

公安院校
招录培养体制改革
试点专业
系列教材

计算机犯罪侦查方向

丛书主编 李锦

视频及图像处理 实用教程

杨雅媛 主编

冯晶莹 张爽 田静 副主编

清华大学出版社



公安院校招录培养体制改革试点专业系列教材

视频及图像处理 实用教程

杨雅媛 主编

冯晶莹 张爽 田静 副主编

清华大学出版社

内 容 简 介

本书秉承理论与实践并重的原则,主要介绍数字图像的基础知识、数字图像的存储、常见的数字图像格式、常用的图像处理软件,视频基础知识及数字视频格式、常用的视频处理软件,以及在网络上发布图像和视频的常用方法等内容。

本书重点介绍数字图像处理及视频处理相关的基础知识、数字图像处理软件和视频处理软件的使用,以及在网络上发布数字图像和视频的常用方法,尤其注重实践操作部分的介绍。

本书贴近实际,实用性强,对进行数字图像处理和视频处理的使用者有较大的参考价值,适合大学公共基础课程的学生和没有计算机专业知识背景及美术专业知识背景的学习者使用。

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

视频及图像处理实用教程/杨雅媛主编.--北京:清华大学出版社,2015

(公安院校招录培养体制改革试点专业系列教材)

ISBN 978-7-302-40311-1

I. ①视… II. ①杨… III. ①视频系统—高等学校—教材 ②图像处理—高等学校—教材
IV. ①TN94 ②TN911.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 113302 号

责任编辑:闫红梅 王冰飞

封面设计:常雪影

责任校对:李建庄

责任印制:沈 露

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:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×230mm 印 张:17.5 字 数:389 千字

版 次:2015 年 9 月第 1 版 印 次:2015 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50 元

产品编号:063621-01

丛书

序



期待已久的由李锦同志主编的《公安院校招录培养体制改革试点专业系列教材》终于出版了！该系列教材是我国第一套计算机犯罪侦查专业系列教材，它的出版解决了国内相关院校教师与学生急需的教科书问题，也为从事信息安全专业和侦查执法人员提供一套极有价值的参考丛书。这实属一件可喜可贺的事！

由于信息技术空前迅速的发展，极具挑战的计算机网络空间形成了一个变幻无穷的虚拟空间。现实社会中的犯罪越来越多地涉及计算机、手机等工具，各种数字技术与网络虚拟空间的交汇，使计算机犯罪侦查技术变得空前重要与紧迫。从20世纪90年代兴起的数字取证调查，涌现出各种各样的技术和工具，使得数字取证成为计算机专业的一门新兴学科。国际上的一些大学近年来已设置了专门的系和研究生学位的授予，为计算机犯罪侦查的教学内容增添了丰富而又精彩的情景。他山之石可以攻玉，许多技术和教材可以借鉴，但数字取证牵涉到法学、法规，各国的国情不尽相同，唯一的解决办法就是必须自主创新、撰写适合国内需要的相应教材。

面临这一劈山开路的挑战，本教材从专业的技术层面为国内的本科生尝试提供全面的教学培训，内容包括了从互联网体系结构原理到电子商务应用与各种法规，以及计算机网络攻防技术与信息系统安全等级保护与管理等基础知识，重点围绕着计算机犯罪调查的手段、工具与方法以及数据证据的分析与鉴定等基础知识；教材注重在传授理论知识的同时，强化面向实战能力的培训，全套教材既适应了学科特点又考虑到学生层次的具体情况，处处反映出作者们的精心思索。

本系列教材参编的作者全部来自辽宁警官高等专科学校的师资队伍，该校地处辽东半岛，面临蓝色的大海，大浪淘沙涌现一批时代的人杰。庄严整洁的校园具有公安教育突出的特色，更为可贵的是他们倡导教学、科研、警务实践紧密结合，不断创新教学模式的一贯校风，每年从那里培养出大量信息时代专业特色明显、创新能力强的人才队伍。本套系列教材的出版充分体现了该校的学术水平与精神面貌，尤其映射出参编作者们拥有第一线资深的教学经验和扎实的实际专业知识，以及始终保持一股奋发上进、开拓创新的风范。我在此由衷地对本教材的出版表示祝贺，并预祝他们再接再厉，取得更加辉煌的成功！

