

第一章 绪论

一.选择题

1. 一幅数字图像是：()

- A、一个观测系统
B、一个有许多像素排列而成的实体
C、一个 2-D 数组中的元素
D、一个 3-D 空间的场景。

提示：考虑图像和数字图像的定义

2. 半调输出技术可以：()

- A、改善图像的空间分辨率 B、改善图像的幅度分辨率
C、利用抖动技术实现 D、消除虚假轮廓现象。

提示：半调输出技术牺牲空间分辨率以提高幅度分辨率

3. 一幅 256×256 的图像, 若灰度级数为 16, 则存储它所需的比特数是: ()

- A、 256K B、 512K C、 1M C、 2M

提示：表达图像所需的比特数是图像的长乘宽再乘灰度级数对应的比特数。

4. 图像中虚假轮廓的出现就其本质而言是由于: ()

- A、图像的灰度级数不够多造成的
B、图像的空间分辨率不够高造成
C、图像的灰度级数过多造成的
D、图像的空间分辨率过高造成。

提示：平滑区域内灰度应缓慢变化，但当图像的灰度级数不够多时会产生阶跃，图像中的虚假轮廓最易在平滑区域内产生。

5. 数字图像木刻画效果的出现是由于下列原因所产生的: ()

- A、图像的幅度分辨率过小 B、图像的幅度分辨率过大
C、图像的空间分辨率过小 D、图像的空间分辨率过大

提示：图像中的木刻效果指图像中的灰度级数很少

6. 以下图像技术中属于图像处理技术的是：（ ）（图像合成输入是数据，图像分类输出是类别数据）

- A、图像编码 B、图像合成 C、图像增强 D、图像分类。

提示：对比较狭义的图像处理技术，输入输出都是图像。

解答： 1.B 2.B 3.A 4.A 5.A 6.AC

二.简答题

1. 数字图像处理的主要研究内容包含很多方面，请列出并简述其中的 4 种。

2. 什么是图像识别与理解?

3. 简述数字图像处理的至少 3 种主要研究内容。

4. 简述数字图像处理的至少 4 种应用。

5. 简述图像几何变换与图像变换的区别。

解答:

1. ①图像数字化：将一幅图像以数字的形式表示。主要包括采样和量化两个过程。②图像增强：将一幅图像中的有用信息进行增强，同时对其无用信息进行抑制，提高图像的可视性。③图像的几何变换：改变图像的大小或形状。④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。⑤图像识别与理解：通过对图像中各种不同的物体特征进行定量化描述后，将其所期望获得的目标物进行提取，并且对所提取的目标物进行一定的定量分析。

2. 图像识别与理解是指通过对图像中各种不同的物体特征进行定量化描述后, 将其所期望获得的目标物进行提取, 并且对所提取的目标物进行一定的定量分析。比如要从一幅照片上确定是否包含某个犯罪分子的人脸信息, 就需要先将照片上的人脸检测出来, 进而将

检测出来的人脸区域进行分析，确定其是否是该犯罪分子。

3. ①图像数字化：将一幅图像以数字的形式表示。主要包括采样和量化两个过程。②图像增强：将一幅图像中的有用信息进行增强，同时对其无用信息进行抑制，提高图像的可视性。③图像的几何变换：改变图像的大小或形状。④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。

4. ①在遥感中，比如土地测绘、气象监测、资源调查、环境污染监测等方面。②在医学中，比如B超、CT机等方面。③在通信中，比如可视电话、会议电视、传真等方面。④在工业生产的质量检测中，比如对食品包装出厂前的质量检查、对机械制品质量的监控和筛选等方面。⑤在安全保障、公安方面，比如出入口控制、指纹档案、交通管理等。

5. 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。

第二章 图像的基本概念

一、填空题

1. 量化可以分为均匀量化和_____两大类。
2. _____是指一秒钟内的采样次数。
3. 图像因其表现方式的不同，可以分为连续图像和_____两大类。
4. 对应于不同的场景内容，一般数字图像可以分为_____、灰度图像和彩色图像三类。
5. 采样所获得的图像总像素的多少，通常称为_____。

