

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Visual C#.NET 实验与案例教程

王华秋 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机应用

Visual C#.NET 实验与案例教程

王华秋 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是在打好 C#编程基础的条件下,通过对完整案例的细致分析,使读者逐步领会到 C#实践开发的精髓。

全书共分 11 章,第 1 章讲解了学习 C#开发的必备的基础实验;第 2~11 章详细讲解了 9 个完整的案例,其知识点涵盖了 Windows 窗体开发、网络编程、信息安全、图形图像、多媒体、数据库、Web 等 C#主要应用领域。

本书可以作为高等学校计算机、信息工程等专业的教材,也可供相关领域的技术人员参考。

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

Visual C#.NET 实验与案例教程/王华秋编著. —北京:清华大学出版社,2011.6
(21 世纪高等学校规划教材·计算机应用)

ISBN 978-7-302-24688-6

I. ①V… II. ①王… 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 018592 号

责任编辑:付弘宇 顾 冰

责任校对:时翠兰

责任印制:李红英

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:010-62795954,jsjic@tup.tsinghua.edu.cn

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

印 刷 者:北京市人民文学印刷厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:24.25 字 数:591 千字

版 次:2011 年 6 月第 1 版 印 次:2011 年 6 月第 1 次印刷

印 数:1~3000

定 价:39.00 元

产品编号:034090-01

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。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上;精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版社审定出版。



目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

(1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。

(2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。

(3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。

(4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。

(5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。

(6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与计算机应用。

(7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。

清华大学出版社经过二十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人: 魏江江

E-mail: weijj@tup.tsinghua.edu.cn

前言

本书深入介绍了 C# 编程语言, 将程序开发技术和当前计算机的主要应用领域进行了适当的结合, 这有助于学生今后进入这些领域从事开发、设计或者研究工作。

C# 语言不仅吸收了 C++ 和 Java 的精华, 而且具备现代软件设计的先进思想。C# 除了提供面向对象的程序设计思想及其执行代码外, 同时还为我们提供了使编程更加容易的动态编译环境, 因而使之成为企业解决方案的首选开发语言。

本书最适合已经学习了 Visual C#.NET 高级编程知识 (如本书编者编著的《Visual C#.NET 程序设计高级教程》) 的读者。本书试图通过大量浅显易懂的案例让读者学会使用 C# 来开发各种应用程序, 同时这样也可以让某些程序员读者能够从烦琐的程序设计理论中解脱出来。不过就像作者一开始强调的一点一样, 这一切都有赖于他们已经拥有的基础知识, 因为本书的对象是已经具有 C# 编程经验的程序员。

这本书可以按照这样的顺序学习或组织教学: 上机实践—课程设计—毕业设计。

第 1 章 包括窗口应用程序, 图像编程, 图形编程, 数据库编程, ASP.NET Web 开发, 进程与多线程设计, 分布式技术, XML 处理, LINQ 数据查询, AJAX 控件。

第 2 章 对 Windows 任务管理器的功能进行了分析, 将系统分为应用程序管理、进程管理、性能查看、联网信息查看、用户信息和查看系统版本 6 个模块, 提出了这 6 个模块的设计方法。

第 3 章 介绍了用来组织和操作文件和文件夹 (目录) 的工具软件——文件资源管理器。通过使用资源管理器可以非常方便地完成移动文件、复制文件、启动应用程序、连接网络驱动器、打印文档和维护磁盘等工作。

第 4 章 介绍多媒体播放器。它能支持播放音乐 CD、WAV、MID 等声音文件以及 AVI、DAT、MPEG 等格式的视频文件及其他多媒体文件。

第 5 章 用 C# 语言实现了三维图形 Sierpinski 金字塔、Sierpinski 海绵、Sierpinski 地毯以及二维图形 Koch 曲线的展示。

