

Implementation of Image Fog Removal Technology for Intelligent Transportation

Le He, Mingxin Jiang*

Huaiyin Institute of Technology, Huaian Jiangsu
Email: 865831777@qq.com, *jiangmingxin@126.com

Received: Jun. 12nd, 2019; accepted: Jun. 29th, 2019; published: Jul. 5th, 2019

Abstract

Fog, as we all know, can prevent us from seeing things clearly in our daily life to a large extent. If we take photos under such circumstances, the contrast ratio will certainly be lower than under normal circumstances, which will bring us a lot of inconvenience in real life. Especially in the aspect of traffic, due to the existence of this weather phenomenon, there may be no way to clearly see the driving conditions. A relatively small impact caused by this situation is the friction between cars. A more serious point is the car accident. Therefore, it is necessary to carry out image signal processing and research on the image blurring caused by this natural phenomenon. Therefore, we found that Matlab was able to process images obtained under haze conditions to bring them closer to the original image. Three algorithms are used in this study. They are local histogram equalization, global histogram equalization, and Retinex algorithm. And the advent of this technology is also very helpful for us to deal with the problem of other images that are not clear [1].

Keywords

Intelligent Transportation, Matlab, Local Histogram Equalization, Global Histogram Equalization, Retinex Algorithm

面向智能交通的图像去雾技术的实现

何 乐, 姜明新*

淮阴工学院, 江苏 淮安
Email: 865831777@qq.com, *jiangmingxin@126.com

收稿日期: 2019年6月12日; 录用日期: 2019年6月29日; 发布日期: 2019年7月5日

*通讯作者。

摘要

雾, 众所周知, 其在很大程度上会阻碍我们看清楚生活中的现象, 如果在这种情况下拍照的话, 自然而然对比度肯定会不如正常情况下, 这样就给我们在实际生活中带来很多不便。特别是在交通这一方面, 由于此天气现象的存在, 可能没有办法很清楚的看到行车实况, 这种情况造成的一个比较小的影响就是车与车的摩擦, 更严重一点的话就是车祸了。那么, 对这种自然现象造成的图像不清晰展开图像信号处理与研究是非常有必要的。因此, 通过调研我们发现Matlab能够在恶劣天气条件下获得的图片进行处理, 使其更加接近原始图像。这对于上述问题是一个很好的解决工具。本次研究具体使用了三种算法。分别是局部直方图均衡化, 全局直方图均衡化还有就是Retinex算法。而且这项技术的出现, 对于我们处理别的不清晰的图像问题也是非常有帮助的[1]。

关键词

智能交通, Matlab, 局部直方图均衡化, 全局直方图均衡化, Retinex算法

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在智能行车系统中, 当雾霾情况严重, 将会严重阻碍驾驶者视线, 影响行车视线, 尤其在高速公路上容易发生车祸, 另外对于路标拍摄系统也有严重影响, 对于违章车辆无法实现清晰化采集车辆信息, 会造成肇事者逃逸等情况的发生。还有一个例子就是我们经常看到的十字路口处安装的监控。那么在这个天气之下就不能清晰的将车辆的一些详细信息及时的记录下来, 这对于交通管理人员的工作造成了很大的影响。在军队使用的一些监控设备中, 这种图像也会使得判断出现偏差, 其影响非常大。在遥感系统中, 这种情况的出现也会导致不能很准确对得到的信息进行处理。综上所述, 去雾技术不光在图像领域有用, 在其他领域也是有很大用处的。因此这项研究是非常有用的[2]。

2. 图像去雾技术

近年来, 去雾这项处理方式运用的范围越来越广。举一些例子就是, 一些高科技领域的一些监控系统中就应用很多。那么, 这篇论文主要论述了三种办法来实现这个效果。① 全局直方图均衡化; ② 局部直方图均衡化; ③ Retinex 算法。

2.1. 全局直方图均衡化

这种处理方法, 其最主要的本质就是, 将一张图像根据灰度值将其统计出来, 然后将这个直方图进行调整, 使其基本高度一致, 这样的方法的一个好处就是可以拓宽灰度值的区域, 对整个图像进行增强。