解答：

1. 非均匀量化 2. 采样频率 3. 离散图像 4. 二值图像 5. 图像分辨率

二. 选择题

1. 一幅数字图像是：()
A、一个观测系统。 B、一个有许多像素排列而成的实体。
C、一个2-D数组中的元素。 D、一个3-D空间的场景。
2. 一幅灰度级均匀分布的图像，其灰度范围在 $[0, 255]$ ，则该图像的信息量为：()
A、0 B、255 C、6 D、8
3. 图像与灰度直方图间的对应关系是：()
A、一一对应 B、多对一 C、一对多 D、都不对
4. 下列算法中属于局部处理的是：()
A、灰度线性变换 B、二值化 C、傅立叶变换 D、中值滤波
5. 一幅 256×256 的图像，若灰度级数为16，则该图像的大小是：()
A、128KB B、32KB C、1MB D、2MB
6. 一幅 512×512 的图像，若灰度级数为16，则该图像的大小是：()
A、128KB B、32KB C、1MB D、2MB
7. 一幅灰度级均匀分布的图像，其灰度范围在 $[0, 127]$ ，则该图像的信息量为：()
A、0 B、128 C、7 D、8
8. 对一幅 100×100 像元的图像，若每像元用8bit表示其灰度值，经霍夫曼编码后压缩图像的数据量为20000bit，则图像的压缩比为：()

A、2:1 B、3:1 C、4:1 D、1:2

9. 对一幅 100*100 像素的图象，若每像元用 8 bit 表示其灰度值，经霍夫曼编码后压缩图象的数据量为 10000bit，则图象的压缩比为：（）

A、2:1 B、8:1 C、4:1 D、1:2

10. 对一幅 100*100 像素的图象，若每像元用 8bit 表示其灰度值，经霍夫曼编码后压缩图象的数据量为 40000bit，则图象的压缩比为：（）

A、2:1 B、3:1 C、4:1 D、1:2

解答: 1. B 2. D 3. B 4. D 5. B 6. A 7. C 8. C 9. B 10. A

三.判断题

1. 可以用 $f(x,y)$ 来表示一幅 2-D 数字图像。（）
2. 可以用 $f(x,y)$ 来表示一个在 3-D 空间中的客观景物的投影。（）
3. 数字图像坐标系与直角坐标系一致。（）
4. 矩阵坐标系与直角坐标系一致。（）
5. 数字图像坐标系可以定义为矩阵坐标系。（）
6. 图像中虚假轮廓的出现就其本质而言是由于图像的灰度级数不够多造成的。（）
7. 图像中虚假轮廓的出现就其本质而言是由于图像的空间分辨率不够高造成。（）
8. 图像中虚假轮廓的出现就其本质而言是由于图像的灰度级数过多造成的。（）
9. 图像中虚假轮廓的出现就其本质而言是由于图像的空间分辨率过高造成。（）
10. 采样是空间离散化的过程。（）

解答: 1. T 2. T 3. F 4. F 5. T 6. T 7. F 8. F 9. F 10. T

四.简答题

1. 图像的数字化包含哪些步骤？简述这些步骤。
2. 图像量化时，如果量化级比较小会出现什么现象？为什么？
3. 简述二值图像、彩色图像、灰度图像的区别。

解答:

1. 图像的数字化主要包含采样、量化两个过程。采样是将空域上连续的图像变换成离散采样点集合，是对空间的离散化。经过采样之后得到的二维离散信号的最小单位是像素。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阵列的形式来描述。
2. 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划分到有限个级别中，必然会导致颜色信息损失。当量化级别达到一定数量时，人眼感觉不到颜色信息的丢失。当量化级数过小时，图像灰度分辨率就会降低，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。
3. 二值图像是指每个像素不是黑，就是白，其灰度值没有中间过渡的图像。这种图像又称为黑白图像。二值图像的矩阵取值非常简单，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。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。

