

提示：如果题目的陈述不能完全满足解题条件，那么你可以做出某些假设。但是，这些假设必须是合理的，而且你也需要在作业中对这些假设给出清晰地说明和解释。

原则：你**必须独立完成**本课程的所有作业，除了课程设计内容之外，本课程没有需要小组协作完成的作业。一般来说，你可以与同学们讨论完成作业过程中遇到的问题，但是作业的具体解决方法（包括作业本身）必须是你自己独立完成的。

问题 1：（60 分）

计算图像(HW2Pic1.png)的灰度直方图，为了使得图像整体亮度看起来更好一些，对该图像做直方图均衡化，使得图像的亮度看着更好一些。你可以使用如下步骤完成该题：

1. 将彩色图像转换为亮度(luminance)图像；
2. 计算灰度直方图，累积分布，和补偿变换函数；
3. 通过查表补偿亮度通道，使用颜色比值重新生成彩色图像。

提示：如果期望算法只影响一幅图像的亮度值，而不影响饱和度和色彩，一种比较简单的方法是使用颜色比值，

$$r = \frac{R}{R+G+B}, g = \frac{G}{R+G+B}, b = \frac{B}{R+G+B}$$

在补偿亮度值之后，可以使用补偿前后亮度值之比乘以颜色比值来获得调整后的 RGB 值。

问题 2：（40 分）

对图像(HW2Pic2.png)编程完成如下工作：

1. 对图像叠加高斯噪声，噪声分布满足 $\mathcal{N}(0, 0.01\mathbf{I})$ ；
2. 对噪声图像执行高斯滤波、中值滤波和双边滤波(bilateral filtering)；
3. 分析上述三种滤波处理结果。