等概念;熟练使用 Windows 窗体编程技术开发可视化用户界面;熟练编写多线程程序,熟练运用多线程的数据共享机制;熟练使用不同的流处理不同数据类型;熟练编写基于 TCP/UDP 的服务器与客户端程序;掌握 ADO.NET 技术等。

本书具有如下特点:

1. 重项目实践

我们多年经验的体会是“信息技术(IT)是做出来的,不是想出来的”,理论虽然重要,但一定要为实践服务。以项目为主线,带动理论的学习是最好最快的方法。通过此书,希望读者对项目开发流程有个整体了解,减少对项目实践的盲目感和神秘感,能够根据本书的体系循序渐进地动手做出自己的真实项目来。

2. 重理论要点

本书是以项目实践为主线,着重 C# 核心技术理论中最重要最精华的部

P R E F A C E

分,以及它们之间的融会贯通,这才是本书的特色。读者可以首先通过项目把握整体概貌,之后深入局部细节,系统学习理论;之后不断优化和扩展细节,完善整体框架和改进项目。

为了便于教学,本教材配有教学课件,读者可从清华大学出版社的网站下载。

鉴于编者的水平有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

作 者

2011 年 8 月

目 录

第 1 章 C# 核心技术概述	1
1.1 Microsoft .NET 介绍	1
1.1.1 Microsoft .NET 产生背景	1
1.1.2 Microsoft .NET 框架基本模块	2
1.1.3 Microsoft .NET 平台的意义	4
1.2 C# 概述	5
1.2.1 C# 产生的历史	5
1.2.2 C# 与面向对象	7
1.2.3 C# 特点	7
1.3 C# 程序开发实例	8
1.3.1 C# 程序的基本结构	8
1.3.2 编译和运行 C# 应用程序	10
1.3.3 集成开发环境 Visual Studio	11
本章总结	13
习题	13
第 2 章 艾斯医药系统项目案例介绍	14
2.1 项目概述	14
2.2 需求分析	15
2.3 系统分析设计	16
2.4 项目运行指南	17
第 3 章 C# 基础语法	18
3.1 C# 基本语法要求	18
3.2 数据类型	19
3.2.1 值类型	19
3.2.2 引用类型	23
3.2.3 值类型和引用类型的区别	23
3.3 常量与变量	25
3.3.1 常量	25
3.3.2 变量	26

C O N T E N T S

3.4	运算符和表达式	27
3.4.1	算术运算符	27
3.4.2	关系运算符	27
3.4.3	逻辑运算符	28
3.4.4	赋值运算符	29
3.4.5	位运算符	29
3.4.6	条件运算符	30
3.4.7	其他运算符	30
3.4.8	运算符的优先级	31
3.5	数据类型转换	32
3.5.1	隐式转换	32
3.5.2	显式转换	33
3.5.3	拆箱与装箱	34
3.5.4	.NET 类库支持的方法转换	34
3.6	项目案例	35
3.6.1	学习目标	35
3.6.2	案例描述	35
3.6.3	案例要点	35
3.6.4	案例实施	36
3.6.5	特别提示	36
3.6.6	拓展与提高	37
	本章总结	38
	习题	38
第 4 章	流程控制	40
4.1	顺序流程	40
4.2	分支流程	41
4.2.1	if 语句	41
4.2.2	switch 语句	43
4.3	循环流程	46
4.3.1	while 循环	46
4.3.2	do...while 循环	47
4.3.3	for 循环	48
4.3.4	foreach 循环	49
4.4	跳转流程	50
4.4.1	break 语句	50
4.4.2	continue 语句	51