第三章 图像几何变换

一.填空题

1. 图像的基本位置变换包括了图像的_____、镜像及旋转。
2. 图像的基本位置变换包括了图像的平移、_____及旋转。
3. 最基本的图像形状变换包括了图像的放大、缩小和_____。
4. 图像经过平移处理后，图像的内容_____变化。（填“发生”或“不发生”）
5. 图像放大是从小数据量到大数据量的处理过程，_____对许多未知的数据的估计。（填“需要”或“不需要”）
6. 图像缩小是从大数据量到小数据量的处理过程，_____对许多未知的数据的估计。（填“需要”或“不需要”）
7. 我们将平面景物在投影平面上的非垂直投影称为图像的_____，该处理会是图像的图形产生扭变。

解答:

1. 平移 2. 镜像 3. 错切 4. 不发生 5. 需要 6. 不需要 7. 错切

二.选择题

1. 关于图像缩小处理，下列说法正确的是：（ ）
A、图像的缩小只能按比例进行。
B、利用基于等间隔采样的图像缩小方法对图像进行处理时，不需要计算出采样间隔。
C、图像的缩小只能按不比例进行。
D、图像的缩小是从原始图像中选择合适的像素点，使图像缩小后可以尽量保持原有图像的概貌特征不丢失
2. 关于图像放大处理，下列说法不正确的是（ ）
A、从物理意义上讲，图像的放大是图像缩小的逆操作。
B、当放大的倍数比较大时，使用基于像素放大原理的图像放大方法会导致马赛克现象。
C、对于因放大后的图像子块与子块之间的过渡因不平缓而导致画面效果不自然的问题，可以采用双线性插值方法可以用来解决。
D、图像的放大不会引起图像的畸变。
3. 关于图像放大处理，下列说法正确的是（ ）
A、从物理意义上讲，图像的放大是图像缩小的逆操作。
B、图像的放大处理不需要对未知数据进行估计。
C、图像的放大只能按比例进行。
D、图像的放大不会引起图像的畸变。
4. 关于图像缩小处理，下列说法正确的是：（ ）
A、图像的缩小只能按比例进行。
B、利用基于等间隔采样的图像缩小方法对图像进行处理时，需要计算出采样间隔。
C、图像的缩小只能按不比例进行。
D、从信息处理的角度看，图像缩小与图像放大的含义一样，都需要对未知的数据进行估计。
5. 关于图像的插值，下列说法不正确的是（ ）
A、对于因图像放大后的图像子块与子块之间的过渡因不平缓而导致画面效果不自然的问题，可以采用双线性插值方法可以用来解决。
B、在使用双线性插值进行图像放大时，所有的像素的计算都不会用到单线性插值法。
C、对于图像旋转产生的空穴问题，可以采用均值插值法来填充。

D、对于图像旋转产生的空穴问题，可以采用邻近插值法来填充。

6. 中值滤波器可以：（ ）

A、消除孤立噪声； B、检测出边缘； C、进行模糊图像恢复； D、模糊图像细节。

解答：

1. D 2. D 3. A 4. B 5. B 6. A

三.简答题

1. 简述直角坐标系中图像旋转的过程。

2. 如何解决直角坐标系中图像旋转过程中产生的图像空穴问题？

3. 举例说明使用邻近行插值法进行空穴填充的过程。

4. 举例说明使用均值插值法进行空穴填充的过程。

解答：

1. （1）计算旋转后行、列坐标的最大值和最小值。（2）根据最大值和最小值，进行画布扩大，原则是以最小的面积承载全部的图像信息。（3）计算行、列坐标的平移量。（4）利用图像旋转公式计算每个像素点旋转后的位置。（5）对于空穴问题，进行填充。

2. （1）对于空穴问题，需要进行填充。可以采用插值的方法来解决填充问题。（2）阐述一下邻近行插值或者均值插值法进行空穴填充的过程。（该点参见简答题 3 和简答题 4）

3. 邻近插值法就是将判断为空穴位置上的像素值用其相邻行（或列）的像素值来填充。例如对于下图中的空穴点 f_{23} 进行填充时，使用相邻行的像素值来填充。即： $f_{23}=f_{22}$ 。

4. 均值插值法就是将判断为空穴位置上的像素值用其上、下、左、右像素值的均值来填充。例如对于下图中的空穴点 f_{23} 进行填充时，使用相邻行的像素值来填充。即： $f_{23}=(f_{22}+f_{24}+f_{13}+f_{33})/4$ 。