第 6 章 从用户对图像处理基本需求入手, 采用了自顶向下、逐步求精的方法对功能模块的实现进行分析, 将分析结果以业务流程图的方式表示出来。

第 7 章 从用户对数据库的动态操作业务入手, 采用了自顶向下、逐步求精的方法对功能模块的实现进行分析, 将分析结果以业务流程图和数据流程图的方式表示出来。所设计的查询分析器在数据管理上不仅具备了数据库登录用户信息管理、数据库表、视图、函数、存储过程、触发器等常用功能的添加、删除和修改的强大功能, 还实现了系统的托盘功能, 且系统操作较简便。

第 8 章 介绍网络监控系统。该系统是一个工具软件。系统具备了局域网管理、网络连接、远程控制等局域网监控系统的基本功能, 且系统操作较简便。

第 9 章 主要介绍如何用 C#进行文件或数据的加密与解密, 主要用到了 System.Security.Cryptography 命名空间下的多个类的许多方法。

第 10 章 介绍支持网页信息提取的 Web 浏览器。从用户 Web 信息管理系统的应用入手, 采用了自顶向下、逐步求精的方法对功能模块的实现进行分析, 将分析结果以业务流程图和数据流程图的方式表示出来。本系统需要 C#数据库编程和数据挖掘这些知识作为基础, 系统在 Web 信息管理系统上已经完成了文件处理、上网控制、邮件管理和信息提取的功能。

第 11 章 介绍基于 C#的图像识别的程序设计技术, 以讲解实例设计的方式介绍图像识别的程序设计基本方法。本章从工程应用的角度介绍图像识别应用软件设计的基本方法和实用技术, 总体框架上各个部分之间的程序模块具有一定的相关性和独立性。

书中的实例全部出自编者实际教学和工作过程中所采用的实例, 都在 C#平台上进行了编译调试。书中源程序注释清晰明了, 可以直接使用和更改, 方便自行修改和升级。本书所有系统的开发平台是应用软件开发工具 Visual Studio.NET 2008 和数据库管理软件 SQL Server 2005。

根据我们的教学体会, 本书的教学可以安排为 40~60 学时。如果安排的学时数较少, 可以根据学生的水平适当删减部分内容。关于更详细的教学安排, 请读者查看重庆理工大学计算机学院网站 (<http://cs.cqit.edu.cn>)。

在清华大学出版社的网站 (<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>) 上提供了本书的所有例题源代码以及多媒体课件。读者也可以到重庆理工大学计算机科学与工程学院网站上查看相关内容。本书及课件的相关问题可以发邮件至 fuhy@tup.tsinghua.edu.cn。

本书可以与编者已出版的教材《Visual C#.NET 程序设计基础教程》(ISBN 9787302201175) 配套使用, 效果更好。编者的另一本教材《Visual C#.NET 程序设计高级教程》(ISBN 9787302218210) 也将于 2011 年 8 月出版。

尽管我们在写作过程中投入了大量的时间和精力, 但由于水平有限, 错误和不足之处仍在所难免, 敬请读者批评指正。我们会在适当时间对本书进行修订和补充, 公布在重庆理工大学计算机学院网站上。

本书由王华秋主编, 刘轲参与编写, 并对全书进行了认真和反复的修改, 汪钛铬对本书的编写进行了指导, 提出了许多建设性的建议, 本书的最终出版得到了许多师生的帮助, 清华大学出版社也为本书的编写和出版付出了辛勤劳动。在本书完成之际, 一并向他们表示诚挚的感谢。

编 者
2011 年 3 月

目 录

第 1 章 上机实验指导	1
实验 1 Windows 窗体程序	1
实验 2 图像编程	3
实验 3 图形编程	12
实验 4 数据库编程	19
实验 5 ASP.NET 网页	31
实验 6 进程与多线程	34
实验 7 分布式技术	47
实验 8 XML 读写	63
实验 9 LINQ 数据查询	66
实验 10 AJAX 控件	70
第 2 章 Windows 任务管理器	76
2.1 系统需求分析	76
2.2 概要设计	76
2.2.1 项目规划	76
2.2.2 系统功能结构	77
2.2.3 设计目标	77
2.3 主要功能模块设计	79
2.3.1 建立工程框架	79
2.3.2 主窗口设计	79
2.3.3 应用程序模块设计	84
2.3.4 进程模块设计	86
2.3.5 性能模块设计	88
2.3.6 联网模块设计	90
2.3.7 用户模块设计	92
2.3.8 创建新任务模块设计	93
2.3.9 查看版本模块设计	95
本章小结	96
第 3 章 文件资源管理器	97
3.1 系统需求分析	97