李锦

2012年6月于北京



前言

当今时代,以信息技术为核心的新一轮科技革命正在孕育兴起,信息技术应用已经渗透到人们生产和生活的各个领域。在这样的时代背景下,数字图像及视频的应用在人们的日常生活、工作和学习中日益普及,人们在制作宣传海报、美化照片、制作特效图片、上网发布图像及视频等方面的使用日益增加。本书坚持理论与实践并重的原则,深入浅出,使用通俗易懂的语言介绍了数字图像和视频的基础知识;本着贴近实际、突出实用的目的,介绍了常用图像处理软件和视频处理软件的使用方法、在网络上发布数字图像和视频等方法,适合大学公共基础课程的学生和没有计算机专业知识背景及美术专业知识背景的学习者使用。

全书共分为7章,主要介绍数字图像基本原理和视频基本原理、色彩模式、图像和视频的存储格式及相关格式之间的转换,常用的图像处理技术、相关的图像处理软件及视频处理软件,常用的在网络上发布图像和视频的方法,特别注重对操作方法步骤的介绍。

本书由杨雅媛老师整体构思,制定编写大纲,冯晶莹老师编写第1~3章,田静老师编写第4章,张爽老师编写第5、6章,杨雅媛老师编写第7章。全书由杨雅媛老师修改、统稿。

本书在编写和出版的过程中得到了辽宁警察学院信息系主任李锦老师和清华大学出版社闫红梅编辑的大力支持和鼓励,在此深表感谢!由于时间仓促且编者水平有限,书中难免存在错误及不足之处,希望广大读者批评指正,帮助我们改进提高。编者的信箱为165152556@qq.com。

编 者

2015年6月

目

录



第 1 章 数字图像的基础知识	1
1.1 图像和数字图像	1
1.1.1 图像	1
1.1.2 数字图像	2
1.2 数字图像处理	3
1.2.1 数字图像处理的目的	3
1.2.2 数字图像处理的概念及应用领域	3
1.2.3 数字图像处理的主要特点	6
1.2.4 数字图像处理的优点	6
1.2.5 数字图像处理的过程	7
1.2.6 数字图像处理的未来发展方向	10
1.2.7 学习数字图像处理的意义	11
1.3 色彩基础知识	11
1.3.1 颜色的分类	11
1.3.2 颜色的 3 个属性	12
1.3.3 色调	12
1.3.4 三基色	13
1.3.5 颜色的混合与互补	13
1.4 色彩模型	14
1.4.1 RGB 模型	15
1.4.2 CMY 模型/CMYK 模型	16
1.4.3 HSI 模型	16
1.4.4 YUV 模型/YIQ 模型	17
1.5 小结	18
习题	19

第2章 数字图像的存储	20
2.1 图像的数字化	20
2.1.1 图像的采样	21
2.1.2 图像的量化	22
2.1.3 采样与量化参数的选择	24
2.1.4 图像的编码	25
2.1.5 图像的表达	27
2.2 图像的输入输出设备	28
2.2.1 图像的输入设备	28
2.2.2 图像的输出设备	33
2.3 小结	37
习题	38
第3章 常见的数字图像格式	39
3.1 BMP	39
3.2 JPEG	42
3.3 TIFF	44
3.4 GIF	45
3.5 PNG	46
3.5.1 PNG 图像的特点	46
3.5.2 PNG 图像的文件结构	47
3.5.3 PNG 图像的格式	49
3.6 PCX	49
3.7 PSD	50
3.8 SVG	50
3.8.1 SVG 图像的特点	51
3.8.2 SVG 图像与其他格式图像比较的优势	52
3.9 CDR	52
3.10 小结	52
习题	53
第4章 常用图像处理软件	54
4.1 Photoshop 软件	54
4.1.1 Photoshop 简介	54