五.应用题

1. 已知某个图像为，会写出该图像的水平镜像结果、垂直镜像结果。

第四章 图像增强

一.填空题

1. 所谓动态范围调整，就是利用动态范围对人类视觉的影响的特性，将动态范围进行_____，将所关心部分的灰度级的变化范围扩大，由此达到改善画面效果的目的。

2. 动态范围调整是利用动态范围对人类视觉的影响的特性，将动态范围进行压缩，将所关心部分的灰度级的变化范围_____，由此达到改善画面效果的目的。

3. 动态范围调整分为线性动态范围调整和_____两种。

4. 动态范围调整分为_____和非线性动态范围调整和两种。

5. 直方图均衡化的基本思想是：对图像中像素个数多的灰度值进行_____，而对像素个数少的灰度值进行归并，从而达到清晰图像的目的。

6. 直方图均衡化的基本思想是：对图像中像素个数多的灰度值进行展宽，而对像素个数少的灰度值进行_____，从而达到清晰图像的目的。

7. 直方图均衡化的基本思想是：对图像中像素个数多的灰度值进行展宽，而对像素个数少的灰度值进行归并，从而达到_____的目的。

8. 数字图像处理包含很多方面的研究内容。其中，_____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，提高图像的可观察性。

9. 我们将照相机拍摄到的某个瞬间场景中的亮度变化范围，即一幅图像中所描述的从最暗到最亮的变化范围称为_____。

10. 灰级窗，是只将灰度值落在一定范围内的目标进行_____，就好像开窗观察只落在视野内的目标内容一样。

解答: 1. 压缩 2. 扩大 3. 非线性动态范围调整 4. 线性动态范围调整 5. 展宽 6. 归并 7. 清晰图像 8. 图像增强 9. 动态范围 10. 对比度增强

二. 选择题

1. 下面说法正确的是：（ ）

- A、基于像素的图像增强方法是一种线性灰度变换；
- B、基于像素的图像增强方法是基于空间域的图像增强方法的一种；
- C、基于频域的图像增强方法由于常用到傅里叶变换和傅里叶反变换，所以总比基于图像域的方法计算复杂较高；
- D、基于频域的图像增强方法比基于空域的图像增强方法的增强效果好。

2. 伪彩色处理和假彩色处理是两种不同的色彩增强处理方法，说出下面属于伪彩色增强的处理？（ ）

- A、将景象中的蓝天边为红色，绿草变为蓝色。
- B、用自然色复制多光谱的景象。
- C、将灰度图经频域高通/低通后的信号分别送入红/蓝颜色显示控制通道。
- D、将红、绿、蓝彩色信号分别送入蓝、红、绿颜色显示控制通道。

3. 指出下面正确的说法：（ ）

- A、基于像素的图像增强方法是一种非线性灰度变换。
- B、基于像素的图像增强方法是基于频域的图像增强方法的一种。
- C、基于频域的图像增强方法由于常用到傅里叶变换和傅里叶反变换，所以总比基于图像域的方法计算复杂较高。
- D、基于频域的图像增强方法可以获得和基于空域的图像增强方法同样的图像增强效果。

4. 首先根据需要设计一个调色板，进而将灰度值作为调色板的索引值完成从灰度到彩色的映射。这种伪方法称为（ ）

- A、基于灰级窗的伪彩色方法
- B、基于灰度调色板的伪彩色方法
- C、基于灰度变换的伪彩色方法
- D、基于区域分割的伪彩色方法

5. 指出下面正确的说法：（ ）

- ①基于像素的图像增强方法是一种非线性灰度变换。
- ②基于像素的图像增强方法是基于空域的图像增强方法的一种。
- ③基于频域的图像增强方法由于常用到傅里叶变换和傅里叶反变换，所以总比基于图像域的方法计算复杂较高。
- ④基于频域的图像增强方法可以获得和基于空域的图像增强方法同样的图像增强效果。

