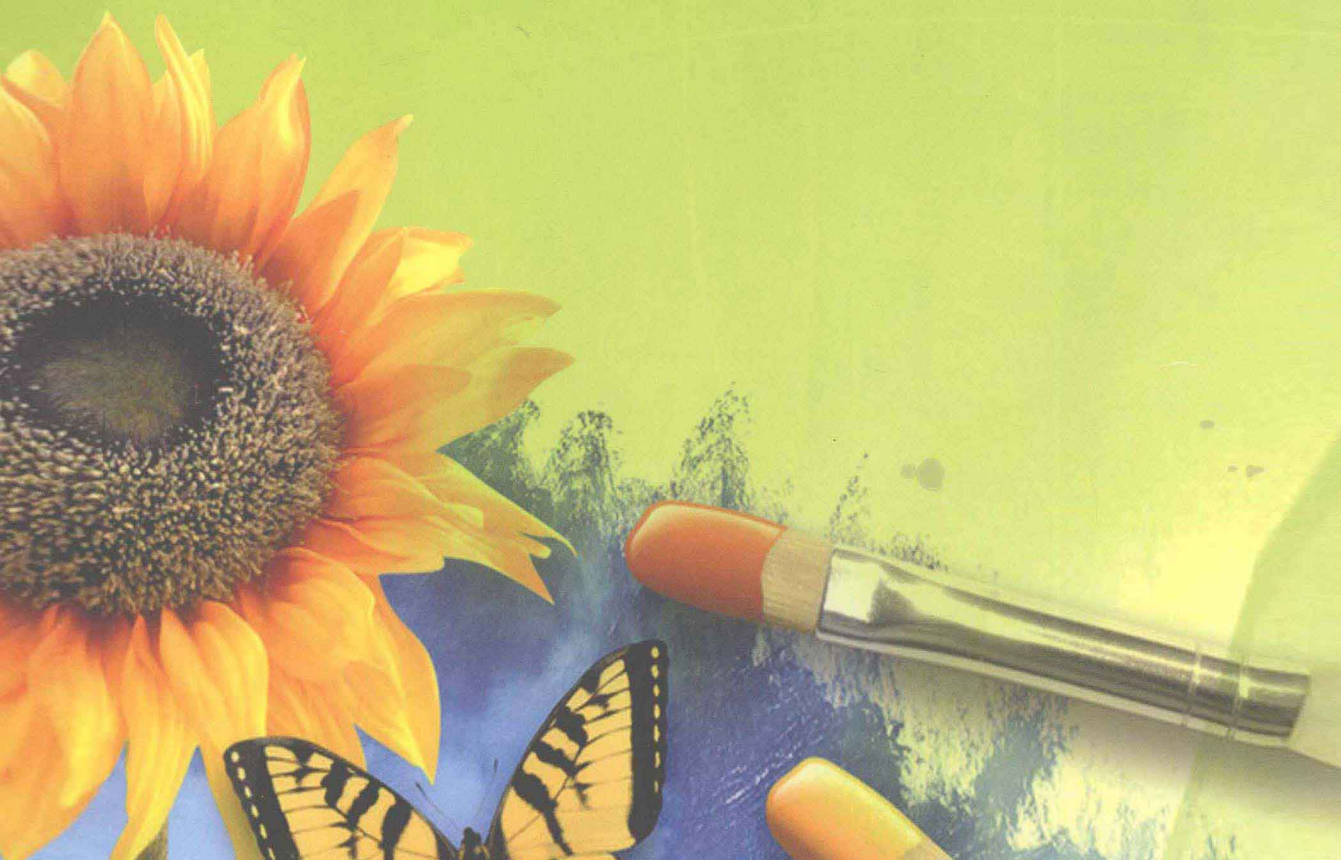


陈志华 高岩 编著

计算机图像 处理与应用

 华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS



计算机图像处理与应用

陈志华 高 岩 编著



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

计算机图像处理与应用/陈志华,高岩编著. —上海:华东理工大学出版社,2011. 12

ISBN 978-7-5628-2966-9

I. ①计... II. ①陈...②高... III. ①计算机图形学-高等学校-教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 000058 号

计算机图像处理与应用

编 著 / 陈志华 高岩

责任编辑 / 焦婧茹

责任校对 / 张 波

封面设计 / 裴幼华

出版发行 / 华东理工大学出版社有限公司

社址:上海市梅陇路 130 号,200237

电话:(021)64250306(营销部) 64252344(编辑部)

传真:(021)64252707

网址:press.ecust.edu.cn

印 刷 / 常熟华顺印刷有限公司

开 本 / 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 / 15

字 数 / 371 千字

版 次 / 2011 年 12 月第 1 版

印 次 / 2011 年 12 月第 1 次

书 号 / ISBN 978-7-5628-2966-9/TP·172

定 价 / 39.80 元

(本书如有印装质量问题,请到出版社营销部调换。)