4.4.3	return 语句	51
4.4.4	goto 语句	52
4.4.5	异常处理语句 try...catch...finally	52
4.5	项目案例	54
4.5.1	学习目标	54
4.5.2	案例描述	54
4.5.3	案例要点	55
4.5.4	案例实施	55
4.5.5	特别提示	56
4.5.6	拓展与提高	56
	本章总结	56
	习题	56
第 5 章	C# 面向对象核心语法	58
5.1	面向对象的概念	58
5.1.1	对象和类概述	58
5.1.2	类、方法和变量	59
5.1.3	构造方法和析构方法	61
5.1.4	方法重载	62
5.1.5	this 的使用	64
5.1.6	命名空间	66
5.2	封装	68
5.2.1	封装概述	68
5.2.2	属性与索引器	68
5.2.3	内部类	72
5.2.4	分部类	72
5.3	继承	73
5.3.1	继承的概念	73
5.3.2	base 的使用	75
5.3.3	重写方法与隐藏方法	78
5.4	多态	82
5.4.1	多态概念	82
5.4.2	多态实现的条件	83
5.4.3	多态性的代码实现	83
5.5	项目案例	85
5.5.1	学习目标	85
5.5.2	案例描述	85

C O N T E N T S

5.5.3 案例要点	85
5.5.4 案例实施	85
5.5.5 特别提示	86
5.5.6 拓展与提高	86
本章总结	87
习题	87
第6章 C#面向对象高级语法(一)	90
6.1 静态变量和方法	90
6.1.1 静态变量	90
6.1.2 静态方法	92
6.2 密封类和方法	93
6.3 抽象类和抽象方法	93
6.3.1 抽象类	93
6.3.2 抽象方法	94
6.4 接口	95
6.4.1 接口的定义	95
6.4.2 接口的实现	96
6.5 项目案例	100
6.5.1 学习目标	100
6.5.2 案例描述	100
6.5.3 案例要点	100
6.5.4 案例实施	100
6.5.5 特别提示	100
6.5.6 拓展与提高	100
本章总结	101
习题	101
第7章 C#面向对象高级语法(二)	103
7.1 运算符重载	103
7.1.1 重载运算符的原则	104
7.1.2 重载标准运算符	104
7.2 数组	105
7.2.1 一维数组	106
7.2.2 多维数组	107
7.2.3 数组的使用	107
7.3 字符串	110

7.3.1	构造 string 类字符串	110
7.3.2	字符串处理	111
7.3.3	字符串数组的使用	113
7.3.4	StringBuilder 类	113
7.4	集合	115
7.4.1	集合与接口	115
7.4.2	ArrayList 类	117
7.4.3	Queue 类	119
7.4.4	Stack 类	120
7.4.5	Hashtable 类	121
7.4.6	SortedList 类	123
7.5	委托与事件	123
7.5.1	委托	124
7.5.2	事件	126
7.6	泛型	130
7.6.1	泛型的概念	130
7.6.2	泛型的声明和使用	130
7.6.3	泛型约束	132
7.6.4	泛型集合	132
7.7	项目案例	133
7.7.1	学习目标	133
7.7.2	案例描述	133
7.7.3	案例要点	134
7.7.4	案例实施	134
7.7.5	特别提示	135
7.7.6	拓展与提高	135
	本章总结	136
	习题	136
第 8 章	异常处理	138
8.1	异常处理机制	138
8.1.1	异常处理基础	138
8.1.2	异常基类	139
8.2	捕获异常	139
8.2.1	checked 和 unchecked 语句	140
8.2.2	捕获多个异常	141
8.3	使用 finally 块	143

C O N T E N T S

8.4	抛出异常	144
8.5	项目案例	146
8.5.1	学习目标	146
8.5.2	案例描述	147
8.5.3	案例要点	147
8.5.4	案例实施	147
8.5.5	特别提示	148
8.5.6	拓展与提高	148
本章总结		148
习题		149
第 9 章 使用 WinForm 建立用户图形界面		151
9.1	窗体编程概述	151
9.1.1	窗体定义	152
9.1.2	创建 Windows 窗体应用程序	152
9.2	窗体编程基础	155
9.2.1	.NET Framework 窗体编程相关基类	155
9.2.2	通用控件属性	155
9.2.3	响应控件事件	159
9.3	窗体控件和组件简介	160
9.3.1	常用控件	160
9.3.2	菜单设计	180
9.3.3	对话框设计	184
9.3.4	工具栏与状态栏设计	189
9.4	项目案例	192
9.4.1	学习目标	192
9.4.2	案例描述	192
9.4.3	案例要点	192
9.4.4	案例实施	192
9.4.5	特别提示	193
9.4.6	拓展与提高	194
本章总结		194
习题		194
第 10 章 多线程高级编程		195
10.1	多线程的概念	195
10.1.1	多线程基础	196

