

诚信应考,考试作弊将带来严重后果!

考试中心填写:

____年____月____日
考 试 用

湖南大学课程期末考试试卷

课程名称: 数字图像处理 课程编码: CS05110 试卷编号: A 考试时间: 120 分钟

湖南大学课程考试试卷

专业班级:

学号:

姓名:

题 号	一	二	三							总分
应得分	30	40	30							100
实得分										
评卷人										

所有题目的答案请写在答题纸上, 试卷上的答案一律不记分!

一、单项选择题 (30 分)

1. (2 分) 下面哪个齐次坐标与其他的不同? ()
A. (4, 2, 1) B. (9, 6, 3) C. (12, 8, 4) D. (48, 32, 16)
2. (2 分) 在进行图像直方图均衡化时, 为什么需要对像素值进行调整? ()
A. 使图像更加清晰 B. 增加图像的对比度
C. 减少图像的噪声 D. 提高图像的分辨率
3. (2 分) 下列算法中属于图像锐化处理的是 ()
A. 低通滤波 B. 加权平均法
C. 高通滤波 D. 中值滤波
4. (2 分) 将如下操作按照正确顺序排列以执行形态变换: ① 确定对应点; ② 计算平均形状; ③ 定义三角剖分; ④ 将两幅图像向平均形状进行变形; ⑤ 交叉混合。 ()
A. ② → ① → ③ → ④ → ⑤
B. ① → ② → ④ → ③ → ⑤
C. ① → ③ → ② → ④ → ⑤
D. ③ → ① → ② → ④ → ⑤
5. (2 分) 下列算法中属于图象平滑处理的是 ()
A. 梯度锐化 B. 直方图均衡 C. 中值滤波 D. 霍夫变换
6. (2 分) 在数字图像处理中, 以下哪种算法可以实现图像的缩放? ()
A. 傅里叶变换 B. Canny 边缘检测算法
C. 高斯金字塔 D. K-means 聚类算法
7. (2 分) 以下哪种滤波器可以实现图像的边缘检测? ()
A. 均值滤波器 B. Sobel 滤波器
C. 高斯滤波器 D. 中值滤波器
8. (2 分) 以下哪个选项是泊松融合的一个关键步骤? ()
A. 基于像素的颜色匹配
B. 匹配不同图像之间的特征点

C. 构建梯度域矩阵

- D. 根据权重进行图像融合
9. (2 分) 将一张图片从原大小缩小至 50%，下列哪个变换应该被使用？()
A. 旋转变换 B. 平移变换 C. 缩放变换 D. 翻转变换
10. (2 分) 将一张图片向上平移 100 个像素，下列哪个变换应该被使用？()
A. 旋转变换 B. 平移变换 C. 缩放变换 D. 翻转变换
11. (2 分) 在利用高斯加权 SSD 算法进行纹理合成时，下列哪个参数可以控制纹理合成结果与原图像之间的平滑度？()
A. α B. β C. γ D. δ
12. (2 分) 在将 3D 世界中的点映射到 2D 平面上时，下列哪个参数可以控制图像的取景范围？()
A. 相机内参 B. 相机外参 C. 焦距 D. 视场角
13. (2 分) 在 HSV 颜色空间中，下列哪个分量通常用来表示颜色的饱和度？()
A. 色调 (H) B. 饱和度 (S) C. 值 (V) D. 亮度 (L)
14. (2 分) 在图像拼接中，下列哪种方法可以通过图像的重叠区域来计算不同图像之间的变换关系？()
A. 特征点匹配 B. 中值滤波 C. 边缘检测 D. 直方图均衡化
15. (2 分) 在计算机视觉中，下列哪个方法通常用于计算两幅图像中的特征点？()
A. Harris 角检测 B. Canny 边缘检测 C. 直方图均衡化 D. 均值漂移

二、简答题 (40 分)

1. (5 分) 假设你有一张包含红色、绿色和蓝色花朵的图像，你想要将其中的红色花朵复制到背景图像中。使用 Poisson 混合方法，如何实现这个效果并保持颜色的平滑过渡？请简要描述步骤。

2. (5 分) 什么是图像平滑？为什么要对图像进行平滑处理？

图像平滑是使用低通滤波器减弱或消除图像的高频分量，去除图像中的噪声或模糊图像细节，使图像变得更加柔和或连续的图像处理方法；图像平滑处理可以消除噪声，减少图像细节，改善图像质量。
3. (5 分) 什么是图像锐化？如何实现图像锐化？

图像锐化是增强图像中边缘和细节信息的图像处理方法；锐化通过高通滤波器增强图像的高频分量，减弱或消除低频分量，突出像素之间的灰度变化

4. (5 分) 数字图像处理中，什么是直方图均衡化？它有什么作用？

直方图均衡化是一种增强图像对比度、改善亮度分布的图像增强技术，它通过重新分配图像像素值，使其更加均匀的分布在整個灰度范围内；增强图像对比度，提高图像质量，增强图像的细节，改善视觉效果。
5. (5 分) 简述自动图像拼接算法步骤。