前 言

当今以计算机、通信和数字媒体作为代表的信息技术迅速发展。计算机的计算速度、存储器的容量和网络的带宽正继续以大约每 18 个月翻一番的速度增长,数字照相机和数字摄像机也越来越普及和廉价。计算速度、内存容量、传输带宽和成本这些原来妨碍发展的瓶颈已成为过去,所有这些给图像技术的发展创造了前所未有的发展机会。数字图像处理是对图像进行分析、加工和处理,使其满足视觉、心理以及其他要求的技术。自从 20 世纪 60 年代以来,数字图像处理的理论和方法不断完善,它的应用领域已从传统的遥感图像、医学图像处理和理解、机器人的视觉控制和导航,发展到视觉监测、人机交互、工农业生产、军事、公安、办公自动化、视频和多媒体系统等广泛领域,应用对象也从工作领域进入到日常生活和娱乐中、从实验室走进了普通家庭,这些都标志着图像技术领域是一个充满生机、发展迅速的领域。目前数字图像处理是计算机应用、软件工程、数字媒体等专业的核心专业课之一。

本书重点介绍了数字图像处理的基本概念、基本理论、实用技术以及用 Visual C++ .net 进行图像处理、编程的方法。本书结构安排合理,叙述清晰、简练,理论与实践并重,使用 Visual C++ .net 作为实验平台,在每一部分的理论讲解后都附有相应实现方法,并且加入了大量的实验实例和实验结果图片,对读者的理解有很大的帮助。全书深入浅出、图文并茂,文字描述力求简单易懂。选材上既注重基本概念、理论和方法的介绍,同时也反映了近年来数字图像处理领域的最新发展情况。

全书共 11 章,主要内容包括:图像处理的基本知识、Visual C++ .net 基础、图像文件的显示与保存、图像的几何变换、真彩色图像的颜色处理、非真彩色图像的颜色处理、边缘检测、图像增强、图像分割、图像的形态学处理和图像处理应用实践等。

本书相对于其他计算机图形学教材的特色在于:

(1) 由浅入深,图文并茂。本书着重介绍计算机图像处理的基础知识、实用技术和典型应用,表述浅显、通俗易懂,趣味性和知识性并重。

(2) 实例丰富,易于理解和消化。本书在介绍重要的理论知识点时,引入实例说明,帮助读者理解和消化。

(3) 提供源代码,容易上手。本书对于图像处理的应用,提供了大量实用的源代码,并附有编程分析和说明,便于读者动手实践。

本书可作为计算机、电子工程及相关专业的成人教育和网络教育学生的相关课程教材,也可供非专业的普通高校学生和自学图像处理的读者使用。

本书由华东理工大学继续教育学院组编,在此表示诚挚感谢!徐昕、夏俊雯、张立鹏、冯蕴菡、隋怿等同学参与了部分章节的编写,在此一并表示衷心感谢。

由于作者水平有限,书中难免存在一些疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2010 年 9 月

目 录

第 1 章 图像处理的基本知识	1
1.1 数字图像处理简介	1
1.1.1 什么是数字图像处理	1
1.1.2 数字图像处理的广泛应用	5
1.1.3 图像的常用处理软件	6
1.2 图像处理基本知识	10
1.2.1 图像的数字化的	10
1.2.2 数字图像的存储	11
1.2.3 图像文件的常用格式及用途	11
1.3 色彩模式	13
1.3.1 RGB 色彩模式	13
1.3.2 CMY/CMYK 色彩模式	14
1.3.3 YIQ 色彩模式	14
1.3.4 HSL 色彩模式	15
1.3.5 YUV 色彩模式	15
1.3.6 YcbCr 色彩模式	15
1.4 颜色分类	16
1.4.1 真彩色	16
1.4.2 非真彩色	17
1.4.3 伪彩色	18
1.5 调色板	19
1.5.1 调色板的基本概念	19
1.5.2 调色板操作	20
1.5.3 常用的自定义调色板函数	21
1.6 设备相关位图与设备无关位图	25
1.6.1 位图简介	25
1.6.2 设备相关位图	26
1.6.3 设备无关位图	27
附录	30
1. 图像文件格式内容扩展	30
2. 光度学简介	32
3. 色度学简介	33

