

C同理,虽然车、楼和雪都被较好地提亮了,但是楼道灯光和雪堆都出现了失真的情况. 导向滤波和本文快速导向滤波均为对文献[3]算法的改进,故放在一起进行对比. 图A中,我们看到,虽然快速导向滤波进行了下采样和还原,但是并没有丢失太多信息,整体效果与导向滤波相比,除了左边地面略有失真之外基本没有差别,而时间缩短了50%以上. 图B同理,本文算法在

车厢、路灯、树木、天空和路面上均没有明显噪点,在左边空调上方的提亮效果甚至优于导向滤波. 图C上两种算法效果差异较大,导向滤波处理的图片整体较亮,但是由于图片清晰度的原因,反而将图中车辆前地面的原图自带噪点体现得更加明显. 而本文算法虽然亮度不如导向滤波算法,但是车辆前地面并无太大瑕疵.



图4 B图的处理结果

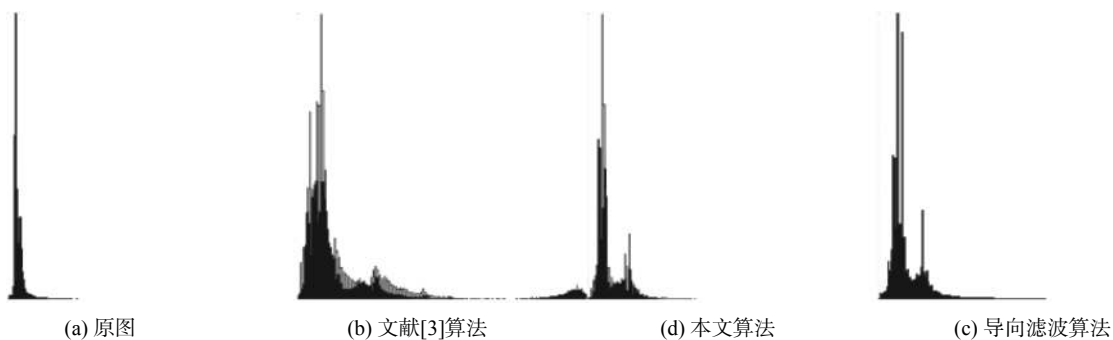


图5 YCbCr色彩空间下各图亮度直方图

首先分析数据. 从直方图来看, 文献[3]算法的亮度直方图整体还是靠左, 相对原图并没有太大的改善. 导向滤波和本文的快速导向滤波在直方图上差异较小, 都对原式直方图有向右变换的趋势, 说明亮度增强的

有效性. 从亮度均值来看, 不管是图A, B, 还是图C, 导向滤波算法和本文算法都在原有均值上提高了一倍以上. 文献[3]算法在图A和图B上提升了4倍, 但是在图C上提升较小, 提升效果不稳定. 而导向滤波算法和

本文算法的发挥比较稳定,基本保持2-3倍的提升.最后,从时间上看,本文算法优于导向滤波算法优于文献[3]算法,且3种算法均会因为图片分辨率提升而提升.在分辨率较小的图A和图B上,本文算法相较导向滤波能保证50%的提升.在图C上只提升了41%,原因是图C的分辨率较大,在上采样和下采样时有较大的花费.综合实际情况,本文算法已经能够满足一般视频拍摄,相较文献[3]算法和导向滤波算法,从效果和效率上都有明显提升.

表2 各参数定量分析及对比

图像	均值				时间(s)			
	原图	文献[3]	导向	本文	原图	文献[3]	导向	本文
A	5.43	23.68	15.86	17.53	—	0.794	0.57	0.25
B	10.44	51.35	22.84	25.64	—	0.568	0.32	0.16
C	23.03	25.39	52.82	34.90	—	1.257	1.74	1.02

综上,可以看到本文算法不论是从提亮情况、整体效果还是处理时间,相较文献[3]算法和导向滤波算法,均有明显提升.



图6 C图的处理结果

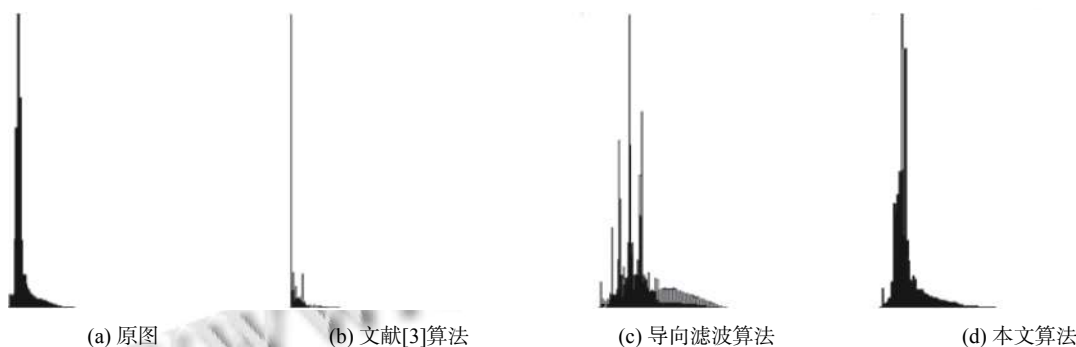


图7 YCbCr色彩空间下各图亮度直方图

4 结语

通过本文从现有的暗原色去雾算法为基础出发,使用快速导向滤波对透视图进行处理,最终能够从亮度均值,时间效率和主观感受等方面验证其有效性,在实际实验过程中相较文献[3]算法和基于导向滤波的提升算法有较大改善.未来的工作可考虑如何在上采样和下采样还原过程中进一步减少计算,使快速导向滤波更快,以满足分辨率更高的视频.

参考文献

- 1 Guo XJ. LIME: A method for low-light image enhancement. Proceedings of the 24th ACM International Conference on Multimedia. Amsterdam, the Netherlands. 2016. 87-91.
- 2 程芳瑾, 杜晓骏, 马丽, 等. 基于 Retinex 的低照度图像增强. 电视技术, 2013, 37(15): 4-6, 10. [doi: 10.3969/j.issn.1002-8692.2013.15.002]
- 3 Dong X, Wang G, Pang Y, et al. Fast efficient algorithm for enhancement of low lighting video. ACM SIGGRAPH 2010

- Posters. Los Angeles, CA, USA. 2010. 69.
- 4 刘洋, 潘静, 庞彦伟. 一种基于暗原色先验的低照度视频增强算法. 电子测量技术, 2013, 36(10): 55–57, 77. [doi: [10.3969/j.issn.1002-7300.2013.10.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-7300.2013.10.015)]
- 5 黄勇, 孙兴波, 袁文林, 等. 基于暗原色先验的低照度图像增强. 四川理工学院学报(自然科学版), 2015, 28(3): 42–45.
- 6 He KM, Sun J, Tang XO. Single image haze removal using dark channel prior. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2011, 33(12): 2341–2353. [doi: [10.1109/TPAMI.2010.168](https://doi.org/10.1109/TPAMI.2010.168)]
- 7 He KM, Sun J, Tang XO. Guided image filtering. Proceedings of the 11th European Conference on Computer Vision. Heraklion, Crete, Greece. 2010. 1–14.
- 8 翟佳. 基于暗原色先验的低照度视频快速增强算法[硕士学位论文]. 天津: 天津大学, 2014.
- 9 He K, Sun J. Fast guided filter. arXiv:1505.00996. 2015.

www.c-s-a.org.cn

www.c-s-a.org.cn