4.1.2	Photoshop 程序的安装	54
4.1.3	Photoshop 用户界面	56
4.1.4	Photoshop 基本概念	59
4.1.5	选择、移动、套索工具的使用	66
4.1.6	裁剪、修复画笔、图章工具的使用	74
4.1.7	橡皮擦、模糊工具、减淡工具的使用	77
4.1.8	吸管工具、抓手工具、缩放工具的使用	81
4.1.9	画笔、渐变工具、历史记录画笔工具的使用	83
4.1.10	钢笔工具、路径选择工具、文字工具、形状工具的使用	89
4.1.11	图像的操作	93
4.1.12	图像的编辑	97
4.1.13	图层混合和图层样式的操作	103
4.1.14	选区的操作	112
4.2	美图秀秀	116
4.2.1	美图秀秀简介	116
4.2.2	美化功能	117
4.2.3	美容功能	119
4.2.4	饰品功能	121
4.2.5	文字功能	122
4.2.6	边框功能	123
4.2.7	场景功能	125
4.2.8	闪图功能	125
4.3	CorelDRAW 软件	128
4.3.1	CorelDRAW 简介	128
4.3.2	CorelDRAW 程序的安装	128
4.3.3	CorelDRAW 的基本概念	129
4.3.4	CorelDRAW 的用户界面	129
4.3.5	CorelDRAW 的基本设置	130
4.3.6	手绘工具的使用	132
4.3.7	矩形工具的使用	133
4.3.8	填充工具的使用	134
第 5 章	视频基础知识及数字视频格式	137
5.1	视频基础知识	137
5.1.1	画面更新率	137

5.1.2	扫描传送	137
5.1.3	分辨率	138
5.1.4	长宽比例	139
5.1.5	视频质量	140
5.2	数字视频格式	141
5.2.1	MPEG	141
5.2.2	MOV	142
5.2.3	ASF	142
5.2.4	AVI	142
5.2.5	WMV	143
5.2.6	RMVB	143
5.2.7	MKV	143
5.2.8	FLV	144
5.2.9	3GP	144
5.2.10	MP4	144
5.3	视频格式转换	145
5.3.1	常见的视频格式转换软件介绍	145
5.3.2	格式工厂的使用	147
5.3.3	视频云转码	161
5.4	小结	166
	习题	166
第6章	常用的视频处理软件	168
6.1	Premiere	168
6.1.1	Premiere 软件简介	168
6.1.2	Premiere 的安装	169
6.1.3	Premiere 的操作界面	169
6.1.4	使用 Premiere 进行视频编辑处理的流程	182
6.2	会声会影	196
6.2.1	会声会影软件简介	196
6.2.2	会声会影的安装	196
6.2.3	会声会影的操作界面	199
6.2.4	使用会声会影进行视频编辑处理的流程	204
6.3	小结	223
	习题	223

第 7 章 在网络上发布图像及视频	226
7.1 在网络上发布图像	226
7.1.1 在百度相册发布图像	226
7.1.2 在 QQ 空间发布图像	233
7.1.3 在微信朋友圈发布图像	248
7.1.4 压缩图像	253
7.2 在网络上发布视频	256
7.2.1 在微信朋友圈发布微视频	256
7.2.2 在优酷网发布视频	260
7.3 小结	266
习题	266

数字图像的基础知识

1.1 图像和数字图像

所谓数字图像,就是图像的数字表示。所以在介绍数字图像之前,应该先了解什么是图像。

1.1.1 图像

人们每天都要接收大量信息,比如,看到了美丽的花朵,听到了悦耳的音乐,吃到了美味的食物,触摸到婴儿柔嫩的肌肤等,这些都属于人们接收到的信息。在这些信息中,视觉信息占比超过 60%,听觉信息占 20%,余下的比如味觉、触觉等大约占 20%。由此可见,视觉信息是我们接收到的主要信息,一般将视觉信息也称为图像信息。中国有句古话,“百闻不如一见”,“一图值千字”,这些都说明图像中所含信息的内容非常丰富,是人们最主要的信息来源。

在图像的概念中,“图”是物体投射或反射光的分布;“像”是人的视觉系统对图的接受在大脑中形成的印象或反映;“图像”是客观和主观的结合,是对客观存在的物体的一种相似性的生物模仿或描述,是物体的一种不完全、不准确,但在某种意义上适当的表示,是用各种观测系统以不同的形式和手段观测世界而获得的,可以直接或间接作用于人眼并进而产生视、知觉的实体。