第2章 Visual C++ .net 基础	36
2.1 Visual C++ .net 基础	36
2.1.1 VC.NET 优点	36
2.1.2 版本介绍	36
2.1.3 下载及安装	37
2.2 窗口的创建	41
2.2.1 窗口与句柄	41
2.2.2 窗口的创建	41
2.2.3 消息循环	43
2.2.4 WinProc 窗口函数	44
2.2.5 创建窗口实例	44
2.3 菜单	46
2.3.1 菜单的种类及其开发步骤	47
2.3.2 菜单的命令响应函数	48
2.3.3 实例	51
第3章 图像文件的显示与保存	53
3.1 画布	53
3.1.1 画布(内存表面)	53
3.1.2 BitBlt 函数	54
3.1.3 拉伸位图	55
3.1.4 实例	58
3.2 MFC 文件操作类 CFile	60
3.2.1 文件的查找	60
3.2.2 文件的打开/保存对话框	61
3.2.3 文件的读写	61
3.3 文档/视图结构应用程序框架分析	62
3.3.1 文档/视图结构概述	62
3.3.2 SDI 和 MDI	63
3.3.3 程序框架中主要类及相互关系	63
3.3.4 文档类与视图类的核心函数及作用	65
3.3.5 新建、保存和打开的实现	67
第4章 图像的几何变换	69
4.1 图像的平移	69
4.1.1 功能与效果	69
4.1.2 原理与算法	69
4.1.3 Visual C++ 编程实现	71
4.2 图像的镜像变换	74
4.2.1 功能与效果	74

4.2.2	原理和算法	74
4.2.3	Visual C++ 编程实现	75
4.3	图像的缩放	79
4.3.1	功能与效果	79
4.3.2	原理与算法	80
4.3.3	Visual C++ 编程实现	80
4.4	图像的旋转	83
4.4.1	功能与效果	83
4.4.2	原理与算法	83
4.4.3	Visual C++ 编程实现	85
第 5 章	真彩色图像的颜色处理	90
5.1	颜色反相	90
5.2	彩色图像变黑白	92
5.3	灰度化与各种色阶处理	95
5.3.1	灰度化处理	95
5.3.2	各种色阶处理	97
第 6 章	非真彩色图像的颜色处理	101
6.1	颜色反相	101
6.2	彩色变黑白	103
6.3	灰度化处理	104
6.3.1	灰度化处理	104
6.3.2	各种色阶处理	106
6.4	伪彩色处理	109
6.4.1	密度分割法处理	110
6.4.2	灰度级变换法处理	111
6.4.3	伪彩色处理的应用	114
第 7 章	边缘检测	116
7.1	边缘检测概述	116
7.2	图像卷积	117
7.3	一阶边缘检测	119
7.3.1	梯度法	119
7.3.2	Roberts 算子	120
7.3.3	Prewitt 算子	122
7.3.4	Sobel 算子	125
7.4	二阶边缘检测	128
7.4.1	拉普拉斯算子	128
7.4.2	拉普拉斯素描算子	131

7.4.3	效果比较	132
7.5	边缘提取	132
7.5.1	边缘提取	132
7.5.2	Hough 变换	133
第 8 章	图像增强	139
8.1	图像增强概述	139
8.2	空域变换增强	140
8.2.1	灰度级修正	140
8.2.2	灰度变换	141
8.2.3	直方图修正	143
8.3	空域滤波增强	149
8.3.1	空域平滑	149
8.3.2	图像锐化	156
8.4	频域增强	158
8.4.1	概述	158
8.4.2	频域中的平滑	164
8.4.3	频域中的锐化	164
8.4.4	同态滤波	165
第 9 章	图像分割	166
9.1	图像分割研究	166
9.1.1	图像分割入门	166
9.1.2	图像分割定义及原理	167
9.1.3	图像分割的方法	167
9.2	并行边界分割	170
9.2.1	边界检测	170
9.2.2	并行边界分割的 Visual C++ 实现	172
9.3	串行边界分割	180
9.3.1	边界跟踪	180
9.3.2	边界跟踪的 Visual C++ 实现	182
9.4	基于区域分割方法的简单介绍	186
9.4.1	阈值分割	186
9.4.2	区域生长	189
第 10 章	图像的形态学处理	193
10.1	基本概念	193
10.2	图像的腐蚀	194
10.3	图像的膨胀	200
10.3.1	膨胀的定义	200

10.3.2	膨胀的基本算法	201
10.3.3	膨胀结果示例	204
10.4	图像的细化	205
10.4.1	细化的定义	205
10.4.2	细化的基本算法	206
10.4.3	细化结果示例	210
10.5	图像的开闭运算	211
10.5.1	开闭运算的定义	211
10.5.2	闭运算的基本算法及其结果示例	211
10.5.3	开运算的基本算法及其结果示例	214
第 11 章	图像处理应用实践	217
11.1	车牌定位系统简介	217
11.2	车牌定位系统原理	217
11.3	车牌定位系统实现环境	217
11.4	车牌定位系统的实现	217
参考文献		229

