

数字图像处理

1.概述	模拟图像处理	模拟图像处理是利用光学照相方法对模拟图像的处理。
	数字图像处理	数字图像处理是利用计算机对数字图像进行系列操作，从而达到某种预期目的的技术。
	数字图像处理系统有哪几部分组成	一般图像处理系统都是由图像数字化设备、图像处理和计算机和图像输出设备组成。图像输入装置是指将图像输入的物理模型转换为数字化的电信号，以供计算机处理。计算机系统是以软件方式完成对图像的各种处理和识别。图像输出装置则是将图像处理中的中间结果和最后结果显示或打印记录。
	主要内容	图像增强、图像编码、图像复原、图像分割、图像分类和图像重建。图像增强用于改善图像视觉质量；图像复原是尽可能地恢复图像本来面目；图像编码是在保证图像质量的前提下压缩数据，使图像便于存储和传输；图像分割就是把图像按其灰度或集合特性分割成区域的过程；图像分类是在得到图像经某些预处理（压缩、增强和分割）后，再将图像中待识别物体的特征进行分割、特征提取，进而进行分类；
主要应用领域	1) 航空和航天技术方面的应用，主要用于地形、地质、矿产探査，森林、水利、海洋、农业等资源调查，自然灾害预测预报，环境灾害检测，气象卫星云图处理和地面军事目标识别。	
	2) 生物医学工程方面的应用，目前广泛应用于临床诊断和治疗的各称成像技术。	
主要应用领域	3) 通信工程方面的应用，将电话、电视和计算机以二网合一的方式在数字通信网上传输。采用编码技术来压缩信息量，如分形编码、自适应网络编码、小波变换编码等。	
	4) 工业和工程方面的应用，主要有产品质量检测、生产过程的自动控制、CAD/CAM等。	
主要应用领域	5) 军事、公安方面的应用，主要用于导弹的精确制导，判断分析，目标识别，人脸识别，图片识别、交通监控，事故分析等。	
	6) 文化艺术方面的应用，电视画面的数字编辑、电影特技、动画的制作、电子游戏、广告、MTV、纺织服装设计等。	
图像处理的未来发展	未来将从超高速、高分辨率、立体化、多媒体智能化和智能化方向发展。例如计算机视觉和人工智能的方向。以及虚拟现实。	
2.数字图像基础	一幅512*512的图像，若灰度级数为16，则该图像的大小是：	128K
	一幅数字图像是	一个有许多像素排列而成的实体
2.数字图像基础	f(x,y)表示：（ ）提示：注意3个符号各自的含义	一幅2-D数字图像； 一个在3-D空间中的客观景物的投影； 在坐标点 (X,Y) 的某种性质值的数值。
	一个基本的数字图像处理系统由（ ）5个模块组成。	图像输入 图像存储 图像输出 图像通信 图像处理
2.数字图像基础	数字图像是（ ）的数字表示，（ ）是其最小的单位。	图像 像素
	灰度是指每个像素的信息由一个量化的灰度级来描述的图像，没有彩色信息。	
2.数字图像基础	彩色是指每个像素的信息由RGB三原色构成的图像，其中RGB是由不同的灰度级来描述的。	
	图像的数字化包括了空间离散化即（采样）和明暗表示数值的离散化即（量化）。	
2.数字图像基础	（分辨率）是指映射到图像平面上的单个像素的景物元素的尺寸。	
	数字图像是用一个数字阵列来表示的图像。数字阵列中的每个数字，表示数字图像的一个最小单位，称为（像素）。	
2.数字图像基础	图像因其表现方式的不同，可以分为连续图像和（离散图像）两大类。	
	对应于不同的场景内容，一般数字图像可以分为（二值图像）、灰度图像和彩色图像三类。	
2.数字图像基础	采样所获得的图像总像素的多少，通常称为（图像分辨率）。	
	可以用(x,y)来表示一幅2-D数字图像。	