10.1.2	Thread 类	197
10.2	线程状态	200
10.2.1	创建和启动线程	201
10.2.2	线程优先级及调度	206
10.2.3	暂停和中断线程	208
10.2.4	挂起和唤醒线程	210
10.2.5	销毁线程	211
10.3	线程的同步	213
10.3.1	并发的问题	213
10.3.2	使用 lock 关键字	215
10.3.3	使用 Monitor 关键字	216
10.3.4	同步问题	218
10.4	线程池	219
10.5	项目案例	222
10.5.1	学习目标	222
10.5.2	案例描述	222
10.5.3	案例要点	222
10.5.4	案例实施	222
10.5.5	特别提示	225
10.5.6	拓展与提高	225
	本章总结	225
	习题	225
第 11 章	文件与流	227
11.1	文件系统上的目录和文件管理	227
11.1.1	DriveInfo	229
11.1.2	Directory 和 DirectoryInfo	231
11.1.3	File 和 FileInfo	237
11.1.4	Path 类	241
11.2	基于流的文件读写操作	242
11.2.1	流的概念	242
11.2.2	FileStream 类	243
11.2.3	StreamReader 和 StreamWriter	245
11.2.4	StringReader 和 StringWriter	249
11.2.5	BinaryReader 和 BinaryWriter	250
11.3	XML 文件操作	252
11.3.1	XML 基础	252

C O N T E N T S

11.3.2	XML 创建	254
11.3.3	XML 数据处理	257
11.4	项目案例	262
11.4.1	学习目标	262
11.4.2	案例描述	263
11.4.3	案例要点	263
11.4.4	案例实施	263
11.4.5	特别提示	266
11.4.6	拓展与提高	266
	本章总结	266
	习题	266
第 12 章	TCP/UDP 网络编程初步	268
12.1	网络编程简介	268
12.1.1	网络基础概述	268
12.1.2	TCP/IP	270
12.1.3	UDP/IP	270
12.1.4	System.Net 和 System.Net.Sockets 命名空间	271
12.2	基于 TCP/IP 的网络编程	272
12.2.1	TcpClient	272
12.2.2	TcpListener	274
12.2.3	客户机程序	276
12.2.4	服务器程序	277
12.2.5	TCP 的网络编程实例	280
12.3	基于 UDP/IP 的网络编程	281
12.3.1	UdpClient	281
12.3.2	基于 UdpClient 的编程实例	283
12.3.3	用 UDP 实现多播	284
12.4	项目案例	286
12.4.1	学习目标	286
12.4.2	案例描述	286
12.4.3	案例要点	286
12.4.4	案例实施	286
12.4.5	特别提示	291
12.4.6	拓展与提高	291
	本章总结	291
	习题	291

第 13 章 ADO.NET 数据库开发	293
13.1 ADO.NET 概述	293
13.1.1 ADO.NET 核心组件	294
13.1.2 .NET Framework 数据提供程序	295
13.2 连接数据库	295
13.2.1 创建 School 数据库	295
13.2.2 构造 Connection 对象	296
13.2.3 Connection 对象的属性和方法	297
13.2.4 连接数据库的应用	298
13.3 ADO.NET 和数据库的交互	299
13.3.1 利用 Command 对象	299
13.3.2 利用 DataReader 对象	303
13.3.3 利用 DataAdapter 对象	306
13.4 数据集 DataSet	307
13.4.1 虚拟内存数据库 DataSet	308
13.4.2 虚拟内存表 DataTable	309
13.4.3 DataColumn 对象	310
13.4.4 DataRow 对象	310
13.4.5 DataView 对象	313
13.4.6 Constant 集合	314
13.4.7 DataRelation 对象	315
13.5 项目案例	315
13.5.1 学习目标	315
13.5.2 案例描述	316
13.5.3 案例要点	316
13.5.4 案例实施	316
13.5.5 特别提示	319
13.5.6 拓展与提高	320
本章总结	320
习题	320
感谢	322