第 1 章 图像处理的基本知识

1.1 数字图像处理简介

1.1.1 什么是数字图像处理

图像是人们对客观世界中景物的一种描述和记录。从几千年前我们人类的祖先发明的象形文字,到如今人们利用照相机、摄像机等设备获取大量的图像,图像一直伴随着我们人类历史的发展与前进,可以说是无时不有、无所不在的。我们随身携带的电子设备通常都附带查看图像功能,如 MP4、PSP、NDS、手机等,数码相机更不用说。由此可见,图像已广泛存在于我们周围并且给我们带来文字所不能传递的信息。

图像能够包含很多信息,是人们传递信息的一种载体或方式。我们通常把二维空间上点的集合叫做图像。按不同的情况,图像可以分为各种类型。例如,可以分为简单图像和复杂图像、黑白图像和彩色图像、模拟图像和数字图像、静止图像和运动图像、可见图像和不可见图像等等。所谓的不可见图像,就是不能被人眼所直接感受到的图像,如在医院检查中常会用到的 X 射线、红外线、微波与超声波等的成像。

图像处理是指对图像进行变换、传送、存储、增强、复原、编码、显示、重建等各种操作。图像处理又可以分为模拟处理和数字处理。在我们生活中,形形色色的广告和各式各样的广告琳琅满目,这些都是图像经模拟处理后所得到的模拟图像。数字图像则是模拟图像经过数字化处理后的图像。本书只介绍对数字图像进行的数字处理,即利用计算机对离散化了的数字图像进行的处理,因此又称为计算机图像处理。

数字图像处理有如下特点:

(1) 目前,数字图像处理的信息大多是二维信息,处理信息量很大。如一幅 256×256 低分辨率黑白图像,要求约 64kbit 的数据量;对高分辨率彩色 512×512 图像,则要求 768kbit 的数据量;如果要处理 30 帧/秒的电视图像序列,则每秒要求 500kbit~22.5Mbit 的数据量。因此对计算机的计算速度、存储容量等要求较高。

(2) 数字图像处理占用的频带较宽。与语言信息相比,占用的频带要大几个数量级。如电视图像的带宽约 5.6MHz,而语音带宽仅为 4kHz 左右,所以在成像、传输、存储、处理、显示等各个环节的实现上,技术难度较大,成本亦高,这就对频带压缩技术提出了更高的要求。

(3) 数字图像中各个像素是不独立的,其相关性大。在图像画面上,经常有很多像素有相同或接近的灰度。就电视画面而言,同一行中相邻两个像素或相邻两行间的像素,其相关系数可达 0.9 以上,而相邻两帧之间的相关性比帧内相关性一般说来还要大些。因此,图像处理中信息压缩的潜力很大。

(4) 由于图像是三维景物的二维投影,一幅图像本身不具备复现三维景物的全部几何信息的能力,很显然三维景物背后部分信息在二维图像画面上是反映不出来的。因此,要分析和理解三维景物必须作合适的假定或附加新的测量,例如双目图像或多视点图像。在理解三维景物时需要知识导引,这也是人工智能领域正在致力解决的知识工程问题。

(5) 数字图像处理后的图像一般是给人观察和评价的,因此受人的因素影响较大。由于人的视觉系统很复杂,受环境条件、视觉性能、人的情绪爱好以及知识状况影响很大,作为图像质量的评价还有待进一步深入地研究。另一方面,计算机视觉研究如何模仿人的视觉,人的感知机理必然影响着计算机视觉的研究。

作为一门流行的学科与技术,数字图像处理必然有其优点:

(1) 再现性好。数字图像处理与模拟图像处理的根本不同在于,它不会因图像的存储、传输或复制等一系列变换操作而导致图像质量的退化。只要图像在数字化时准确地表现了原稿,则数字图像处理过程始终能保持图像的再现。

(2) 处理精度按目前的技术,几乎可将一幅模拟图像数字化为任意大小的二维数组,这主要取决于图像数字化设备的能力。现代扫描仪可以把每个像素的灰度等级量化为 16 位甚至更高,这意味着图像的数字化精度可以达到满足人的视觉应用需求。对计算机而言,不论数组大小,也不论每个像素的位数多少,其处理程序几乎是一样的。换言之,从原理上讲不论图像的精度有多高,处理总是能实现的,只要在处理时改变程序中的数组参数就可以了。相反图像的模拟处理,为了要把处理精度提高一个数量级,就要大幅度地改进处理装置,这在经济上是极不合算的。

(3) 适用面宽。图像可以来自多种信息源,它们可以是可见光图像,也可以是不可见的波谱图像(例如 X 射线图像、超声波图像或红外图像等)。从图像反映的客观实体尺度看,可以小到电子显微镜图像,大到航空照片、遥感图像甚至天文望远镜图像。这些来自不同信息源的图像只要被变换为数字编码形式后,均是用二维数组表示的灰度图像组合而成(彩色图像也是如此,例如 RGB 图像由红、绿、蓝三个灰度图像组合而成),因而均可用计算机来处理。即只要针对不同的图像信息源,采取相应的图像信息采集措施,图像的数字处理方法适用于任何一种图像。

(4) 灵活性高。图像处理大体上可分为图像的像质改善、图像分析和图像重建三大部分,每一部分均包含丰富的内容。由于图像的光学处理从原理上讲只能进行线性运算,这极大地限制了光学图像处理能实现的目标。而数字图像处理不仅能完成线性运算,而且能实现非线性处理,即凡是可以用数学公式或逻辑关系来表达的一切运算均可用数字图像处理实现。

数字图像处理主要研究内容有以下几个方面。

(1) 图像变换。由于图像阵列很大,直接在空间域中进行处理,涉及计算量很大。因此,往往采用各种图像变换的方法,如傅里叶变换、沃尔什变换、离散余弦变换等间接处理技术,将空间域的处理转换为变换域处理,不仅可减少计算量,而且可获得更有有效的处理(如傅里叶变换可在频域中进行数字滤波处理)。目前新兴研究的小波变换在时域和频域中都具有良好的局部化特性,它在图像处理中也有着广泛而有效的应用。

(2) 图像编码压缩。图像编码压缩技术可减少描述图像的数据量(即比特数),以便节省图像传输、处理时间和减少所占用的存储器容量。压缩可以在不失真的前提下获得,也可以在允许的失真条件下进行。编码是压缩技术中最重要的方法,它在图像处理技术中是发

展最早且比较成熟的技术。

(3) 图像增强和复原。图像增强和复原的目的是为了提高图像的质量,如去除噪声、提高图像的清晰度等。图像增强不考虑图像降质的原因,而是突出图像中所感兴趣的部分。如强化图像高频分量,可使图像中物体轮廓清晰,细节明显;强化低频分量可减少图像中噪声影响。图像复原要求对图像降质的原因有一定的了解,一般说来应根据降质过程建立“降质模型”,再采用某种滤波方法恢复或重建原来的图像。

(4) 图像分割。图像分割是数字图像处理中的关键技术之一。图像分割是将图像中有意义的特征部分提取出来,其有意义的特征有图像中的边缘、区域等,这是进一步进行图像识别、分析和理解的基础。虽然目前已研究出不少边缘提取、区域分割的方法,但还没有一种普遍适用于各种图像的有效方法。因此,对图像分割的研究还在不断深入之中,是目前图像处理中研究的热点之一。

(5) 图像描述。图像描述是图像识别和理解的必要前提。作为最简单的二值图像可采用其几何特性描述物体的特性,一般图像的描述方法采用二维形状描述,它有边界描述和区域描述两类方法,对于特殊的纹理图像可采用二维纹理特征描述。随着图像处理研究的深入发展,已经开始进行三维物体描述的研究,提出了体积描述、表面描述、广义圆柱体描述等方法。

(6) 图像分类(识别)。图像分类(识别)属于模式识别的范畴,其主要内容是图像经过某些预处理(增强、复原、压缩)后,进行图像分割和特征提取,从而进行判决分类。图像分类常采用经典的模式识别方法,有统计模式分类和句法(结构)模式分类,近年来新发展起来的模糊模式识别和人工神经网络模式分类在图像识别中也越来越受到重视。

平时生活中我们常常能看到许多本身有缺陷或者不那么完美的图像被大家利用一些诸如 Photoshop、光影魔术手之类的工具而修正得更符合大家的审美观,更令人赏心悦目,如图 1-1 和图 1-2 所示。



图 1-1 使牙齿变白

当我们在学完图像处理这门课程后这一切也将不再是难题,我们也能易如反掌地进行图像的美化。

然而,在很多论述中,我们经常将图形与图像统称为“图形图像”,这使得图形与图像的概念被很多人混淆了。虽然它们都是用数字化的形态来表示物体,但是它们的存储结构和表示方法有着根本的区别。

图形是矢量结构的画面存储形式。矢量结构能表现出画面内容的位置(即坐标值),用一系列的线段或其他造型来描述对象,但是画面内容的颜色、亮度等是比较隐含地统一描述



(a) 源图



(b) 变换图

图 1-2 变换效果对比图

的,它主要记录的内容是坐标值或坐标值序列。

图像是栅格结构的画面存储形式。栅格结构将图像划分为均匀的栅格(即像素),明确记录每一像素的亮度及色彩,但像素的坐标值是规则的、隐含的,如最常见的以矩形规则排列的像素构成的画面。

图形是计算机图形学的研究对象,本书仅涉及图像处理的知识。在 Windows 环境中最重要的图像就是位图(bitmap),即位映像(bit map)。本章先讨论数字图像处理的基本概念,然后重点介绍位图的有关知识。