人们在现实生活中会接触到各种各样的图像,比如人眼所见的照片是单张图像,电视、电影是连续的图像序列。因此图像的分类方法也有很多种,通常情况下,图像是根据形式或产生方法进行分类的。目前大家普遍接受的一种分类方法是基本集合论的分类方法,如图 1.1 所示。

根据图像的产生方法,图像可分为以下三类:

1. 可见图像

可见图像是指人眼可以直接看见的图像,这类图像一般是通过拍照、绘画等方法获得的,通常计算机不能直接处理,但经过数字化处理后可以成为数字图像。在这个集合中包括了照片、图、画;光学图像是指用透镜、光栅和全息技术产生的图像,如荧屏、屏幕上出现的影像。光学图像中有一个主要类别是多光谱图像,包含物体的近红外、中红外、热红外等波

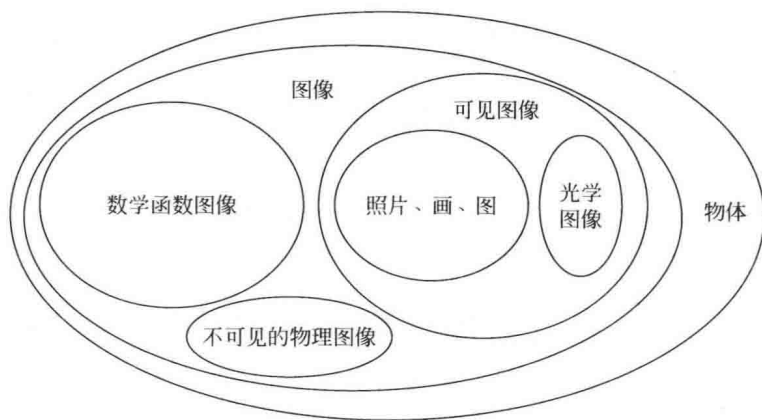


图 1.1 图像的分类

普信息。绝大部分的物理图像也是数字图像。多光谱图像的每一个点所包含的不只是一个局部特性,如红、绿、蓝三光谱图像,它的技术原理普遍用于彩色照相技术和彩色电视等实际应用中。黑白图像在每个点只有一个亮度值,而彩色图像在每个点都具有红、绿、蓝 3 个亮度值,这 3 个值表示在不同波段上的强度,就是人眼看到的不同颜色。

2. 数学函数图像

数学函数图像是指由数学中的连续函数或离散函数生成的抽象图像。其中,离散函数产生的图像就是计算机可以处理的数字图像。物理图像必须要变成离散函数才能被计算机处理。

3. 不可见的物理图像

不可见的物理图像是各种可测到的(客观存在的)物理特征量的空间分布所构成的一大类图像。这些物理特征量是多种多样的,它既包括各种波长的电磁波强度的不同空间分布所构成的图像,也包括如温度分布、压力分布、高度分布、人口密度分布等所构成的图像。可见光学图像只是电磁波场图像中的一个子集,其余各种物理图像(均是人眼不可见的)构成了不可见的物理图像子集。