3.2	概要设计	97
3.2.1	项目规划	97
3.2.2	系统功能结构	97
3.2.3	设计目标	97
3.3	主要功能模块设计	99
3.3.1	建立工程框架	99
3.3.2	主窗口设计	99
3.3.3	创建文件夹模块设计	111
3.3.4	删除文件夹模块设计	112
3.3.5	显示磁盘容量模块设计	113
3.3.6	检查磁盘模块设计	115
3.3.7	复制文件模块设计	116
3.3.8	批量复制文件模块设计	120
3.3.9	重命名文件模块设计	122
3.3.10	修改文件属性模块设计	123
3.3.11	修改文件目录模块设计	124
3.3.12	映射网络驱动模块设计	125
3.3.13	格式化磁盘模块设计	128
3.3.14	取消磁盘共享模块设计	129
	本章小结	129
第4章	多媒体播放器	130
4.1	系统需求分析	130
4.2	概要设计	130
4.2.1	项目规划	130
4.2.2	系统功能结构	130
4.2.3	设计目标	131
4.3	主要功能模块设计	131
4.3.1	建立工程框架	131
4.3.2	主窗口设计	131
4.3.3	播放列表模块设计	142
	本章小结	144
第5章	三维分形图形	145
5.1	系统需求分析	145
5.1.1	软件功能说明	145
5.1.2	开发及运行环境	145
5.2	概要设计	145
5.2.1	项目规划	145

5.2.2	系统功能结构	145
5.2.3	业务流程图	146
5.3	详细设计	147
5.3.1	建立工程框架	147
5.3.2	主窗口设计	148
5.3.3	Sierpinski 金字塔模块设计	151
5.3.4	Sierpinski 海绵模块设计	156
5.3.5	Sierpinski 地毯模块设计	162
5.3.6	Koch 曲线模块设计	167
	本章小结	170
第 6 章	图像处理工具	171
6.1	系统需求分析	171
6.1.1	软件功能说明	171
6.1.2	开发及运行环境	171
6.2	概要设计	171
6.2.1	项目规划	171
6.2.2	系统功能结构	171
6.2.3	业务流程图	173
6.3	程序模块中特殊组件和函数介绍	175
6.3.1	Bitmap 类	175
6.3.2	图像旋转函数	176
6.4	详细设计	176
6.4.1	建立工程框架	176
6.4.2	主窗口设计	177
6.4.3	图像旋转模块设计	182
6.4.4	图像对接模块设计	184
6.4.5	图像扩散模块设计	186
6.4.6	图像镜像模块设计	188
6.4.7	图像放大缩小模块设计	189
6.4.8	浮雕效果模块设计	190
6.4.9	纹理效果模块设计	192
6.4.10	积木效果模块设计	193
6.4.11	雾化处理模块设计	195
6.4.12	锐化处理模块设计	196
6.4.13	光晕效果模块设计	198
6.4.14	黑白处理模块设计	200
6.4.15	霓虹效果模块设计	202
	本章小结	204