2.数字图像基础	采样是空间离散化的过程。	
	灰度图像是指每个像素的信息由一个量化的灰度级来描述的数字图像，灰度图像中不包含彩色信息。	
2.数字图像基础	标准灰度图像中每个像素的灰度值是0-255之间的一个值，灰度级数为256级。	
	彩色图像是指根据三原色成像原理来实现对自然界中的色彩描述的。红、绿、蓝这三种基色的灰度分别用256级表示，三基色之间不同的灰度组合可以形成不同的颜色。	
2.数字图像基础	在RGB空间中，若某个像素点的值是（0，0，0），则表示该颜色为黑色。	
	在RGB空间中，若某个像素点的值是（0，0，255），则表示该颜色为蓝色。	
2.数字图像基础	图像的数字化包含哪些步骤？简述这些步骤。	图像的数字化主要包含采样、量化两个过程。采样是将连续变化的颜色离散化，经过采样之后得到的二值离散信号的微小单位是像素。量化就是把采样点上表示亮暗信息的连续量离散化后，用数值表示出来。是对亮度大小的离散化，经过采样和量化后，数字图像可以用整数数列的形式来描述。
	图像量化时，如果量化级比较小会出现什么现象？为什么？	如果量化级数过小，会出现伪轮廓现象。量化过程是将连续变化的颜色离散化，当量化级数达到一定数量时，人眼感觉不到颜色信息的丢失。当量化级数过小时，图像灰度分辨率会降低，颜色层次就会欠丰富，不同的颜色之间过度就会变得突然，可能会导致伪轮廓现象。
2.数字图像基础	简述二值图像与彩色图像的区别。	二值图像是指每个像素不是黑，就是白，其灰度没有中间过渡的图像。这种图像又称 为黑白图像。二值图像的存储取值非常简单，每个像素的值要么是1，要么是0，具有数据量 小的特点。 彩色图像是指根据三原色成像原理来实现对自然界中的色彩描述的。红、绿、蓝这三种基色的灰度分别用256级表示，三基色之间不同的灰度组合可以形成不同的颜色。
	简述二值图像与灰度图像的区别。	二值图像是指每个像素不是黑，就是白，其灰度没有中间过渡的图像。这种图像又称 为黑白图像。二值图像的存储取值非常简单，每个像素的值要么是1，要么是0，具有数据量 小的特点。 灰度图像是指每个像素的信息由一个量化后的灰度级来描述的数字图像，灰度图像中不 包含彩色信息。标准灰度图像中每个像素的灰度值是0-255之间的一个值，灰度级数为256级。
2.数字图像基础	简述灰度图像与彩色图像的区别。	灰度图像是指每个像素的信息由一个量化后的灰度级来描述的数字图像，灰度图像中不 包含彩色信息。标准灰度图像中每个像素的灰度值是0-255之间的一个值，灰度级数为256级。 彩色图像是指根据三原色成像原理来实现对自然界中的色彩描述的。红、绿、蓝这三种基色的灰度分别用256级表示，三基色之间不同的灰度组合可以形成不同的颜色。
	已知某个像素p点的坐标为（0,0），分别写出、都包含哪些像素	$N_4(p):(0,1),(0,-1),(1,0),(-1,0);$ $N_D(p):(-1,1),(1,1),(-1,-1),(1,-1);$ $N_8(p):(0,1),(0,-1),(-1,0),(1,0),(-1,1),(1,1),(-1,-1),(1,-1);$
3.图像基本运算	图像基本运算可以分为哪几类。	图像的点运算，代数运算，几何运算，逻辑运算和图像的混合。
	什么是图像运算？具体包括哪些？	图像的运算是指以像素点的幅度值为运算单元的图像运算。 包括点运算，代数运算，几何运算。
3.图像基本运算	点运算是否会改变图像内像素点之间的空间位置关系？	点运算是一种像素的点运算，它与相邻的像素点之间没有空间关系，点运算不会改变图像内像素点之间的空间位置关系。