1.1.2 数字图像

数字图像是由模拟图像数字化得到的、以像素为基本元素的、可以用数字计算机或数字电路存储和处理的图像。数字图像的最小单位是像素。

像素(Pixel)是在模拟图像数字化时对连续空间进行离散化得到的。每个像素具有整数行(高)和列(宽)位置坐标,同时每个像素都具有整数灰度值或颜色值。

数字图像是指被像素的小块区域组成的二维矩阵。数字图像与像素二维矩阵的对应关系如图 1.2 所示。

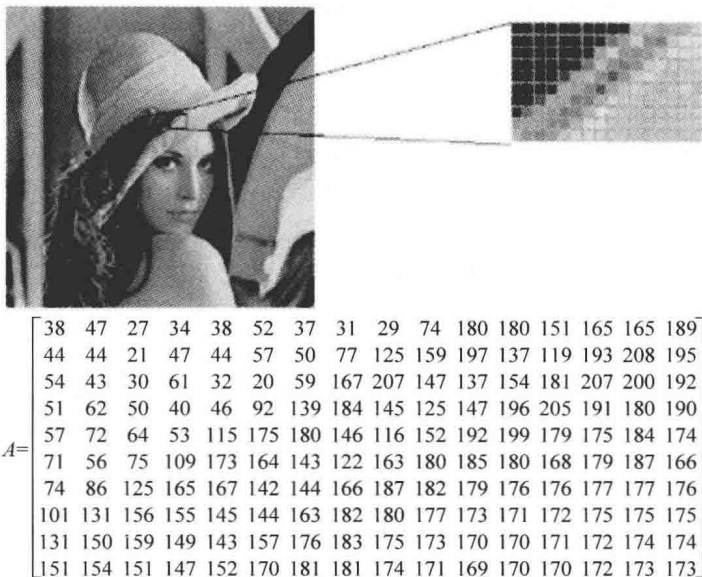


图 1.2 数字图像与二维矩阵的对应关系

1.2 数字图像处理

1.2.1 数字图像处理的目的

一般情况下,数字图像处理需要完成以下一个或几个任务:

(1) 提高图像的视觉质量以提供人眼主观满意或较满意的效果,达到赏心悦目的目的。例如,去除称为噪声等图像质量的退化因素;改变图像的亮度、颜色;增强图像中的某些成分、抑制某些成分;对图像进行几何变换等,从而改善图像的质量,以达到各种想要的艺术效果。

(2) 提取图像中目标的某些特征,以便计算机分析或机器人识别。例如用作模式识别、计算机视觉的预处理等。这些特征包括很多方面,例如频域特性、纹理特性、灰度/颜色特性、边界/区域特性、形状拓扑特性以及关系结构等。

(3) 为了存储和传输庞大的图像和视频信息,常常对这类数据进行有效的变换、编码和压缩。

(4) 信息的可视化指的是将非可视信息转化为可视信息,例如温度场等。

(5) 信息安全的需要,例如数字水印技术的应用。

1.2.2 数字图像处理的概念及应用领域

所谓数字图像处理(Digital Image Processing)就是利用计算机对图像进行去除噪声、增强、恢复、分割、提取特征等的理论、方法和技术。由于图像处理是利用计算机和实时硬件实现的,因此也被称为计算机图像处理(Computer Image Processing)。

在计算机处理出现之前,图像处理都是光学、照相处理和视频信号处理等模拟处理。例如,在利用透镜或棱镜的光学演算中使用各种滤光镜,利用胶卷具有的特性曲线进行的处理,在电子回路中的视频信号的处理等,都属于这一范畴。

数字图像处理技术起源于 20 世纪 20 年代,目前已被广泛地应用于科学研究、工农业生产、生物医学工程、航空航天、军事、工业检测、机器人视觉、公安司法、军事制导、文化艺术等各种领域,已经成为一门引人注目、前景远大的新型学科,发挥着越来越大的作用。

数字图像处理的发展历史并不长,它起源于 20 世纪 20 年代。当时,人们通过 Bartlane 海底电缆图像传输系统从伦敦向纽约传输了一幅经过数字压缩后的照片,从而把传输时间从一周多缩短至 3 个小时。为了传输图片,该系统首先在传输端进行图像编码,然后在接收端用特殊打印设备重构图片。尽管这一应用已经包含了数字图像处理的知识,但是还称不上真正意义的数字图像处理,因为它没有涉及计算机。事实上,数字图像处理需要很大的存储空间和计算能力,其发展受到数字计算机和包括数据存储、显示、传输等相关技术发展的制约。因此,数字图像处理的历史与计算机的发展密切相关,数字图像处理的真正历史是从数字计算机的出现开始的。