上述解释中的直方图就是灰度值统计的一个直方图。我们可以根据这个图很清楚的看出每一个灰度值出现的频繁程度。均衡化就是将灰度值平均化, 是每一个灰度值分布的概率近似相等。这样就在无形当中拓宽了灰度值范围。随之而来的就是对比度会发生变化[3]。

2.2. 全局直方图均衡化效果图

图 1 和图 2 分别为利用上述方法处理前和处理后的情况。从图中我们能够很直观的看到, 其效果是有的, 确实比之前要好了很多。但是仔细看的 **haul**, 还是可以发现一些问题的, 那就是有些地方在看起来对比度还不是很强, 还有一点模糊。在根据后面直方图我们能够看到对比处理前和处理后, 整个灰度值数目都比较均匀分布。灰度值范围也有了很大的扩展。这个可以很清楚的证明我们的程序编写的是成功的, 其确实达到了我们的要求。综上所述, 这种方法是可实现我们的要求, 但是其实整体进行均一化, 有些地方不能进行特殊处理[4]。

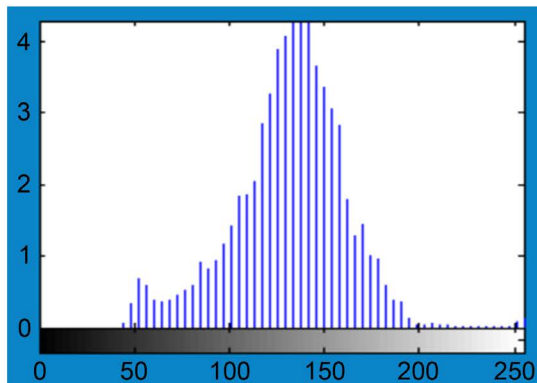


Figure 1. Fog front and gray histogram
图 1. 去雾前图以及灰度直方图

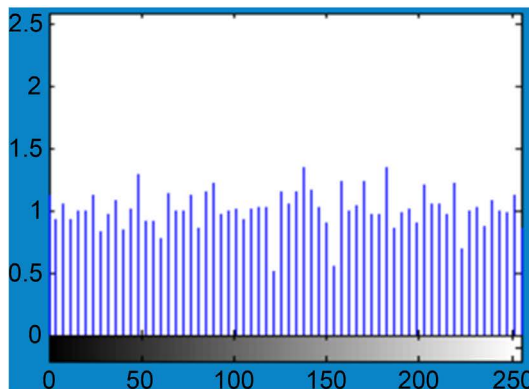


Figure 2. Before and after processing effect diagram
图 2. 处理前后效果图

3. 局部直方图均衡化

根据上一小节, 我们讲述的图像去雾方法, 我们知道其可以将灰度值拓宽, 但是如果我们要给一个特定的领域单独去雾的话, 我们如果再使用这个方法来做的话就达不到我们想要的效果了。而且, 如果我们想特别对一个小区域进行增强的时候, 利用 **HE** 就更不行了, 因为这种方法很有可能会会被忽略掉, 因此我们必须找到一个方法, 就是可以将这个区域方法然后进行单独增强。所以后人就提出了为 **Adaptive Histogram Equalization** (自适应直方图均衡化)。其还有一个名字就是局部直方图均衡化。

这种图像处理的方式和上一小节我们讲述的图像处理的方式一个很大的不同就是各自处理的区域不一样, 适用的范围也不一样, 一个是全部范围, 一个则是特定的范围[5]。

局部直方图均衡化算法效果图

如图 3 和图 4 局部直方图均衡化方法就能很好的对某一局部区域进行单独的处理, 其能够很好的弥补这些缺点。其能够很好的将图像上面那一部分比较暗的区域进行单独的增强从而使得反射到人眼中的图像更加清晰。