6. (5 分) 假设我们认为两组 2D 点由一种单应性关系相关联，我们想要使用 RANSAC 估计对应的变换参数，给定对应的点对（这些点对当中可能包含一些错误的对应关系）。

For $t = 1$ to 100:

 随机从点集中选择 N 对点

从样本点对计算单应性变换
 计算此变换的分数，并检查它是否是目前最好的
 返回得分最高的变换
 请回答以下问题：

① “N” 应该取什么 (整数) 值？为什么？② 如果两组点的位置可能不是精确的，但对应关系是正确的 (没有异常值)。在这种情况下，RANSAC 和使用所有点的最小二乘估计中，哪种方法最适合估计点之间的变换？并说出你的理由。

7. (5 分) 什么是图像金字塔？如何使用图像金字塔进行模板匹配？

8. (5 分) 请简述从三维场景到二维图像的过程，并分别说明相机内参和外参的作用。(提示：相机内参包括焦距、主点等；相机外参数包括 R、t 等。)

三、综合题 (30 分)

1. (18 分) 图像滤波

(1) (3 分) 设计一个 3×3 的线性滤波器，使得输出为：

$$im_{out}(i, j) = 4 \cdot im_{in}(i, j) - im_{in}(i - 1, j) - im_{in}(i + 1, j) - im_{in}(i, j - 1) - im_{in}(i, j + 1)$$

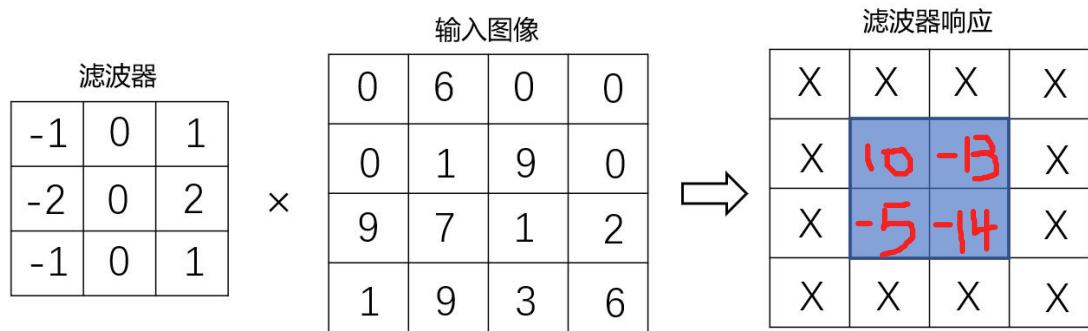
其中 (i, j) 是不在边缘上的像素坐标， im_{in} 和 im_{out} 分别是输入图像和滤波器的输出。

滤波器

0	-1	0
-1	4	-1
0	-1	0

(2) (4 分) 将如下所示的 3×3 滤波器作用于给定的输入图像，得到的滤波器响应中阴影区域对应 4 个响应结果值分别是什么？并简述这个滤波器的作用是什么？

滤波器的作用：滤波器结构呈现水平方向的差分特征，通过计算水平方向的差值，突出水平方向的梯度变化，可用于提取图像水平边缘，抑制非水平方向的信息



(3) (4 分) 假设有如下 3×3 的图像矩阵，现分别使用中值滤波器和均值滤波器来对该图像进行平滑处理，① 请计算中心像素点 $(2, 2)$ 的数值分别是多少？② 简述中值滤波器和均值滤波器有什么区别？

图像矩阵

5	8	6
1	4	2
9	3	7

中值滤波 : 5
均值滤波 : 5

(4) (4 分) 如果现在有一张你很喜欢的图像，但是其中有一些黑色的噪点，你会选择使用哪种滤波器进行处理？为什么？

(5) (3 分) 假设你有一张黑白图像，其中包含许多黑色和白色的像素。现在你想使用一个滤波器来模糊这张图像，使其变得更加平滑。你会选择使用哪类类型的滤波器：高通滤波器还是低通滤波器？为什么？

2. (12 分) 数字图像处理应用 (言之有理即可)

(1) (6 分) 假设你想将一幅 RGB 数字图像中的红色区域提取出来，并在提取后的图像上进行二值化，以便进一步处理。请列举出你可能会采用的数学方法和算法，并简要解释它们如何工作。（提示：HSV 颜色空间对亮度和颜色的分离更加明显，且在 HSV 颜色空间中，对于红色区域，H 通道的取值范围大约为 0-10、160-180。）

(2) (6 分) 现有一张数字图像，其中包含多个对象 (object)，你需要对这些对象进行分割和识别。请列举出你可能会采用的数学方法和算法，并简要解释它们如何工作。（提示：物体识别依赖于物体的特征提取，在物理特征提取前可考虑如何将如何分割出来。）