第 7 章 实用查询分析器	205
7.1 系统需求分析	205
7.1.1 软件功能说明	205
7.1.2 开发及运行环境	205
7.2 概要设计	205
7.2.1 项目规划	205
7.2.2 系统功能结构	206
7.2.3 业务流程图	207
7.2.4 数据流程图	209
7.3 详细设计	215
7.3.1 建立工程框架	215
7.3.2 主窗口设计	216
7.3.3 连接 Excel 模块设计	222
7.3.4 连接 Access 模块设计	224
7.3.5 数据库导入文件模块设计	225
7.3.6 开启 SQL Server 服务模块设计	228
7.3.7 断开 SQL Server 服务模块设计	230
7.3.8 附加数据库模块设计	231
7.3.9 备份数据库模块设计	233
7.3.10 还原数据库模块设计	236
7.3.11 修改数据模块设计	238
7.3.12 删除数据模块设计	241
7.3.13 查询表结构模块设计	243
7.3.14 查询存储过程模块设计	249
7.3.15 查询触发器模块设计	250
7.3.16 查询视图模块设计	251
本章小结	252
第 8 章 网络监控系统	253
8.1 系统需求分析	253
8.1.1 软件功能说明	253
8.1.2 开发及运行环境	253
8.2 概要设计	253
8.2.1 项目规划	253
8.2.2 系统功能结构	253
8.2.3 业务流程图	254
8.3 主要功能模块设计	257
8.3.1 建立工程框架	257

8.3.2	主窗口设计	257
8.3.3	局域网工作组模块设计	264
8.3.4	局域网计算机节点模块设计	265
8.3.5	局域网内发送信息模块设计	267
8.3.6	局域网磁盘管理模块设计	269
8.3.7	Ping 操作模块设计	270
8.3.8	监控当前网络连接状态模块设计	272
8.3.9	远程控制计算机模块设计	274
8.3.10	远程服务控制模块设计	276
本章小结		280
第 9 章 数据加密与解密工具		281
9.1	系统需求分析	282
9.2	概要设计	282
9.2.1	加密技术简介	282
9.2.2	系统功能结构	283
9.2.3	设计目标	283
9.3	主要功能模块设计	283
9.3.1	建立工程框架	283
9.3.2	主窗口设计	284
9.3.3	DES 加密与解密模块设计	288
9.3.4	TripleDES 加密与解密模块设计	292
9.3.5	RC2 加密与解密模块设计	294
9.3.6	Rijndael 加密与解密模块设计	297
9.3.7	RSA 加密与解密模块设计	300
9.3.8	MD5 加密与解密模块设计	302
9.3.9	利用文本加密与解密模块设计	303
9.3.10	利用图片加密与解密模块设计	307
本章小结		311
第 10 章 支持网页信息提取的 Web 浏览器		312
10.1	系统需求分析	312
10.1.1	软件功能说明	312
10.1.2	开发及运行环境	312
10.2	概要设计	312
10.2.1	项目规划	312
10.2.2	系统功能结构	313
10.2.3	业务流程图	313
10.2.4	数据流程图	317

10.2.5	数据字典	320
10.3	详细设计	321
10.3.1	建立工程框架	321
10.3.2	主窗口设计	322
10.3.3	定时上网模块设计	331
10.3.4	收取电子邮件模块设计	340
10.3.5	发送电子邮件模块设计	345
10.3.6	提取网页模块设计	348
10.3.7	提取网页信息模块设计	351
	本章小结	355
第 11 章	图像识别系统	356
11.1	系统需求分析	356
11.2	概要设计	356
11.2.1	项目规划	356
11.2.2	系统功能结构	357
11.2.3	设计目标	357
11.3	系统设计	357
11.4	主要功能模块设计	357
11.4.1	建立工程框架	357
11.4.2	主窗口设计	358
11.4.3	视频截取模块设计	361
11.4.4	图像识别模块设计	365
	本章小结	371
	参考文献	372

