|  |  |
| --- | --- |
| 教师评分 |  |
| 教师评语 |  |

|  |  |
| --- | --- |
| 学生姓名 | 靳志凌 |
| 学生学号 | 2000301320 |
| 学生专业 | 计算机科学与技术专业 |

|  |  |
| --- | --- |
| 考核主题 | 变换域图像处理及图像复原 |
| 考核内容 |  |
| 注意事项 | 1. 请按时完成提交，过时不候 2. 请勿抄袭，雷同的作答一律0分 3. 请不要删除任何表格单元格 4. 请完整填写你的姓名、学号、专业 5. 如果是简答题，请不要抄一堆文字过来让老师帮你找答案 6. 之后请使用群里的“加密工具”加密你的作业本，然后上载到对应的QQ群文件夹里面。请不要上载未加密的作业本，以免造成作业雷同 |

本章，规定2D傅里叶变换为

请从下一行开始你的作答

1. 术语翻译

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **英文** | **你的翻译写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| power spectrum | 功率谱 |  |
| phase spectrum | 相位谱 |  |
| sample | 采样 |  |
| DFT | 离散傅里叶变换 |  |
| FFT | 快速傅里叶变换 |  |
| ringing | 振铃 |  |
| OCR | 光学字符识别 |  |
| ILPF | 理想低通滤波器 |  |
| BLPF | Butterworth低通滤波器 |  |
| GLPF | 高斯低通滤波器 |  |

2. 已知FFT计算结果为H(u,v) = M(u,v)+jN(u,v)，其中M(u,v) 和 N(u,v) 都是实数矩阵，j是虚数单位。那么

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| 如何计算幅度 | FFT计算后的结果为复数矩阵。其中某一点的幅值为对实部和虚部的平方和求平方根。 |  |
| 如何计算相角 | 相位：对实部和虚部的比求反正切 |  |
| F(0,0）有什么含义 | F(0,0)是傅里叶变换的频谱的最大分量，其变换与图像的平均灰度成正比，等于图像的平均灰度级的M\*N倍。M,N分别为阵列的行数，列数 |  |

3. 为什么常将0频率点移动到频谱的中间？如果不移动，功率谱的图是怎么样的？在数学上、及Matlab中，分别可以怎么实现？

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| 为什么常将0频率点移动到频谱的中间 | 重新排列傅里叶变换，便于肉眼观察傅里叶变换 |  |
| 如果不移动，功率谱的图是怎么样的 | 中间高频，四周低频，四周的图像视觉上偏亮，因为零频出的幅值较高。 |  |
| 在数学上可以怎么实现 | 对数字图像的每个像素点的取值直接乘以(-1)x+y就可以了，x和y 是像素的点坐标 |  |
| Matlab中可以怎么实现 | 调用fftshift函数即可实现 |  |
| 频谱图的原点中心化利用了付里叶变换的什么特性？ | 傅里叶变换的平移性质 |  |

4. 关于频域绘制图形的问题

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| 为什么在频域绘制图形时，我们通常只绘制傅里叶变换的幅度图，而不是相角图？ | 在频域绘制图形是为了观察信号的变化情况，而幅度图存储信号强弱，并且傅里叶变换的幅度图更好观察，平移操作时不变；  相角图比较复杂，不易观察 |  |
| 通常绘制频域的功率谱时，会进行c\*log(K+1) 的操作，为什么？ | 对数变换对低的灰度级进行拉伸，对高的灰度级进行压缩。  因为信号的傅里叶变换所得的数值的动态范围很大，但绝大部分数值集中在低频区域，取对数是为了压缩数值的动态范围，改善效果。+1是为了防止出现log0的情况。 |  |

5. 相对于f(x,y)而言，f(ax,by)、f(x-a, y-b)、f顺时针旋转β角度后的新函数，功率谱在图像上有什么关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| f(ax,by) | 功率谱的x方向收缩1/a倍，y方向上收缩1/b倍 |  |
| f(x-a, y-b) | 没变化，因为平移不会影响功率谱 |  |
| f顺时针旋转β角度 | 功率谱图像也会相对原来功率谱顺时针旋转β角度 |  |