	线性点运算过程中各参数表示的含义（k, b）g(x,y)=k*f(x,y)+b	K表示灰度级，b表示亮度截距 $23k+b=16$ $155k+b=240$ 解方程得： $k=1.69999$ $b=-22.87$
3.图像基本运算	在一个线性拉伸变换中，当a, b取何值时，可以将灰度级分别从23和155变换为16和240？	代数运算可分为加、减、乘、除运算。 加法运算常用于平均值降噪等多种场合。 减法运算常用于检测变化及运动的物体。 乘法运算，可以用来改变图像的灰度级，实现灰度级变换。 除法运算可以用于改变图像的灰度级。
	对图像灰度拉伸，非线性拉伸与分段线性拉伸的区别？	
3.图像基本运算	简述通过多幅图像平均进行降噪的原理。	对同一景物多次相加取平均值的方法来降噪
	举例说明差影法的应用。	检测同一场景两幅图像之间的变化。 可用于监测河口、海岸的泥沙淤积及监视江河、湖泊、海岸等的污染。
3.图像基本运算	图像旋转会引起图像失真吗？为什么？	会，因为旋转后，会出现白点（黑点），有些信息丢失，需要对这些点进行灰度级的插值处理。
	在放大一幅图像时，什么情况下会出现马赛克效应？有什么解决方法？	再放大一幅图像时因为像素点的缺失会导致图像出现马赛克。 我们一般采用最邻近插值法和线性插值法。
3.图像基本运算	灰度级的插值用在什么情况下？有哪些插值处理方法？	变换后所产生的图像中的像素在原图像中没有对应的像素点时，就需要进行灰度级的插值运算。 可以采用不同复杂程度的线性插值法来放大后多出来的相关像素点的灰度值。 插值处理方法有最近邻插值法、双线性插值法和3次内插法。
	有哪几种常见的几何变换？	图像的位置变换（平移、缩放、旋转）、形状变换（放大、缩小）及图像的复合变换等。
4.图像变换	二维傅立叶变换有哪些性质？	可分离性、平移性质、周期性、共轭对称性、旋转性质、尺度律、尺度变换等。
	简述图像几何变换与图像变换的区别。	①图像的几何变换：改变图像的大小或形状。比如图像的平移、旋转、放大、缩小等。 这些方法在图像配准中使用较多。 ②图像变换：通过数学映射的方法，将空域的图像信息转换到频域、时频域等空间上进行分析。比如傅里叶变换、小波变换等。
4.图像变换	二维傅里叶变换的可分离性有什么实际意义？	该性质表明，一个二维傅里叶变换可由连续两次一维傅里叶变换来实现。 $I=im2double(rice);$ $F=fftshift(fft2(I));$ $A=log(abs(F))+1$ $imshow(A),title('傅里叶变换');$
	编写程序实现一幅图像的傅里叶变换。（提示：用matlab自带傅里叶变换函数。）	
5.图像增强	直方图均衡化的实质是减少图像的（灰度级）以换取对比度的增加。	
	采用阶次变换进行灰度变换时，当阶次取值大于1时，则针对 整体变亮 的图像进行处理。	
5.图像增强	下列算法属于图像平滑处理的是__均值滤波__。	
	图像经过直方图均衡化处理后，其直方图会变得__平坦__。	
5.图像增强	动态范围调整分为线性动态范围调整和（非线性动态范围调整）两种。	
	空间滤波是以重点突出图像上的某些特征为目的的采用空间域中的局部处理方法。主要包括（平滑滤波）和（锐化滤波）。	
5.图像增强	直方图均衡化的基本思想是：对图像中像素个数的灰度级进行开方，从而达到均衡图像的目的。	
	在图像的锐化处理中，通过一阶微分算子和二阶微分算子都可以进行细节的增强与检测。Roberts交叉微分算子属于（一阶微分算子）。	
5.图像增强	图像微分（消除）了灰度变化缓慢的信息。	
	在图像的锐化处理中，通过一阶微分算子和二阶微分算子都可以进行细节的增强与检测。垂直方向的微分算子属于（一阶微分算子）。	
5.图像增强	灰度直方图的横坐标是（灰度级），纵坐标是（该灰度级出现的频率）。	
	直方图均衡化适用于增强直方图呈（尖峰）分布的图像。	
5.图像增强	图像的锐化处理中，通过一阶微分算子和二阶微分算子都可以进行细节的增强与检测。aplcian微分算子属于（二阶微分算子）。	
	数字图像处理包含很多方面的增强内容。其中，（图像增强）的目的是将一幅图像中有用的信息进行增强，同时将无用的信息进行抑制，提高图像的可视性。	
5.图像增强	图像锐化的目的是加强图像中景物（细节边缘和轮廓）。	
	图像处理中常用的3种邻域是（4-邻域）、（8-邻域）、（D-邻域）。	
5.图像增强	我们将图像中检测到的某个局部场景中的亮度变化范围，即一幅图像中检测到的从最暗到最亮的变化范围称为（动态范围）。	
	所谓动态范围增强，就是利用动态范围对人类视觉的影响特性，将动态范围进行（压缩）将所关心部分的灰度级变化范围扩大，由此达到改善画面效果的目的。	
5.图像增强	一阶微分算子获得的边界是比较粗糙的边界，反映的边界信息较少，但是所反映的边界比较清晰；二阶微分算子获得的边界是比较细致的边界，反映的边界信息包括了许多的细节信息，但是所反映的边界不是太清晰。	
	借助对数形式的灰度变换曲线可以达到非线性灰度动态范围的目的。	
5.图像增强	一般说来，直方图均衡化处理对于灰度分布比较集中的图像的灰度效果比较明显。	
	图像增强是指对图像的某些特征，如边缘、轮廓、对比度等进行增强或锐化，以便于观察、记录或进一步分析与处理。为了去除或减弱图像中的噪声，可以对图像进行平滑处理，称为图像平滑。	
6.图像复原	图像增强时，平滑和锐化有哪些实现方法？	平滑的实现方法：均值平滑法、中值滤波、多图像平均法、频域低通滤波法。 锐化的实现方法：微分法、高通滤波法。
	图像复原和图像增强的主要区别是：	图像复原主要是一个主观过程，而图像增强主要是一个客观过程。图像增强要考虑图像是否退化的，而图像复原需知道图像退化过程并知道过程等先验知识。
6.图像复原	什么是图像平滑？试述均值滤波的基本原理。	为了去除或减弱图像中的噪声，可以对图像进行平滑处理，称为图像平滑。大部分的噪声都可以看作是随机信号，它们对图像的影响可以看作是孤立的。对于某一像素而言，如果它与其周围像素点相关，有明显的不同，我们就认为该点被噪声污染了。基于这样的分析，我们可以采用求均值的方法，来判断某一点是否含有噪声，并用适当的方法消除所发现的噪声。
	中值滤波对椒盐噪声的滤波效果如何？试分析其中的原因。	中值滤波器的滤波原理是：在图像上，对待处理的像素给定一个模板，该模板包括了其周围的邻近像素。取模板中排在中间位置上的像素的灰度值替代待处理像素的值，就可以达到滤除噪声的目的。 中值滤波对椒盐噪声的滤波效果较好。
6.图像复原	均值滤波对高斯噪声的滤波效果如何？试分析其中的原因。	原因：椒盐噪声是幅值近似相等但随机分布在不同位置上，图像中有许多点也有污染点。使用中值滤波时，被污染点一般不处于中值的位置，即选择适当的点来替代污染点的值，所以处理效果好。 均值滤波器的滤波原理是：在图像上，对待处理的像素给定一个模板，该模板包括了其周围的邻近像素。将模板中的全体像素的均值来替代原来的像素值的方法。 均值滤波对高斯噪声的滤波效果较好。
