

第三章 习题

1. 已知灰度级 $L=16$ 的原始图 f_o 和规定的标准图 f_r 分别如下所示。试求出 f_o 按 f_r 规定化后的直方图及规定化后的图像数据。

$$f_o = \begin{bmatrix} 0 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 13 \\ 4 & 1 & 5 & 6 & 13 & 11 & 14 \\ 2 & 3 & 6 & 7 & 5 & 8 & 10 \\ 1 & 0 & 3 & 6 & 7 & 7 & 8 \\ 7 & 3 & 4 & 8 & 10 & 11 & 9 \\ 7 & 9 & 10 & 14 & 15 & 9 & 12 \\ 12 & 5 & 8 & 15 & 12 & 11 & 9 \end{bmatrix} \quad f_r = \begin{bmatrix} 9 & 8 & 10 & 11 & 9 & 10 & 9 \\ 8 & 9 & 10 & 11 & 10 & 11 & 10 \\ 8 & 10 & 9 & 11 & 12 & 13 & 12 \\ 11 & 11 & 9 & 12 & 13 & 14 & 12 \\ 10 & 12 & 13 & 15 & 15 & 13 & 14 \\ 13 & 11 & 11 & 14 & 15 & 14 & 13 \\ 12 & 11 & 12 & 15 & 12 & 13 & 14 \end{bmatrix}$$

要求：按单映射规则（SML）计算结果，并分别画出原始直方图、规定直方图及规定化后的直方图。

2. 利用线性灰度变换，试写出把灰度范围 $[0, 30]$ 拉伸为 $[0, 50]$ ，把灰度范围 $[30, 60]$ 移动到 $[50, 80]$ ，把灰度范围 $[60, 90]$ 压缩为 $[80, 90]$ 的变换方程。（见教材 p105，习题 5.2）

3. 给定以下图像数据：

$$f = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 6 & 1 & 3 & 6 & 9 & 5 \\ 4 & 2 & 3 & 4 & 2 & 7 & 6 & 8 \\ 8 & 9 & 6 & 5 & 3 & 7 & 3 & 2 \\ 6 & 4 & 5 & 3 & 2 & 9 & 4 & 3 \\ 5 & 4 & 6 & 9 & 4 & 3 & 7 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 7 & 5 & 6 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 6 & 4 & 3 & 5 & 7 & 7 \\ 1 & 3 & 5 & 2 & 4 & 6 & 8 & 9 \end{bmatrix}$$

① 试求出用 3×3 均值滤波器对该图进行平滑后的结果, 要求以填充 0 方式处理边界问题。

② 试求出用如下加权均值滤波器 M 对该图进行平滑后的结果, 要求以重复像素方式处理边界问题。（见教材 p106，习题 5.5）

$$M = \frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

4. 编程练习：

① 任意读取一幅灰度图像，利用 5×5 高斯低通滤波器（可用现成模板或利用高斯函数生成模板）进行滤波处理，显示滤波结果。

② 利用高斯滤波结果，进行反锐化掩蔽处理，显示滤波结果。

要求：自行编写以上滤波处理的 MATLAB 代码，不允许直接调用 `filter2()`/`imfilter()` 等滤波函数进行计算。要求考虑边界处理问题，处理方式可不限（如填充 0、像素重复、镜像或循环周期边界等）。