

HSV色空間に基づく AnimeGAN改良の提案

胡, 浩楠 / Hu, Haonan

(出版者 / Publisher)

法政大学大学院理工学研究科

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学大学院紀要. 理工学研究科編

(巻 / Volume)

63

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

2

(発行年 / Year)

2022-03-24

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00025375>

HSV 色空間に基づく AnimeGAN 改良の提案

Proposal for AnimeGAN improvement based on HSV color space

胡 浩楠

Haonan Hu

指導教員 李磊

法政大学理工学研究科応用情報工学専攻

In this paper, we propose a method to improve the discoloration problem of the model AnimeGAN that transforms a real photo into an anime style, and to maintain the color of the original image based on the HSV color space. In the HSV color space, the three components are independent of each other, so the hue can be maintained as it is. In addition, natural saturation is introduced to give an animation-like color. Natural saturation is different from normal saturation, and it is adjusted only in areas where the saturation is relatively low. Avoiding unnatural images. In the verification experiment, the same dataset as the AnimeGAN model is used and compared. From the experimental results, the discoloration problem of AnimeGAN was repaired, and the HSV-based AnimeGAN was able to maintain the color of the original image. and it can generate more animation-like images.

Keywords: Style Transfer, GAN, AnimeGAN, HSV, Vibrance

1. はじめに

近年、現実写真をアニメスタイルの画像に変換するスタイル変換が注目されている。本稿では、HSV 色空間を用いて、AnimeGAN モデルによって、元画像の色を失う問題を改良する。さらに、アニメっぽい画像を生成するため、自然彩度後処理モジュールを導入する。

2. スタイル変換

スタイル変換とは、参照画像のスタイルを別の元の画像に適用することである。最終的に生成される画像は、元の画像の一般的な内容を保持するだけでなく、参照画像のスタイルを表示することもできる。

3. AnimeGAN

現実写真をアニメ風に変換する軽量モデルである。

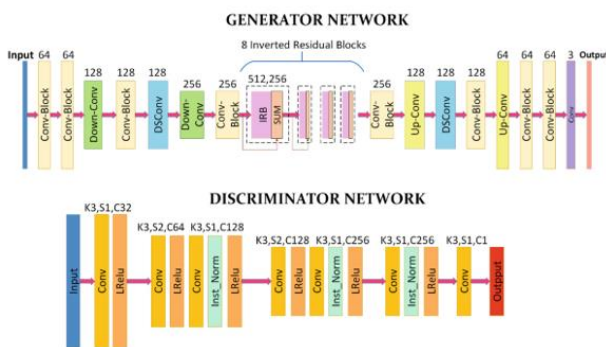


図 2.1. AnimeGAN アーキテクチャ

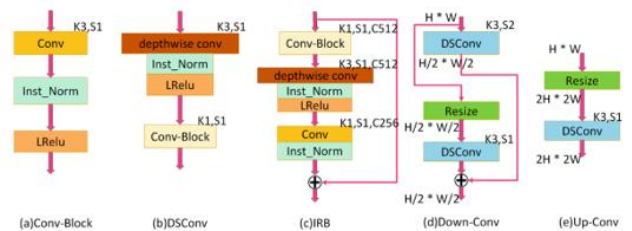


図 2.2 AnimeGAN Block 詳細

4. HSV 色空間に基づく AnimeGAN の提案

入力画像を H, S, V 三つの成分に分割して、V だけをモデルに入れる。そして生成画像, S, H 成分を合成し、自然彩度を調整することで出力する。

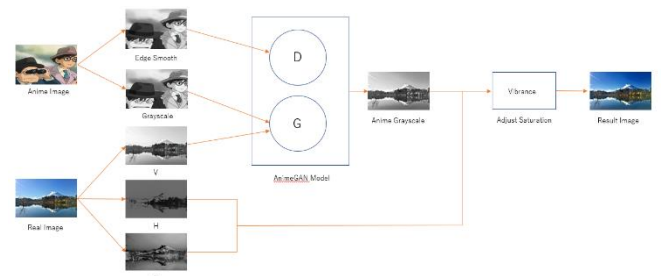


図 3.1 HSV 色空間に基づく AnimeGAN

4.1 損失関数

P: リアル写真のグレースケール画像

A: アニメ画像

X: グレースケールアニメ画像

Y: エッジ抜きグレースケール化アニメ画像

$$L_{con}(G, D) = Y_{p_i} \sim S_{data}(p) [||VGG(p_i) - VGG(G(p_i))||]$$

式 3.1. コンテンツ損失

$$L_{gra}(G, D) = Y_{p_i} \sim S_{data}(p), Y_{p_i} \sim S_{data}(x) \\ ||Gram(VGG_1(G(p_i))) - Gram(VGG_1(x_i))||$$