实验 1 Windows 窗体程序

【开发语言及实现平台或实验环境】

- C#语言;
- Visual Studio 2005/2008。

【实验目的】

掌握 Windows 窗体程序中菜单、工具栏、定时器以及其他常用控件的使用。

【实验要求】

掌握基本控件的常用属性和事件代码的编写。

【实验步骤】

GroupBox 示例：通过单选按钮改变窗体颜色。

(1) 设计本例的界面，如图 1.1 所示。

代码如下。

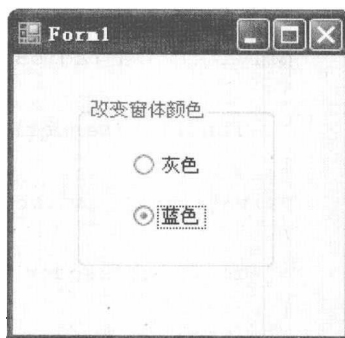


图 1.1 GroupBox 的演示程序

```
private void radioButton1_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if (radioButton1.Checked)
    {
        this.BackColor = Color.Gray;
    }
}

private void radioButton2_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    if ((sender as RadioButton).Checked)
    {
        this.BackColor = Color.Blue;
    }
}
```

说明：这里针对“灰色”单选按钮和“蓝色”单选按钮写了不同的代码，主要是想告诉大家一些 as 的用法。sender 是引发这个事件的控件，它不是代表 radioButton1，就是代表 radioButton2。但是这个地方是不能够直接写 sender.Checked 的，这是因为 sender 是 object 类型的对象，并不存在 Checked 属性，即使 sender 这个时候是对 radioButton2 的引用。这

时候可以通过 `as` 进行类型转换, 这样就可以使用 `Checked` 属性来判定按钮的选中状态。

练习: 如果在界面上有很多 `radioButton`, 例如 10 个。我们希望每单击一个 `radioButton` 的时候, 都能弹出对话框告诉我们单击的是哪一个。很显然, 我们需要对每一个按钮双击, 然后写入类似的代码, 这是一个机械性重复的工作。为了提高效率我们应该将类似的代码封装成为一个函数, 然后在每个单击按钮中调用这个函数就方便多了。

参考代码:

```
private void rbnClick(object sender)
{
    if ((sender as RadioButton).Checked)
    {
        MessageBox.Show("你点击的是: " + (sender as RadioButton).Text);
    }
}

private void radioButton1_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    rbnClick(sender);
}

private void radioButton2_CheckedChanged(object sender, EventArgs e)
{
    rbnClick(sender);
}
```

(2) 显示当前的时间。

① 新建工程。

② 在窗体上放置一个 `Label` 控件, 命名为 `lblClock`。并设置以下属性:

```
this.lblClock.BorderStyle = System.Windows.Forms.BorderStyle.FixedSingle;
this.lblClock.Name = "lblClock";
this.lblClock.TextAlign = System.Drawing.ContentAlignment.MiddleCenter;
this.lblClock.AutoSize = false;
```

③ 在窗体上放置一个 `Timer` 控件, 该控件可以在 `Component` 组件页中找到。并设定以下属性:

```
this.timer1.Enabled = true;
this.timer1.Interval = 1000;
```

④ 双击 `Timer` 控件, 编写 `timer1_Tick` 事件:

```
private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    lblClock.Text = DateTime.Now.ToString();
}
```

说明: `Timer` 控件的 `Interval` 属性指时间间隔。每隔一个 `Interval` 长度的时间, `Timer`

控件的 Tick 事件就触发一次。要注意, Timer 控件只有唯一的事件 Tick。

实验2 图像编程

【开发语言及实现平台或实验环境】

- C#语言;
- Microsoft Visual Studio .NET 2005/2008。

【实验目的】

- (1) 掌握图像访问中常见的类及相应的方法。
- (2) 掌握图像及其他图像信息的类及相应的方法和属性。

【实验步骤】

图片由彩色转换为灰度可以通过“平均法”、“敏感度法”、“直接法”来实现,使用“保存”、“上页”、“下页”等按钮来控制图片的转换、保存和浏览。

(1) 设计程序界面。

① 新建名为 expGray 的应用程序,在项目管理器中,将默认窗体文件名由 Form1 改为 frmPicGray,将该窗体的 Text 属性由 Form1 改为“彩色图像灰度化”。

