

Selected Paper

Single image haze removal using dark channel prior

SCIE(5) 18.46

SCU 计算机科学B

CUG 工程技术T1

XJU 一区

E检索

SDUFE 特类期刊

SCI升级版 计算机科学1区

SCI基础版 工程技术1区

SWJTU A++

SCIE 24.31

CCF A

SWUFE A+

SCI Q1

K He, J Sun, X Tang - IEEE transactions on pattern analysis ..., 2010 - ieeexplore.ieee.org

In this paper, we propose a simple but effective image prior-dark channel prior to remove haze from a single input image. The dark channel prior is a kind of statistics of outdoor haze-free images. It is based on a key observation-most local patches in outdoor haze-free images contain some pixels whose intensity is very low in at least one color channel. Using this prior with the haze imaging model, we can directly estimate the thickness of the haze and recover a high-quality haze-free image. Results on a variety of hazy images ...

☆ 保存 引 用 被引用次数: 6439 相关文章 所有 48 个版本 easyScholar文献管理

Author

何恺明于 2007 年获得北京清华大学物理系学术人才项目的学士学位。目前, 他正在香港中文大学信息工程系多媒体实验室攻读博士学位, 他的研究兴趣包括计算机视觉和计算机图形。在图像去雾这个领域, 几乎没有人不知道这篇文章, 该文是 2009 年 CVPR (IEEE 国际计算机视觉与模式识别会议) 最佳论文。

The First Pass

Title

《Single Image Haze Removal Using Dark Channel Prior》

《基于暗通道先验的单幅图像去雾》

Abstract

作者提出了暗通道假设, 它基于一个重要的统计: 清晰无雾图片中非天空区域外的任一局部区域像素至少有一个通道值很低, 几乎趋近于零, 作者将其称为暗通道。由于在有霾图像中, 暗像素的强度主要由被霾反射后的光线贡献, 所以利用这个假设和雾霾成像模型, 我们可以直接估计雾霾的厚度, 并恢复高质量的无霾图像。

(解释: 通常彩色图像都包括三个通道, 即 RGB 三通道, 也可以理解而成一张图片又三层同样大小的 RGB (光学三原色: 红绿蓝) 三色堆叠而成, 而图片实质上是由一个个像素组成的, 对应于 RGB 三色来说, 每一种颜色都是由这三原色组合而成, 比如红色为 (255, 0, 0), 也就是说一张彩色图片中的每个像素都是以这种形式来表示的。)

Introduction

1. 户外图像通常会因为浑浊介质如雾霾, 烟尘而 degraded(退化), 失去了对比度和色彩的保真度。

2. 意义:

1) 去雾可以显著提高场景可见度, 这样的图片更受欢迎。

2) 大多数计算机视觉算法通常都假定图像已经经过辐射校准, 若不去雾, 视觉算法的性能将会受到影响。

3) 去雾还可以产生更深层次的信息(depth information), 帮助视觉算法和图像编辑理解场景, 利用好有雾图像。

3. 目前主流的去雾思路是通过提取相同地点多张图像（如不同天气）或者额外已知信息来消除雾霾的影响。
4. 作者在单图像去雾方向创新的从物理角度提出了暗通道先验理论，结果证明在视觉和物理上都是有效的。
5. 局限:当图像中有很大的区域和空气中的光线本质相似时，暗通道先验可能失效。

Sub-Section headings

- 1.Estimating the Transmission 估算传输量
- 2.Soft Matting 软消光
- 3.Recovering the Scene Radiance 恢复现场辐射度
- 4.Estimating the Atmospheric Light 估算大气光



Conclusion

见 Introduction 第 4、5 点，不再赘述。

References

[参考文献](#)

The Second Pass

增强暗通道假设的可信度：

Figure 3. Top: example images in our haze-free image database. Bottom: the corresponding dark channels. Right: a haze image and its dark channel.