1.1.2 数字图像处理的广泛应用

数字图像处理最早出现于20世纪50年代,当时的电子计算机已经发展到一定水平,人们开始利用计算机来处理图形和图像信息。数字图像处理作为一门学科大约形成于20世纪60年代初期。早期图像处理的目的是改善图像的质量,它以人为对象,以改善人的视觉效果为目的。图像处理中,输入的是质量低的图像,输出的是改善质量后的图像,常用的图像处理方法有图像增强、复原、编码、压缩等。首次获得实际成功应用的是美国喷气推进实验室(JPL),他们在1964年对航天探测器徘徊者7号发回的几千张月球照片使用了图像处理技术,如几何校正、灰度变换、去除噪声等方法进行处理,并考虑了太阳位置和月球环境的影响,由计算机成功地绘制出月球表面地图,获得了巨大的成功。随后又对探测飞船发回的近十万张照片进行更为复杂的图像处理,获得了月球的地形图、彩色图及全景镶嵌图,取得了非凡的成果,为人类登月创举奠定了坚实的基础,也推动了数字图像处理这门学科的诞生。在以后的宇航空间技术,如对火星、土星等星球的探测研究中,数字图像处理技术都发挥了巨大的作用。数字图像处理取得的另一个巨大成就是在医学上获得的成果,1972年英国EMI公司工程师Housfield发明了用于头颅诊断的X射线计算机断层摄影装置,也就是我们通常所说的CT(Computer Tomograph)。CT的基本方法是根据人的头部截面的投影,经计算机处理来重建截面图像,称为图像重建。1975年EMI公司又成功研制出全身用的CT装置,获得了人体各个部位鲜明清晰的断层图像。1979年,这项无损诊断技术获得了诺贝尔奖,说明它对人类作出了划时代的贡献。与此同时,图像处理技术在许多应用领域受到广泛重视并取得了重大的开拓性成就,属于这些领域的有航空航天、生物医学工程、工业检测、机器人视觉、公安司法、军事制导、文化艺术等,使图像处理成为一门引人注目、前景远大的新型学科。随着图像处理技术的深入发展,从70年代中期开始,随着计算机技术和人工智能、思维科学研究的迅速发展,数字图像处理向更高、更深层次发展。人们已开始研究如何用计算机系统解释图像,实现类似人类视觉系统理解外部世界,这被称为图像理解或计算机视觉。

数字图像处理因易于实现非线性处理,处理程序和处理参数可变,是一项通用性强,精度高,处理方法灵活,信息保存、传送可靠的图像处理技术。主要用于图像变换、量测、模式识别、模拟及图像产生,同时广泛应用在航空和航天技术、生物医学工程、通信工程、工业和工程、军事公安以及文化艺术等方面。

航天和航空技术方面,一方面是可以对月球、火星照片进行处理,另一方面则是应用在飞机遥感和卫星遥感技术中。许多国家每天都会派出很多侦察飞机对地球上其感兴趣的地区进行大量的空中摄影,并对由此得来的照片进行处理分析。以前这项工作需要雇用几千人,而现在改用配备有高级图像处理系统的计算机来判读分析,既节省了人力,又加快了速度,还可以从照片中提取人工所不能发现的大量有用情报。现在世界各国都在利用陆地卫星所获取的图像进行资源调查(如森林调查、海洋泥沙和渔业调查、水资源调查等)、灾害检测(如病虫害检测、水火检测、环境污染检测等)、资源勘察(如石油勘察、矿产量探测、大型工程地理位置勘探分析等)、农业规划(如土壤营养、水分和农作物生长、产量的估算等)、城市规划(如地质结构、水源及环境分析等)。我国也陆续开展了以上诸方面的一些实际应用,并获得了良好的效果。同时,在气象预报和对太空其他星球研究方面,数字图像处理技术也发

挥了相当大的作用。

数字图像处理在生物医学工程方面的应用也是十分广泛的,而且很有成效,其中就包括我们所熟知的 CT 技术。还有一类应用是对医用显微图像的处理分析,如红细胞、白细胞分类,染色体分析,癌细胞识别等。此外,在 X 光肺部图像增晰、超声波图像处理、心电图分析、立体定向放射治疗等医学诊断方面都广泛地应用图像处理技术。

当前通信的主要发展方向是声音、文字、图像和数据结合的多媒体通信,具体地讲是将电话、电视和计算机以三网合一的方式在数字通信网上传输,其中以图像通信最为复杂和困难。因为图像的数据量十分巨大,如传送彩色电视信号的速率需要达到 100Mbit/s 以上。要将这样高速率的数据实时传送出去,必须采用编码技术来压缩信息的比特量。在一定意义上讲,编码压缩是这些技术成败的关键。除了已应用较广泛的熵编码、DPCM 编码、变换编码外,目前国内外正在大力开发研究新的编码方法,如分行编码、自适应网络编码、小波变换图像压缩编码等。