数字图像处理作为一门学科形成于 20 世纪 60 年代初期,早期的图像处理的目的是改善图像的质量,以人为对象,以改善人的视觉效果为目的,首次获得实际成功应用的是美国喷气推进实验室(JPL),并对航天探测器“徘徊者 7 号”在 1964 年发回的几千张月球照片使用了图像处理技术,而且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的地图,随后又对探测飞船发回的近十万张照片进行了更加复杂的图像处理,从而获得了月球的地形图、彩色图及全景镶嵌图,为人类的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。如图 1.3 所示为“徘徊者 7 号”航天探测器及其传回的照片。

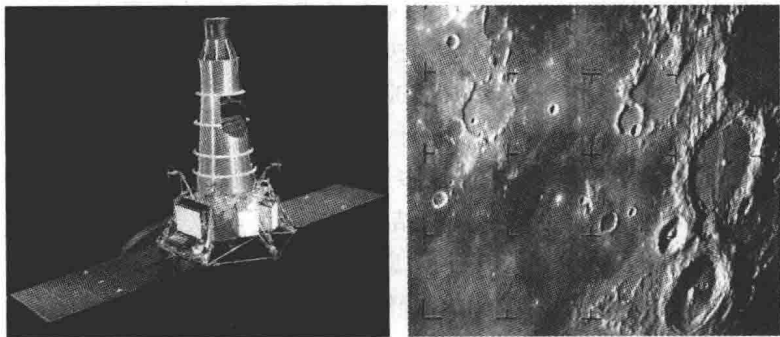


图 1.3 美国“徘徊者 7 号”航天探测器及其传回的照片

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 公司的工程师 Housfield 发明了用于头颅诊断的 X 射线计算机断层摄影装置,即 CT(Computer Tomograph)。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,这项无损伤诊断技术获得了诺贝尔奖,说明它对人类做出了

划时代的贡献。随着图像处理技术的深入发展,从20世纪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、更深的层次发展。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。很多国家,特别是发达国家投入了更多的人力、物力到这项研究,取得了不少重要的研究成果。图1.4所示为目前正在使用的CT装置。

在遥感方面,运用数字图像处理技术分析卫星或飞行摄取的遥感图像,有效地进行资源勘察及矿藏勘察、国土规划及使用植被调查、农作物产量估计、气象预报、云图分析、海洋监察及军事目标监视等。图1.5所示的就是遥感飞机上拍摄的西山群岛鸟瞰图像。

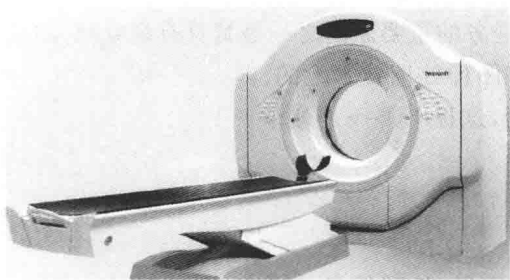


图 1.4 目前使用的 CT 装置



图 1.5 西沙群岛鸟瞰图像

生物学中的图像主要有X射线图像、超声图像、显微图像、CT及MRI(核磁共振)图像等。图1.6所示为在医学上应用生成MRI图像的过程。X射线图像通常对比度较低,而超声图像比较粗糙,运用数字图像处理技术可提高图像清晰度和分辨率,以便于医生诊断。运用数字图像处理技术可对显微图像中的细胞、染色体等自动分类和统计。

在工业中,数字图像处理技术已经有效地应用于加工、装配、拆卸、质量检验等方面的过程监控中。

在军事方面,数字图像处理技术已经成功地应用于飞行器的地图地形导航,很多武器系统利用敌方的图像信息进行精确制导,以提高命中率。图1.7所示的就是飞行器的制导。

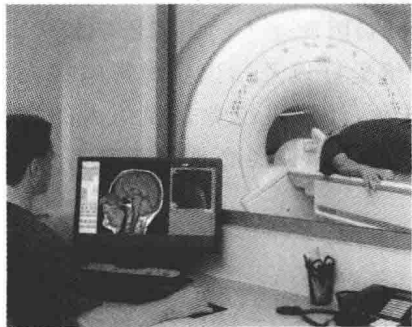


图 1.6 MRI 图像的生成过程



图 1.7 飞行器的制导

在公安方面,数字图像处理技术已经有指纹识别,印鉴、伪钞识别,安检,手迹、印记,鉴别分析等。图 1.8 所示的是安检的图像。

生物特征是人的内在属性,具有很强的自身稳定性和个体差异性,是身份验证的理想依据。现已研制出根据人脸、指纹、掌纹、虹膜等识别的数字图像处理识别系统,并在刑侦破案、金融及某些重要场所的身份验证方面得到成功的应用。