- A、①②
- B、①③
- C、③④
- D、②④

6. 使用同态滤波方法进行图像增强时，不包含以下哪个过程（ ）

- A、通过对图像取对数，将图像模型中的入射分量与反射分量的乘积项分开。
- B、将对数图像通过傅里叶变换变到频域，在频域选择合适的滤波函数，进行减弱低频和加强高频的滤波。
- C、计算图像中各个灰度值的累计分布概率。
- D、对滤波结果进行傅里叶逆变换和对数逆运算。

7. 指出下面正确的说法：（ ）

- A、基于像素的图像增强方法是一种线性灰度变换。

- B、基于像素的图像增强方法是基于空间域的图像增强方法的一种。
- C、基于频域的图像增强方法由于常用到傅里叶变换和傅里叶反变换，所以总比基于图像域的方法计算复杂较高。
- D、基于空域的图像增强方法比基于频域的图像增强方法的增强效果好。
8. 使用同态滤波方法进行图像增强时，以下处理顺序正确的是（ ）
- ①通过对图像取对数，将图像模型中的入射分量与反射分量的乘积项分开。
 - ②将对数图像通过傅里叶变换变到频域，在频域选择合适的滤波函数，进行减弱低频和加强高频的滤波。
 - ③计算图像中各个灰度值的累计分布概率。
 - ④对滤波结果进行傅里叶逆变换和对数逆运算。
- A①②④ B①④② C①②③ D①③②

解答: 1. B 2. C 3. D 4. B 5. D 6. C 7. B 8. A

三.判断题

1. 一幅图像经过直方图均衡化处理后，其对比度一定比原始图像的对比度提高。（ ）
2. 一般来说，直方图均衡化处理对于灰度分布比较集中的图像的处理效果比较明显（ ）
3. 一般来说，直方图均衡化处理对于灰度分布比较均衡的图像的处理效果比较明显（ ）
4. 借助对数形式的变换曲线可以达到非线性灰度动态范围的目的。（ ）
5. 借助对数形式的变换曲线可以达到线性灰度动态范围的目的。（ ）

解答: 1. F 2. T 3. F 4. T 5. F

四.应用题

1. 设某个图像，对该图像进行直方图均衡化处理，写出过程和结果。

图像的平滑处理

一.填空题

1. 两种典型的图像噪声是：_____和高斯噪声。
2. 两种典型的图像噪声是：椒盐噪声和_____。
3. 椒盐噪声的_____基本相同，而噪声出现的位置是随机的。
4. 椒盐噪声的幅值基本相同，而噪声出现的_____是随机的。
5. 图像上每一点都存在噪声，但是噪声的_____是随机分布的，这类噪声称为高斯噪声。
6. 均值滤波方法对_____噪声的抑制效果较好。（填“高斯”或“椒盐”）
7. 中值滤波方法对_____噪声的抑制效果较好。（填“高斯”或“椒盐”）
8. 频谱均匀分布的噪声被称为_____。
9. 图像噪声可以理解为妨碍人的视觉感知，或妨碍系统传感器对所接收图像源信息进行理解或分析的各种因素，也可以理解为真实信号与理想信号之间存在的_____。
10. _____可以理解为妨碍人的视觉感知，或妨碍系统传感器对所接收图像源信息进行理解或分析的各种因素，也可以理解为真实信号与理想信号之间存在的偏差。

解答: 1. 椒盐噪声 2. 高斯噪声 3. 幅值 4. 位置 5. 幅值 6. 高斯 7. 椒盐 8. 白噪声 9. 偏差 10. 图像噪声

二.简答题

1. 均值滤波器对高斯噪声的滤波效果如何？试分析其中的原因。
2. 简述均值滤波器对椒盐噪声的滤波原理，并进行效果分析。
3. 中值滤波器对椒盐噪声的滤波效果如何？试分析其中的原因。
4. 使用中值滤波器对高斯噪声和椒盐噪声的滤波结果相同吗？为什么会出现这种现象？
5. 使用均值滤波器对高斯噪声和椒盐噪声的滤波结果相同吗？为什么会出现这种现象？

解答:

1. 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。均值滤波器对高斯噪声的滤波结果较好。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。
 2. 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。均值滤波器对椒盐噪声的滤波结果不好。原因：椒盐噪声是幅值近似相等但随机分布在不同位置上，图像中有干净点也有污染点。因为噪声的均值不为 0，所以均值滤波不能很好地去除噪声点。
 3. 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。中值滤波器对椒盐噪声的滤波效果较好。原因：椒盐噪声是幅值近似相等但随机分布在不同位置上，图像中有干净点也有污染点。使用中值滤波时，被污染的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。
 4. 中值滤波器对椒盐噪声的滤波效果较好，对高斯噪声的处理效果不好。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。原因：椒盐噪声是幅值近似相等但随机分布在不同位置上，图像中有干净点也有污染点。使用中值滤波时，被污染的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。高斯噪声是幅值近似正态分布，但分布在每点像素上。找不到干净的点来替代被污染的点，故处理效果不好。
 5. 均值滤波器对高斯噪声的滤波结果较好，对椒盐噪声的滤波结果不好。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。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。椒盐噪声是幅值近似相等但随机分布在不同位置上，图像中有干净点也有污染点。因为噪声的均值不为 0，所以均值滤波不能很好地去除噪声点。
- 三.应用题 1. 设图像为，使用 3×3 模板对其进行均值滤波处理、中值滤波处理，写出处理过程和结果。

图像的锐化处理

一.填空题

1. 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_____。（填“一阶微分算子”或“二阶微分算子”）
2. 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_____。(填“一阶微分算子”或“二阶微分算子”)
3. 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。Sobel 微分算子属于_____。(填“一阶微分算子”或“二阶微分算子”)
4. 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。Priwitt 微分算子属于_____。(填“一阶微分算子”或“二阶微分算子”)
5. 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 Laplacian 微分算子属于_____。(填“一阶微分算子”或“二阶微分算子”)
6. 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。Wallis 微分算子属于_____。(填“一阶微分算子”或“二阶微分算子”)
7. 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。水平方向的微分算子属于_____。(填“一阶微分算子”或“二阶微分算子”)
8. 图像微分_____了边缘和其他突变的信息。(填“增强”或“削弱”)
9. 图像微分_____了灰度变化缓慢的信息。(填“增强”或“削弱”)
10. 图像微分算子_____用在边缘检测中。(填“能”或“不能”)
- 解答: 1. 一阶微分算子 2. 一阶微分算子 3. 一阶微分算子 4. 一阶微分算子 5. 二阶微分算子 6. 二阶微分算子 7. 一阶微分算子 8. 增强 9. 削弱 10. 能

二.简答题

1. 图像中的细节特征大致有哪些？一般细节反映在图像中的什么地方？
2. 一阶微分算子与二阶微分算子在提取图像的细节信息时，有什么异同？

解答:

1. 图像的细节是指画面中的灰度变化情况，包含了图像的孤立点、细线、画面突变等。孤立点大都是图像的噪声点，画面突变一般体现在目标物的边缘灰度部分。
2. 一阶微分算子获得的边界是比较粗略的边界，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。

三.应用题

1. 已知图像，已知 Roberts 算子的作用模板为、Sobel 算子的作用模板为、Laplacian 算子的作用模板 完成：
- ①用 Roberts 算子对其进行锐化，写出锐化过程和结果。
- ②用 Sobel 算子对其进行锐化，写出锐化过程和结果。
- ③用 Laplacian 算子对其进行锐化，写出锐化过程和结果。

第五章 图像恢复

一、选择题

1. 图像退化的原因可以是 (ABC)

A、透镜色差 B、噪声叠加 C、光照变化 D、场景中目标的快速运动

提示：图像退化指由场景得到的图像没有完全的反应场景的真实内容，产生了失真。

2. 下面哪些说法正确 (D)

- A、线性退化系统一定具有相加性
- B、具有相加性的退化系统也具有一定的一致性
- C、具有一致性的退化系统也具有位置（空间）不变性
- D、具有位置（空间）不变性的退化系统是线性的。

提示;注意四种性质成立的充分性和必要性

3. 模糊造成的退化 (C)