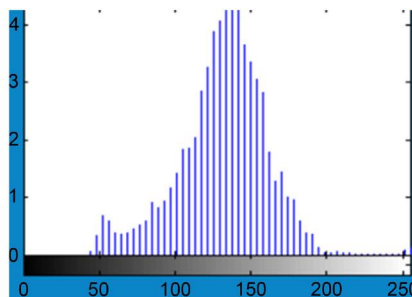


Figure 3. Fog front and gray histogram
图 3. 去雾前图以及灰度直方图

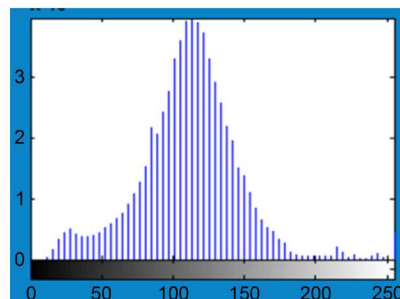
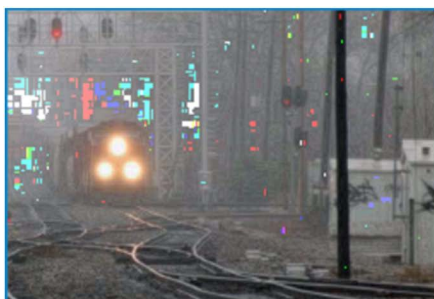


Figure 4. Post-fog and gray histogram
图 4. 去雾后图以及灰度直方图

4. Retinex 算法

如图 5 所示, 这种算法最主要的机理还是我们最简单的入射反射。也就是我们人类眼中出现的任何的图像都是经过入射反射而来的。我们能够利用数学方法求出 $R(x, y)$, 将其大概值计算出来, 进而能让 $L(x, y)$ 尽可能的对于没有处理的图像的干扰降低。这样就在很大程度上使其元物体的一些信息得到保持[6]。

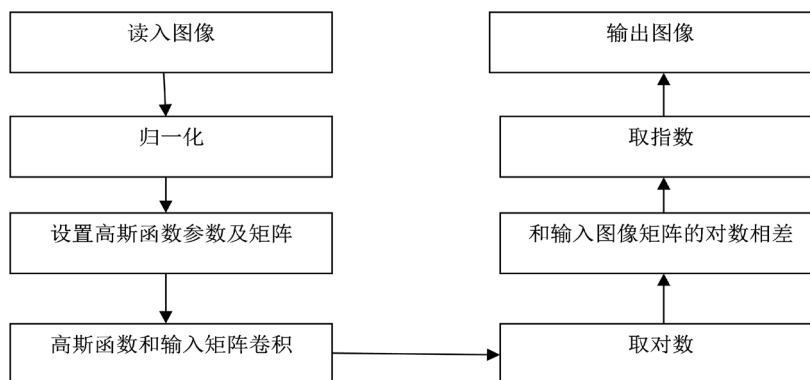


Figure 5. Retinix flow chart
图 5. Retinex 流程图

4.1. Retinex 算法效果图

如图 6 所示, Retinex 算法对 RGB 图像的 R、G、和 B 层, 然后将其集成到一个新的图像增强处理。通过观察直方图的情况, 可以得出: Retinex 图像增强可以在一定程度上保持原始图像的大体特征, 处理结果更加接近原图, 颜色处理的也比较真实, 拥有较好的图像去雾效果。