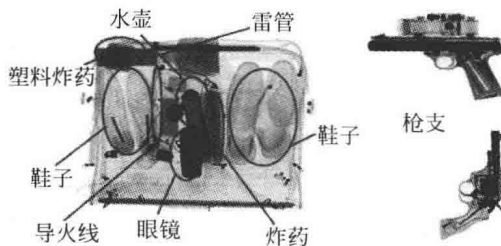


图 1.8 安检图像

运用图像信息处理技术的汽车自动驾驶系

统已装备到一些汽车上。许多机器人能够执行任务的重要原因之一是其具有视觉感知功能。

计算机文字自动识别系统也是建立在数字图像处理技术上的。

对于数字图像处理技术在其他领域的应用,这里不再一一列举。

1.2.3 数字图像处理的主要特点

数字图像处理的主要特点如下:

(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,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,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,成本也高,这就对频带压缩技术提出了更高的要求。

(3) 数字图像中的各个像素是不独立的,其相关性大,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的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做合适的假定或附加新的测量。在理解三维景物时需要知识导引,这也是人工智能中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的研究。另一方面,计算机视觉是模仿人的视觉,人的感知机理必然影响计算机视觉的研究,这些都是心理学和神经心理学正在着力研究的课题。

1.2.4 数字图像处理的优点

数字图像处理的优点如下:

(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) 处理精度高。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,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满足任一应用需求。

(3) 适用面宽。图像可以来自多种信息源,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,均是用二维数组表示的灰度图像组合而成的,因而均可用计算机处理。

(4) 灵活性高。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,即凡是可以数学公式或逻辑关系表达的一切运算均可用数字图像处理实现。

1.2.5 数字图像处理的过程

由于数字图像处理具有灵活性和方便性,所以数字图像处理已成为图像处理的主流。常见的数字图像处理有图像的采集、数字化、编码、增强、恢复、变换、压缩、存储、传输、分析、识别、分割等,其处理流程如图 1.9 所示。

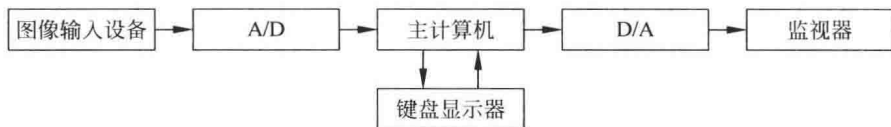


图 1.9 数字图像处理流程

(1) 图像数字化。通过取样和量化将一个以自然形式存在的图像变换为适合计算机处理的数字形式,图像在计算机内部被表示为一个数字矩阵,矩阵中的每一元素称为像素。

(2) 图像的编码。编码的目的是压缩图像的信息量(但图像质量几乎不变),以满足传输和存储的要求。为此,可以采用模拟处理技术,再通过模-数转换得到编码,不过多数是采用数字编码技术,其编码方法可以对图像进行逐点加工,也可以对图像施加某种变换或基于区域、特征进行编码。

(3) 图像增强。图像增强是用来强调图像的某些特征,以便于做进一步的分析或显示。当无法得知图像退化有关的定量信息时,可以使用图像增强技术较主观地改善图像的质量。所以,图像增强技术是用于改善图像视感质量所采取的一种重要手段。它所完成的工作包括去除图像噪声、增强图像对比度等。例如,对比度的增强是用来使对比度低的图像更容易显现其特征,而对比度低的可能原因包括光线不足、图像感应器的动态范围不够以及在图像摄取时光圈设定错误等。图像增强的过程本身并没有增加原始资料所包含的信息,仅仅是把图像某些部分的特征更加强调整罢了。图像增强的算法通常是交互式的,而且与所考虑的应用有着密切的联系。图像增强的效果如图 1.10 所示。