在工业和工程领域中图像处理技术也有着广泛的应用,如自动装配线中检测零件的质量并对零件进行分类,印刷电路板疵病检查,弹性力学照片的应力分析,流体力学图片的阻力和升力分析,邮政信件的自动分拣,在一些有毒、放射性环境内识别工件及物体的形状和排列状态,先进的设计和制造技术中采用工业视觉等等。其中值得一提的是研制具备视觉、听觉和触觉功能的智能机器人,将会给工农业生产带来新的激励,目前已在工业生产中的喷漆、焊接、装配中得到有效的利用。

在军事方面图像处理和识别主要用于导弹的精确制导,各种侦察照片的判读,具有图像传输、存储和显示的军事自动化指挥系统,飞机、坦克和军舰模拟训练系统等;公安业务图片的判读分析、指纹识别、人脸鉴别、不完整图片的复原,以及交通监控、事故分析等。目前已投入运行的高速公路不停车自动收费系统中的车辆和车牌的自动识别都是图像处理技术成功应用的例子。

数字图像处理在文化艺术方面的应用有电视画面的数字编辑、动画的制作、电子图像游戏、纺织工艺品设计、服装设计、发型设计、文物资料照片的复制和修复、运动员动作分析和评分等等,现在已逐渐形成一门新的艺术——计算机美术。

1.1.3 图像的常用处理软件

说到 Photoshop,相信每个人都有所耳闻,甚至很多人还精通于运用此款软件来美化图像,也就是平常大家口中的 PS 图像。除了 Photoshop,我们还有许多常用的图像处理软件,有大家熟悉的 Windows 自带软件——画图、ACDSee、Fireworks、MATLAB、LabVIEW,以及我们本书所采用的软件 Visual Studio .net。

为了方便介绍与理解,我们将这些图像处理软件分为编程图像处理软件和非编程图像处理软件。编程图像处理软件,顾名思义,就是我们必须通过编程的方式来对图像进行处理。如 MATLAB、LabVIEW、Visual Studio .net 等。当然,与此相对的就是非编程的图像处理软件,如 ACDSee、Turbo Photo、光影魔术手、CleanSkinFX 等等。

首先,先介绍几款不需编程的图像处理软件。

- Windows 自带软件——画图

可以在自带软件上画任意图形、填充颜色等,同时也可编辑图像,如图 1-3 所示。

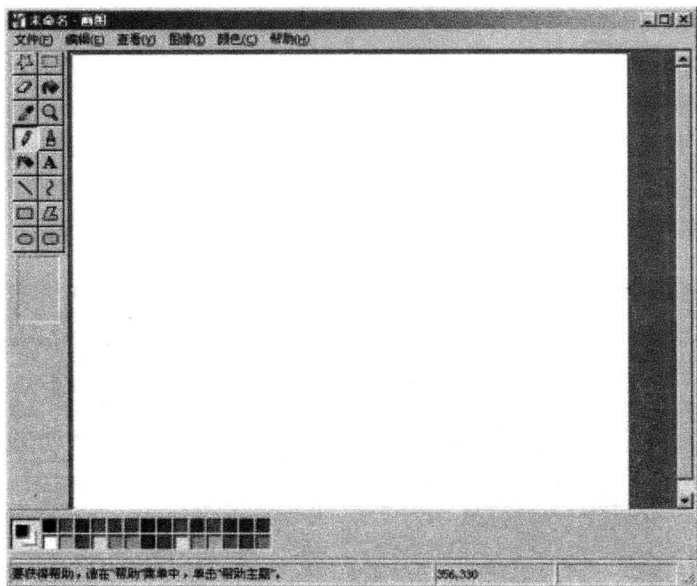


图 1-3 画图软件界面

- ACDSee

ACDSee 是目前最流行的数字图像处理软件,它被广泛地应用于图片的获取、管理、浏览、优化,以及与他人分享。通过 ACDSee 软件,你可以从数码相机和扫描仪中高效获取所拍摄的优质图片,并在此基础上通过软件进行便捷的查找、组织和预览。

值得一提的是,ACDSee 支持超过 50 种常用多媒体格式。作为现今重量级最大的看图软件之一,它能快速、高质量显示图片,更大限度还原图像本质,再配以其内置的音频播放器,我们就可以制作精彩的幻灯片并观看了。

此外,ACDSee 还能处理如 MPEG 之类常用的视频文件。同时,ACDSee 也是一种出色的图片编辑工具,它能轻松地处理数码影像,拥有如去除红眼、剪切图像、锐化、浮雕特效、曝光调整、旋转、镜像等功能效果,而且还能批量处理,是一种非常实用的图像处理软件。