6.有哪些常见的频域平滑滤波器？相比有何特性？

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| 哪些 | 巴特沃斯低通滤波器、指数低通滤波器、梯形低通滤波器 |  |
| 比较它们 | 巴特沃斯低通滤波器的通带和阻带之间的过渡比较平坦，在通过频率与截止频率之间没有明显的不连续性，不会出现“振铃”现象；梯形低通滤波器可以通过调整高频分量D1的值达到平滑图像并保持清晰的效果。 |  |

7. 平滑滤波器和锐化滤波器关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格里** | **教师批改** |
| 如果频域中平滑滤波器的传递函数为H（u，v）。请设计一个锐化滤波器传函 | 1- H（u，v） |  |

8. 关于振铃的问题

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| 振铃现象在图像上表现为什么？ | 指输出图像的灰度剧烈变化出产生的震荡，就像钟被敲击后产生的空气震荡；表现为物体边缘出现的水波纹一样的虚假的轮廓。 |  |
| 是怎么产生的？ | 是由于在图像复原中选取了不适当的图像模型造成的 |  |
| 如何可以去除？ | 用高斯滤波器来去除振铃现象 |  |

9. 以下几个实际应用场合，请问有上面方法可以处理

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| OCR时，输入图像中文字有断笔 | 用低通滤波来模糊处理断笔的地方 |  |
| 照相时，脸上的痘痘 | 低通滤波进行平滑处理来淡化脸上的痘痘 |  |
| 卫星图片，周期性的扫描线明显 | 可以先用傅里叶变换去除幅度较大的频率上的值，在进行傅里叶逆变换还原图像 |  |

10. 关于图像增强和复原

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| 有何区别 | 图像增强不考虑图像质量下降的原因，只将图像中感兴趣的特征有选择的突出；图像复原需要了解图像质量下降的原因，首先要建立"降质模型"，再利用该模型，恢复原始图像 |  |
| 什么是退化 | 指由场景得到的图像没有完全地反映场景的真实内容而产生的失真问题现象 |  |
| 什么是复原 | 图像复原是利用退化现象的某种先验知识，建立退化现象的数学模型，再根据模型进行反向的推演运算，以恢复原来的景物图像 |  |
| 复原的基本步骤是什么 | 建立退化现象的数学模型；  反向推演运算；  恢复图像。 |  |

11.选择相对应的项目（一对多）

A平滑区域中总体灰度 B细节 C边缘 D噪声 E尖锐部分 F灰度平缓过渡部分

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格单元格里** | **教师批改** |
| 高频 | B,C,D,E |  |
| 低频 | A,F |  |

12.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格里** | **教师批改** |
| 我们说 高斯噪声、瑞利噪声、伽马噪声、指数噪声、平均噪声、椒盐噪声 等等，都是常见噪声。我们是从什么角度区分这些噪声的？ | 从概率分布的情况 |  |

13. 关于小波变换，请回答以下问题

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格里** | **教师批改** |
| 什么是小波 | 小波变换的基函数在频率上和位置上都是变化的，是有限宽度的波，称为小波。 |  |
| 小波变换可以解决傅里叶变换的什么问题 | 信号的时间局部化信息 |  |
| 从小波变换的母函数，经过什么操作，可以得到小波变换的其他基函数 | 放缩和平移 |  |
| 付里叶变换、小波变换是不同的变换，但是它们变换的母函数（基函数）应满足什么条件 | 具有有限个间断点；  具有有限个极值点；  绝对可积。 |  |

14. 关于快速傅里叶变换的问题

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **问题** | **你的答案写在下面表格里** | **教师批改** |
| 利用了付里叶变换过程的哪些特性才实现快速变换 | 利用了傅里叶变换的奇、偶、虚、实等特性。 |  |