6.图像复原	试述图像退化的基本模型，并画出框图写出数学表达式。	原因：高斯噪声是幅值近似正态分布，但分布在每点像素上。因为正态分布的均值为0，所以均值滤波可以消除噪声。 图像复原的基本思想是建立退化模型，原图像f(x,y)通过一个系统H及加入一支加性噪声n(x,y)而退化成一幅图像g(x,y)的，如下图所示 这样图像的退化过程的数学表达式可写为：g(x,y)=H(f(x,y))+n(x,y)
6.图像复原	造成图像退化的原因很多，大致可以分为以下几个方面：	
	引起图像退化的原因有哪些？	(1) 射电辐射、大气湍流等造成的照片畸变。 (2) 模拟图像数字化过程中，由于会损失部分细节，造成图像质量下降。 (3) 镜头聚焦不准产生的散焦模糊。 (4) 成像系统中始终存在的噪声干扰。 (5) 拍摄时，相机与景物之间的相对运动产生的运动模糊。 (6) 底片感光、图像显示时会造成记录显示失真。 (7) 成像系统的像差、非线性畸变、有限带宽等造成的成像失真。 (8) 携带遥感仪器的飞行器运动的不稳定，以及地球自转等因素引起的照片几何失真。
7.图像压缩编码	什么是图像复原。	图像复原，是一种使退化了的图像去畸退化的因素，并最大限度地恢复成原来图像的技术。
	频率域滤波复原有哪些通用技术？分别适用于哪种情况的图像恢复？	频率域滤波复原通常包括带通滤波器、带阻滤波器、高通滤波器、低通滤波器。其中，带阻滤波器适用于在频率域中去除噪声。带通滤波器适用于在频率域中保留感兴趣的信号。带阻滤波器适用于在频率域中去除噪声。带通滤波器适用于在频率域中保留感兴趣的信号。带阻滤波器适用于在频率域中去除噪声。带通滤波器适用于在频率域中保留感兴趣的信号。
7.图像压缩编码	什么是中值滤波，有何特点？	中值滤波是指将当前像素的窗口（或邻域）中所有像素灰度由小到大进行排序，中间值作为当前像素的输出值。特点：它是一种非线性线性图像平滑法，它对脉冲干扰和椒盐噪声的抑制效果很好，在抑制随机噪声的同时能有效保护边缘免受模糊。
	简述数字图像压缩的必要性和可能性。	数字图像之所以要压缩，是因为数字图像本身就是有大量的数据构成，所以为了节省数据所带来的冗余所以应将其压缩。是计算机所处理的数据减少，提高运算速度，减少占用的存储空间。
8.图像分割	边缘检测的理论依据是什么？有哪些方法？各有何特点？	边缘检测这是基于幅度不连续性的分割方法。通常采用差分、梯度、拉普拉斯算子以及各种阈值滤波方法对图像进行边缘检测。
	一阶微分算子与二阶微分算子在提取图像的细节信息时，有何不同	一阶微分算子获得的边界是比较粗糙的边界，反映的边界信息较少，但是所反映的边界比较清晰；二阶微分算子获得的边界是比较细致的边界，反映的边界信息包括了许多的细节信息，但是所反映的边界不是太清晰。
8.图像分割	什么是Hough 变换？试述采用Hough 变换检测直线的原理	霍夫变换的基本思想是点-线的对偶性。图像变换前在图像中，变换后在参数空间。在图像空间中的每一点都会映射到参数空间中的相同参数，所以只要找到这个参数就可以找到图像空间中的直线。Hough 变换就是根据这个原理检测直线的。
	什么是区域？什么是图像分割？	区域可以认为是图像中只有相互连通、一致属性的像素集合。图像分割就是把图像分割成互不重叠的区域并提取出感兴趣目标的技术。
8.图像分割	什么是阈值分割技术？该技术适用于什么场景下的图像分割？	可用一个灰度级阈值T进行分割，分割出目标区域与背景区域。这种方法称为灰度阈值分割方法。阈值分割是指根据像素具有不同的灰度集合，目标灰度集合与背景灰度集合。