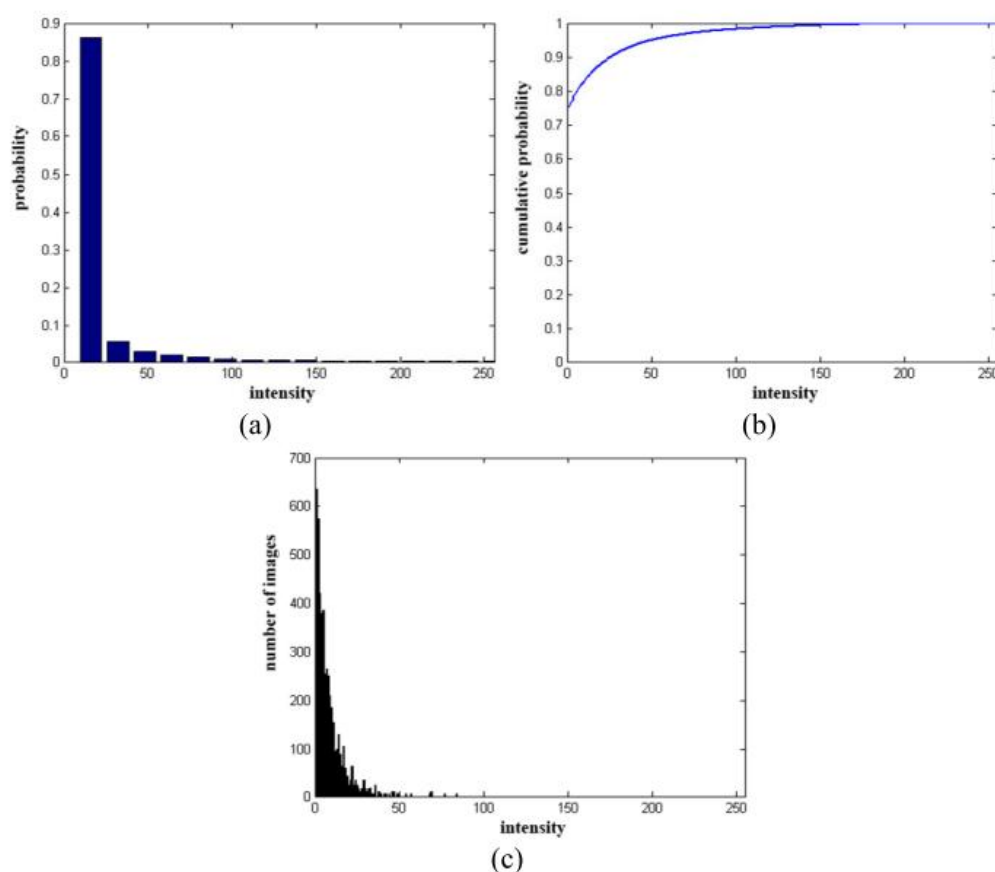




Figure 8. Comparison with Tan's work [16]. Left: input image. Middle: Tan's result. Right: our result.

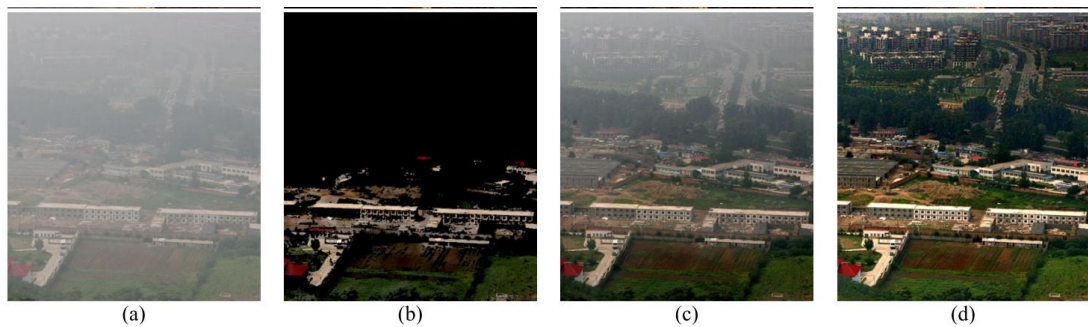


Figure 10. More comparisons with Fattal's work [2]. (a) input images. (b) results before extrapolation, using Fattal's method. The transmission is not estimated in the black regions. (c) Fattal's results after extrapolation. (d) our results.

The Third Pass

用 Python 实现基于暗通道先验的[去雾算法](#)([点击查看源码](#)):

```

文件(F) 编辑(E) 选择(S) 查看(V) 转到(G) 运行(R) 终端(T) 帮助(H) hazefree.py - deHaze - Visual Studio Code

资源管理器
DEHAZE
hazefree.py
test.jpg

hazefree.py
38
39 def getV1(m, r, eps, w, maxV1): #输入rgb图像, 值范围[0,1]
40     '''计算大气遮罩图像V1和光照值A, V1 = 1-t/A'''
41     V1 = np.min(m,2)
42     V1 = guidedfilter(V1, zmMinFilterGray(V1,7), r, eps) #得到暗通道图像
43     bins = 2000 #使用引导滤波优化
44     ht = np.histogram(V1, bins) #计算大气光照A
45     d = np.cumsum(ht[0])/float(V1.size)
46     for lmax in range(bins-1, 0, -1):
47         if d[lmax]<=0.999:
48             break
49     A = np.mean(m,2)[V1>=ht[1][lmax]].max()
50
51     V1 = np.minimum(V1*w, maxV1) #对值范围进行限制
52
53     return V1,A
54
55 def deHaze(m, r=81, eps=0.001, w=0.95, maxV1=0.80, bGamma=False):
56     Y = np.zeros(m.shape)
57     V1,A = getV1(m, r, eps, w, maxV1) #得到遮罩图像和大气光照
58     for k in range(3):
59         Y[:, :, k] = (m[:, :, k]-V1)/(1-V1/A) #颜色校正
60     Y = np.clip(Y, 0, 1)
61     if bGamma:
62         Y = Y**(np.log(0.5)/np.log(Y.mean())) #gamma校正,默认不进行该操作
63     return Y
64
65 if __name__ == '__main__':
66     m = deHaze(cv2.imread('test.jpg')/255.0)*255
67     cv2.imwrite('defog.jpg', m)
  
```

效果:

