

2019 年秋季 图像处理与分析 编程作业 02

问题 1 图像二维卷积函数

实现一个函数 $g = \text{twodConv}(f, w)$, 其中 f 是一个灰度源图像, w 是一个矩形卷积核。要求输出图像 g 与源图像 f 大小 (也就是像素的行数和列数) 一致。请注意, 为满足这一要求, 对于源图像 f 需要进行边界像素填补(padding)。这里请实现两种方案。第一种方案是像素复制, 对应的选项定义为 'replicate', 填补的像素拷贝与其最近的图像边界像素灰度。第二种方案是补零, 对应的选项定义为 'zero', 填补的像素灰度为 0。将第二种方案设置为缺省选择。

问题 2 归一化二维高斯滤波核函数

实现一个高斯滤波核函数 $w = \text{gaussKernel}(\text{sig}, m)$, 其中 sig 对应于高斯函数定义中的 σ , w 的大小为 $m \times m$ 。请注意, 这里如果 m 没有提供, 需要进行计算确定。如果 m 已提供但过小, 应给出警告信息提示。 w 要求归一化, 即全部元素加起来和为 1。

问题 3 灰度图像的高斯滤波

调用上面实现的函数, 对于作业 1 中产生的灰度图像 (cameraman, einstein, 以及 lena512color 和 mandril_color 对应的 NTSC 转换后的灰度图像) 进行高斯滤波, 采用 $\sigma = 1, 2, 3, 5$ 。任选一种像素填补方案。

对于 $\sigma = 1$ 下的结果, 与直接调用相关函数的结果进行比较 (可以简单计算差值图像)。然后, 任选两幅图像, 比较其他参数条件不变的情况下像素复制和补零下滤波结果在边界上的差别。

作业报告撰写和提交要求:

- 请在报告中就每个问题对应的程序准备简短文字描述。对可执行程序描述如何运行, 并展示主要结果。
- 请将全部文件打包成一个压缩文件(zip 或者 rar 格式)提交。