软件界面见图 1-4。

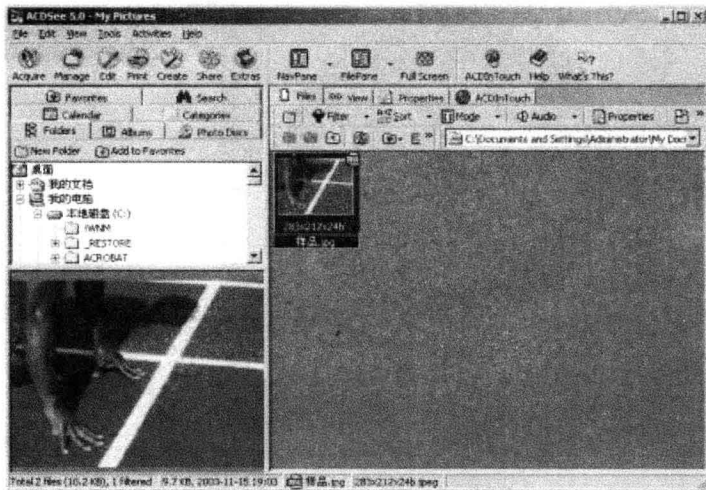


图 1-4 ACDSee 软件界面

● Adobe Photoshop

Adobe Photoshop 是公认的最好的通用平面美术设计软件,由 Adobe 公司开发设计。其用户界面易懂、功能完善、性能稳定。因此,在几乎所有的广告、出版、软件公司,Photoshop 都是首选的平面工具。它完成了 DTP 和图像软件的结合,使设计师可在电脑上直接完成文字的录入、排版、图像处理、形象创造和分色制板的全过程。由于 Photoshop 已是大家所最为熟知的图像处理软件之一,故不具体介绍了。图 1-5 是 Photoshop 软件界面图。

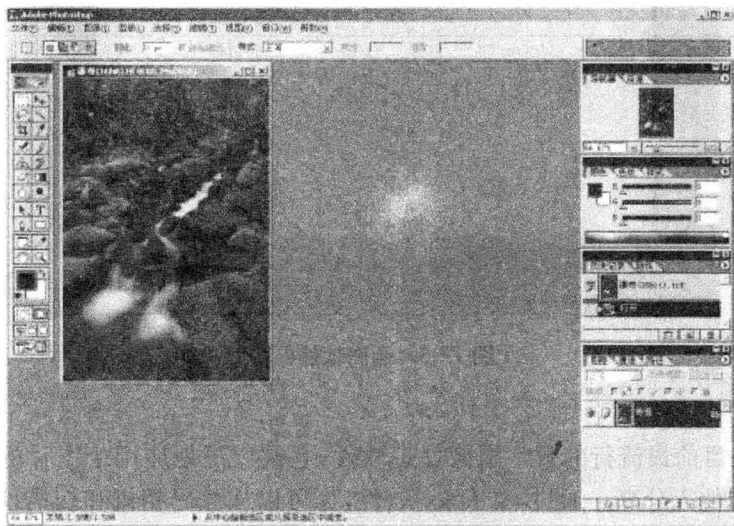


图 1-5 Photoshop 软件界面图

● Fireworks

网页制作三剑客之一,最适合与 Dreamweaver 共同使用,用于处理网页中的图片。软件界面如图 1-6 所示。

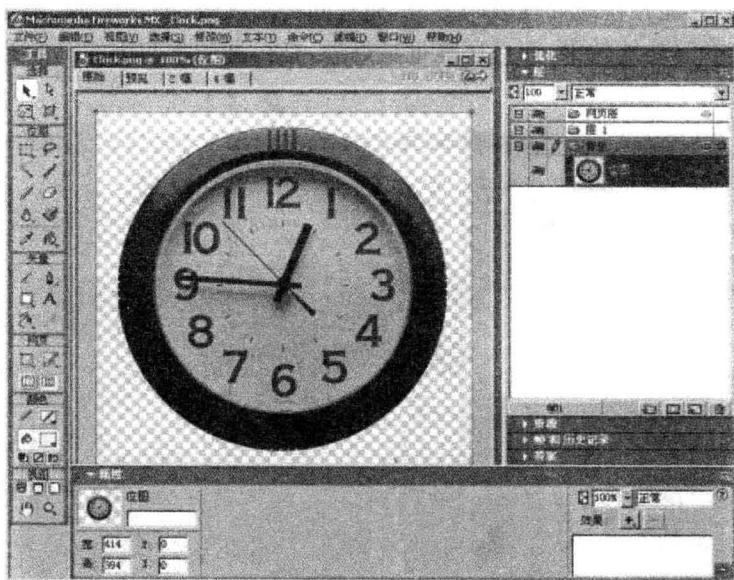


图 1-6 Fireworks 软件界面