

实验 1-基于暗通道先验的图像去雾

一、实验目的

- 1.了解图像暗通道先验与图像去雾的原理
2. 计算图像暗通道与图像传导图

二、实验原理



Figure 1 haze image

在计算机视觉与图形学领域，带雾图像的观测模型一般被描述为：

$$I(x) = J(x)t(x) + A(1 - t(x))$$

这里， $I(x)$ 为观测到的带雾图像， $J(x)$ 为原始场景图， $t(x)$ 为传导图像， A 为大气亮度。

为了解决图像去雾问题，何恺明博士提出基于图像暗通道的去雾算法。

基于大量户外无雾图像的观察，何恺明博士提出一种新颖的图像统计先验：图像暗通道先验-户外无雾图像的暗通道值趋近于零。



Figure 2 image dark channel

基于图像暗通道先验，传导图像 $t(x)$ 可以被有效地估计：

$$\tilde{t}(x) = 1 - \min_c \left(\min_{y \in \Omega(x)} \left(\frac{I^c(y)}{A^c} \right) \right).$$

依据估计的传导图像，原始场景图像可以被恢复出来。

三、实验环境

C/C++, Opencv, C#, Matlab, Python 均可

四、实验步骤

1、计算输入带雾图像的暗通道

- 依据以下公式计算图像的暗通道
- 尝试替换最小值滤波的顺序，观察得到的结果是否相同
- 尝试不同的最小值滤波半径，观察实验结果

$$J^{dark}(x) = \min_{c \in \{r, g, b\}} \left(\min_{y \in \Omega(x)} (J^c(y)) \right)$$

2、估计大气亮度

- 记录暗通道图中灰度最大的前 0.1% 的像素所在的位置
- 把带雾图像在这些位置中最大的灰度值当做大气亮度

3、计算传导图像

- 根据暗通道和估计的大气亮度计算传导图像

4、估计原始场景图

- 根据计算的传导图像恢复原始的场景的图像

5、优化传导图像

- Soft Matting 的代码可参考 `softmatting.m` 和 `getLaplacian.m`
- `getLaplacian.m`——计算拉普拉斯矩阵
- `softmatting.m`——调用 `getLaplacian.m`，并计算优化后的传导图像

五、实验提交要求

作业提交应包含源代码和一份实验报告。

实验报告中至少包含：

- 1.运行环境
- 2.实验步骤
- 3.实验成果
- 4.实验总结或心得感悟

六、参考文献

[1] Single Image Haze Removal using Dark Channel Prior, by Kaiming He, Jian Sun, and Xiaoou Tang, in CVPR 2009 (Oral, Best Paper Award).

[2] <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/kahe/cvpr09/index.html>