

Dark Channel Prior による画像霧除去

情報科学部デジタルメディア学科 3 年

リ イーセイ

19K1142

2021/07/14

1. 課題

室外で撮影した写真は、水蒸気や大気汚染などの原因でぼやけることがある。しかし、被写体の特徴が必要となる場合には、写真から霧を除去しなければならない。そのために、Dark Channel Prior の手法を実装し、霧のある画像から霧を除去する。

2. 目的

Dark Channel Prior の原理を理解し、MATLAB プログラムを実装する。このプログラムで、幾つの画像の霧を除去する。

また、今回の課題を通し、自ら論文を選び、研究し、プログラムを実装する能力を身につける。

3. 方法

3.1 Dark Channel

Kaiming He (2011) により、室外で撮影した自然な写真では、空ではないところに、多くの画素の RGB 値は、少なくとも一つのチャンネルの値が 0 に近い。このような画素から霧の透過率を推測できる[1]。Dark Channel とは、写真のすべての画素に対し、RGB 値から最小値を取り出して作成するチャンネルである。

3.2 透過率

透過率とは、光がある媒質で移動する時に、媒質を通過する割合である。霧画像で

は、霧が媒質となる。入力画像に対し、大気光の透過率がわかると、霧の濃度を推測できる。Kaiming He の論文では、透過率 $t(x)$ を

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

で計算する。 I_c は霧画像、 ω は霧の除去率、 A^c は大気光である。 A^c は Dark Channel から最も明るい画素の RGB 値の平均値で計算する。

3.3 霧除去画像の生成

Kaiming He の論文では、

$$J(x) = \frac{I(x) - A}{\max(t(x), t_0)} + A$$

の式で、最終結果と計算する。 I は元の画像、 $\max(t(x), t_0)$ は透過率、 A は大気光である。

4. 結果

三つの霧画像に対し、霧除去プログラムで処理した。

図 1、5、9 は元の画像であり、図 2、6、10 は Dark Channel の画像であり、図 3、7、11 は透過率マップであり、図 4、8、12 は出力結果である。

これらの結果から、Dark Channel Prior の手法は、霧を除去し、色を強化する効果のあることがわかる。



図 1 mountain-元の画像



図 2 mountain-Dark Channel



図 3 mountain-透過率マップ



図 4 mountain-霧除去画像



図 5 forest-元の画像



図 6 forest- Dark Channel



図 7 forest-透過率マップ



図 8 forest-霧除去画像



図 9 wolves-元の画像



図 10 wolves- Dark Channel



図 11 wolves-透過率マップ



図 12 wolves- Dark Channel

5. 考察

今回の課題を通し、Dark Channel Prior の手法で霧除去プログラムを実装できた。Dark Channel、透過率などについての理解を深めた。自ら論文を選びんで研究し、プログラムを実装する能力を身につけた。

今回のプログラムでは、3.2 で計算した大気光 A^c を直接に使用したが、Soft Matting で透過率の精度を高める方法がある。今後の課題として、Soft Matting を実装したいと思う。

参考文献

- [1] Kaiming He, Jian Sun, and Xiaoou Tang, Single Image Haze Removal Using Dark Channel Prior, IEEE, DECEMBER 2011