② 在 expGray 项目下新建一个文件夹,将 4 张图片放入其中。

③ 在工具栏中找到并添加一个 pictureBox1 控件到窗体中,将 pictureBox1 的名字改为 pbPicNav。

④ 在工具栏中找到并添加一个 button1 控件到窗体中,将 button1 的 Name 属性改为 btnGrayAvg, Text 属性改为“平均法”。

⑤ 在工具栏中找到并添加一个 button2 控件到窗体中,将 button2 的 Name 属性改为 btnGraySen, Text 属性改为“敏感度法”。

⑥ 在工具栏中找到并添加一个 button3 控件到窗体中,将 button3 的 Name 属性改为 btnGrayDir, Text 属性改为“直接法”。

⑦ 在工具栏中找到并添加一个 button4 控件到窗体中,将 button4 的 Name 属性改为 btnSave, Text 属性改为“保存图像”。

⑧ 在工具栏中找到并添加一个 button5 控件到窗体中,将 button5 的 Name 属性改为 btnLastPage, Text 属性改为“上一张”。

⑨ 在工具栏中找到并添加一个 button6 控件到窗体中,将 button6 的 Name 属性改为 btnNextPage, Text 属性改为“下一张”。

界面设计效果如图 1.2 所示。

(2) 设计程序代码。

① 定义三个全局变量,分别存储图片数组、当前临时图片和图片的序号。

```
Bitmap[] bmp;  
Bitmap tempBmp;  
int n = 0;
```

② 在窗体加载的时候将图片的位置存储在 bmp 位图数组中,将图片控件指向第一幅

位图。

4

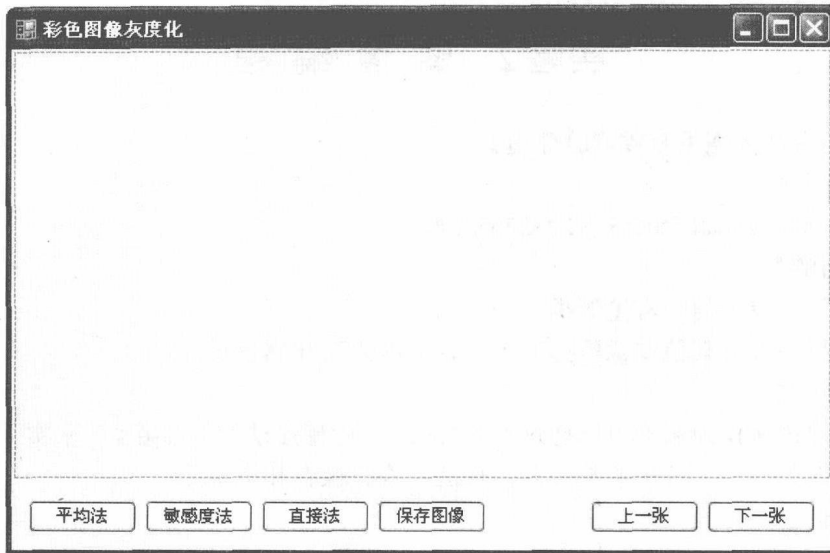


图 1.2 彩色图像灰度化界面

```
private void frmPicGray_Load(object sender, EventArgs e)
{
    bmp = new Bitmap[4];
    string picPath;
    for (int i = 0; i < 4; i++)
    {
        picPath = i.ToString() + ".jpg";
        bmp[i] = new Bitmap(picPath);
    }
    pbPicNav.Image = bmp[0];
    tempBmp = (Bitmap)pbPicNav.Image;
}
```

③ 使用窗体的 **paint** 事件的 **PaintEventArgs** 属性来获取一个与窗体相关联的 **Graphics** 对象，双击主窗体属性事件列表中的 **paint** 项，在代码区内编辑如下代码：

```
private void frmPicGray_Paint(object sender, PaintEventArgs e)
{
    Graphics g = e.Graphics;
    g.DrawImage(tempBmp, pbPicNav.Width, pbPicNav.Height, tempBmp.Width,
        tempBmp.Height);
}
```

④ 完成“平均法”灰度处理功能代码。

```
private void btnGrayAvg_Click(object sender, EventArgs e)
```