- A、会将形成规则的图案变得不太规则
- B、会导致目标图案产生叠影
- C、会导致目标图案变大
- D、会使图像的空间分辨率下降

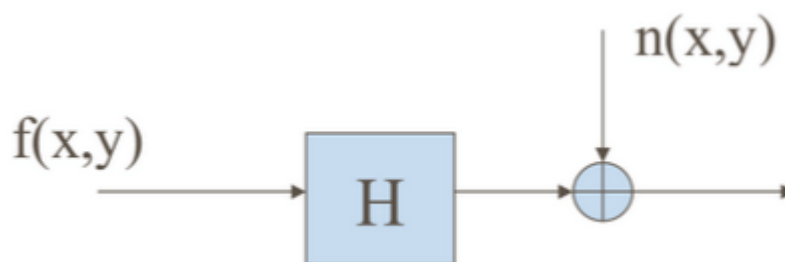
提示：模糊会导致图像的空间分辨率下降

二、简答题

- 1、什么是图像恢复。
- 2、图像复原和图像增强的主要区别是。
- 3、试述图像退化的基本模型，并画出框图且写出数学表达式。

解答：

- 1、图像恢复，是一种使退化了的图像去除退化因素，并以最大保真度恢复成原来图像的技术。
- 2、图像增强主要是一个主观过程，而图像复原主要是一个客观过程；图像增强不考虑图像是何退化的, 而图像复原需知道图像退化的机制和过程等先验知识。
- 3、图像复原处理的关键是建立退化模型，原图像 $f(x,y)$ 是通过一个系统 H 及加入一加性噪声 $n(x,y)$ 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： $g(x,y)=H[f(x,y)]+n(x,y)$

第六章 图像压缩编码

一.填空题

1. 图像编码是通过改变图像的描述方式，将数据中的_____去除，由此达到压缩数据量的目的。
2. _____是通过改变图像的描述方式，将数据中的冗余去除，由此达到压缩数据量的目的。
3. 按照压缩后的数据是否能够完全重构来分，图像的压缩算法分成无损压缩算法和有损压缩算法两种。其中行程编码属于_____算法。
4. 按照压缩后的数据是否能够完全重构来分，图像的压缩算法分成无损压缩算法和有损

压缩算法两种。其中霍夫曼编码属于_____算法。

5. 按照压缩后的数据是否能够完全重构来分, 图像的压缩算法分成无损压缩算法和有损压缩算法两种。其中 DCT 变换编码属于_____算法。

6. 每种不同的压缩编码方法都有其不同的特点。将若干种编码方法结合在一起, 由此来达到更高的压缩率, 这种编码方式称为_____。

7. 像素冗余是由像素之间的_____所导致的冗余。

8. 我们将由像素之间的内在相关性所导致的冗余称为_____。

9. 所谓的数据冗余, 就是如果在减少一定数据量时, _____引起产生歧义的数据丢失, 也就是说描述信息的数据量中存在多余的部分。(填“会”或者“不会”) 10. 行程编码也称为游程编码, 是一种_____的压缩编码方法。(填“失真”或“无失真”)

解答:

1. 冗余 2. 图像编码 3. 无损压缩算法 4. 无损压缩算法 5. 有损压缩算法 6. 混合压缩编码 7. 内在相关性 8. 像素冗余 9. 不会 10. 无失真

二.选择题

1. 以下属于无损压缩编码的是: ()

①一维行程编码 ②二维行程编码 ③霍夫曼编码 ④DCT 变换编码
A、①② B、①④ C、②④ D、③④

2. 如果一个图像的灰度级编码使用了多于实际需要的编码符号, 就称图像中包含了: ()

A、编码冗余 B、像素间冗余 C、心理视觉冗余 D、计算冗余

3. 以下属于无损压缩编码的是: ()

①一维行程编码 ②二维行程编码 ③LZW 编码 ④DCT 变换编码
A、①④ B、①③ C、②④ D、③④

4. 以下属于有损压缩编码的是: ()

A、行程编码 B、LZW 编码 C、霍夫曼编码 D、DCT 变换编码

5. 以下属于无损压缩编码的是: ()

①LZW 编码 ②二维行程编码 ③霍夫曼编码 ④DCT 变换编码
A、①④ B、②④ C、②③ D、③④

6. 下列哪一个压缩标准用于压缩静止图像。()