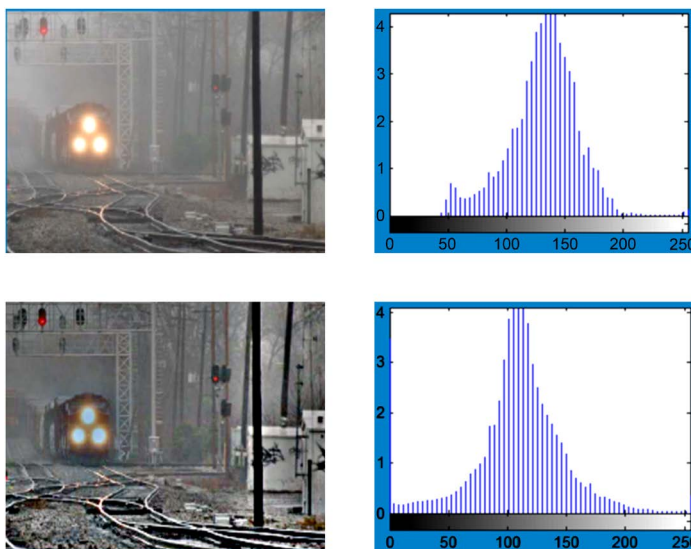


Figure 6. Before and after Retinex processing

图 6. Retinex 处理前后图

4.2. 三种算法的比较

对于第一种处理办法、第二种处理办法来讲的话, 基本的原理都相对而言容易, 当然在一定程度上也能满足我们的基本要求。为了将其更好的对照, 我们又采取了第三种处理办法, 那就是采取了 Retinex 图像增强算法。这种方式能够更好的达到我们的要求。其可以在一定程度上进行自适应增强。将压缩, 增强, 恒常三个衡量图像的指标都可以达到。所以这种方式在我们看来相比较于前面的两种图像增强的方式是好的。

根据三个处理之后和处理之前处理前后的直方图分布表明, Retinex 图像增强可以在一定程度上可以将处理之前的图像的一些局部特征保存下来, 使得整体看起来都比较自然, 过渡效果也较为平和, 能够比较真实的还原雾化的图像[7]。

5. 结语

这篇论文重点讲述了三种去雾的算法。基于全局直方图均衡化(Histogram Equalization)算法、局部直方图均衡化算法(Adaptive Histogram Equalization)、Retinex 算法。第一种算法是在整张图片内利用 T 进行变换。经过我们最后的效果图, 可以很清楚的看到整张图片都进行了处理, 最后的灰度直方图也表明, 其在整个范围内灰度值都分布比较均匀, 灰度级也有了很大的拉伸。但是, 如果要只针对某一区域, 那这种算法就显得力不从心了, 很有可能会引起图像的失真, 这显然不是我们所希望的。但是, 该算法就能对某一局部区域进行单独的处理, 其能够很好的弥补这些缺点。其能够很好的将图像上面那一部分比较暗的区域进行单独的增强从而使得反射到人眼中的图像更加清晰。经过将这两种方法的直方图进行仔细的分析后, 得出: 后者可以将某一个区域进行单独的增强, 弥补了前者的缺点。然后这两种方法有一

个共同的特点就是, 其不能很好的避免噪声的干扰, 一旦相邻区域的像素值差不多, 就会出现特别高的直方图图像。那么, 这个时候变换函数就有了用处, 我们可以将这个高峰变换到整个范围内, 使得噪声进不到更大区域内, 噪点自然而然就更加突出了[8]。

参考文献

- [1] 黄义明. 雾霾天气下图像增强算法的研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连理工大学, 2013.
- [2] 杨国强. 图像和视频去雾技术的研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津大学计算机科学与技术学院, 2010.
- [3] 王敬东, 张文涛, 王子瑞, 许丽红. 一种快速航空图像去雾算法[J]. 航空学报, 2013, 34(3): 636-643.
- [4] Gonzalez, R.C. and Wood, R.E. 数字图像处理[M]. 第 3 版. 阮秋琦, 阮宇志, 等, 译. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- [5] 詹翔, 周焰. 一种基于局部方差的雾天图像增强算法[J]. 计算机应用, 2007, 27(2): 510-512.
- [6] Zheng, J., Kou, X. and Xie, Y. (2018) Traffic Image Defogging Based on Bit-Plane Decomposition. In: Ren, J., et al., Eds., *Advances in Brain Inspired Cognitive Systems, Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Cham, 827-837. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00563-4_81
- [7] 姬旭丽, 王亚刚, 车芳. 基于深度学习的图像去雾霾研究[J]. 信息技术, 2018(8): 106-110.
- [8] 刘奇付, 邵换峥. 图像去雾霾算法研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2018(17): 34-35.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网首页: <http://cnki.net/>, 点击页面中“外文资源总库 CNKI SCHOLAR”, 跳转至: <http://scholar.cnki.net/new>, 搜索框内直接输入文章标题, 即可查询;
或点击“高级检索”, 下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2325-6753, 即可查询。
2. 通过知网首页 <http://cnki.net/>顶部“旧版入口”进入知网旧版: <http://www.cnki.net/old/>, 左侧选择“国际文献总库”进入, 搜索框直接输入文章标题, 即可查询。

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: jisp@hanspub.org