A、JPEG B、MPEG C、H.261 D、以上均不能

7. 一个参数为 2 分钟、25 帧/秒、640*480 分辨率、24 位真彩色数字视频的不压缩的数据量约为 ()。

A、2764.8MB B、21093.75MB C、351.56MB D、2636.72MB

8. 下列哪一项不是图形图像文件的扩展名。()

A、wmf B、bmp C、mp3 D、gif

9. 以下编码方式中, 属于变换压缩编码的是: ()

①小波变换编码 ②算术编码 ③LZW 编码 ④DCT 变换编码
A、①④ B、①③ C、②④ D、③④

解答:

1. A 2. A 3. B 4. D 5. C 6. A 7. D 8. C 9. A

三..简答题

1. 什么是图像的无损压缩? 给出 2 种无损压缩算法。

2. DCT 变换编码的主要思想是什么?

3. 简述 DCT 变换编码的主要过程。

4. 什么是一维行程编码? 简述其与二维行程编码的主要区别。

5. 什么是二维行程编码？简述其与一维行程编码的主要区别。
6. 简述一维行程编码和二维行程编码的异同。
7. 压缩编码算法很多，为什么还要采用混合压缩编码？请举例说明。

解答:

1. 图像的无损压缩是指压缩后的数据进行重构（或称为还原，或称为解压缩），重构后的信息与原来的信息完全相同的压缩编码方式。无损压缩用于要求重构的信息与原始信息完全一致的场合。常用的无损压缩算法包含行程编码、霍夫曼编码等。
 2. DCT 变换编码的思想是利用离散余弦变换对数据信息强度的集中特性，可以将数据中视觉上容易察觉的部分与不容易察觉的部分进行分离，由此可以达到进行有损压缩的目的。
 3. 第一步，将图像分成 8×8 的子块；第二步，对每个子块进行 DCT 变换；第三步，将变换后的系数矩阵进行量化，量化后，得到的矩阵左上角数值较大，右下部分为 0；第四步，对量化后的矩阵进行 Z 形扫描，以使得矩阵中为 0 的元素尽可能多的连在一起；第五步，对 Z 扫描结果进行行程编码；第六步，进行熵编码。
 4. 一维行程编码是利用一行上像素的相关性，逐行对图像进行扫描，然后对扫描的结果进行编码。一维行程编码只考虑了消除行内像素之间的相关性，没有考虑到某种方向之间的相关性；而二维行程编码是按照一定的扫描路线进行扫描，既可以消除行内像素之间水平方向的相关性，又可以消除像素垂直方向的相关性。
 5. 二维行程编码是利用图像的二维信息的强相关性，对图像按照一定的扫描路线进行扫描，遍历所有的像素点，获得点点相邻的关系后进行一维行程编码的方法。这样，既可以消除行内像素之间水平方向的相关性，又可以消除像素垂直方向的相关性。而一维行程编码只考虑了消除行内像素之间的相关性，没有考虑到某种方向之间的相关性；
 6. 见题 4 和题 5
 7. 压缩编码算法很多，比如行程编码、霍夫曼编码等。每种不同的压缩编码方法具有各自不同的特点。比如行程编码擅长对多个重复数据连续出现的情况进行编码；霍夫曼编码则可以有效地将出现频率高、低不同的数据进行编码。如果将不同的编码方式巧妙的结合在一起，则可以达到更高的压缩率，这就是混合压缩编码的思想。
- 五.应用题
- 霍夫曼编码、算术编码

第七章 图像分割

一.填空题

1. 依照分割时所依据的图像特性不同，图像分割方法大致可以分为_____、边界分割方法和区域提取方法三大类。
2. 依照分割时所依据的图像特性不同，图像分割方法大致可以分为阈值方法、_____和区域提取方法三大类。
3. 依照分割时所依据的图像特性不同，图像分割方法大致可以分为阈值方法、边界分割方法和_____三大类。
4. 熵是信息论中对不确定性的度量，是对数据中所包含_____大小的度量。

解答:

1. 阈值方法
2. 边界分割方法
3. 区域提取方法
4. 信息量

二.应用题

学会用模版对图像进行边缘检测