式 3.2 グレースケールスタイル損失

$$L(G) = \omega_{adv} Y_{p_i} \sim S_{data}(p) [(G(p_i) - 1)^2] + L_{con}(G, D) \\ + L_{gra}(G, D)$$

式 3.3. Generator 損失

$$L(D) = \omega_{adv} [Y_{a_i} \sim S_{data}(a) [(G(a_i) - 1)^2] \\ + Y_{p_i} \sim S_{data}(p) [(D(G(p_i)))^2] \\ + 0.1 Y_{y_i} \sim S_{data}(y) [(D(y_i))^2]$$

式 3.4 Discriminator 損失

4.2 自然彩度後処理モジュール

生成画像をもっと鮮明な色を持つために、自然彩度を使う。自然彩度 (Vibrance) は、画像のより柔らかい色の強度を高め、すでに飽和している色を保持する PhotoShop にあるスマートツールである。また、肌の色調が過飽和になり、不自然になるのを防ぐ。彩度の調整には、すべての色の強度を変更することが可能である。ただし、色や肌の色合いが不自然になりやすくなる。自然彩度はある 閾値を持っている。つまり画像の自然彩度をどう調整しても、彩度みたいにグレースケールや派手な色になる場合がない。

$$AmtVal = \left(\frac{|Max - Avg|}{127} \right) * param$$

$$(B, G, R) = (B, G, R) + (Max - (B, G, R) * AmtVal)$$

式 3.5 自然彩度

5. 実験

トレーニングデータは AnimeGAN と同じデータセットを使用する。



図 4.1 結果(左: 写真, 中: AnimeGAN, 右: 改良後)

6. まとめ

本稿では、現実の写真をアニメスタイルに変換するモデル AnimeGAN の変色問題を改善し、HSV 色空間をもとに、元画像の色を維持する方法を提案する。RGB 色空間では三つの成分がそれぞれ独立しないため、一つを変えると、ほかの二つも影響を与えてしまい、変色

になる。HSV 色空間では、三つの成分がそれぞれ独立しているから、色相をそのまま維持することができる。さらに、アニメっぽい色を付くため、自然彩度を導入する。自然彩度は普通の彩度とは異なり、彩度の比較的低いところだけ調整する。不自然な画像になることを避ける。検証実験では、AnimeGAN モデルと同じデータセットを使用し、比較を行う。実験結果から、AnimeGAN の変色問題を修復し、HSV ベース AnimeGAN は元画像の色を維持することができた。そして、もっとアニメっぽい画像に生成できた。

7. 参考文献

- [1] Jie Chen, Gang Liu, Xin Chen, AnimeGAN: A Novel Lightweight GAN for Photo Animation, ISICA 2019: Artificial Intelligence Algorithms and Applications pp 242-256
- [2] Yang Chen, Yu-Kun Lai, Yong-Jin Liu, CartoonGAN: Generative Adversarial Networks for Photo Cartoonization, 10.1109/CVPR2018.00986
- [3] Jun-Yan Zhu, Taesung Park, Phillip Isola, Alexei A. Efros. Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks. arXiv:1703.10593v7
- [4] Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron Courville, Yoshua Bengio. Generative Adversarial Networks. arXiv:1406.2661
- [5] Niall O' Mahony, Sean Campbell, Anderson Carvalho, Suman Harapanahalli, Gustavo Velasco Hernandez, Lenka Krpalkova, Daniel Riordan, Joseph Walsh. Deep Learning vs. Traditional Computer Vision. in Advances in Computer Vision Proceedings of the 2019 Computer Vision Conference (CVC). Springer Nature Switzerland AG, pp. 128-144
- [6] <https://iro-color.com/episode/three-primary-colors.html>
- [7] <https://digital-photography-school.com/vibrance-vs-saturation-in-plain-english/>
- [8] Leon A. Gatys, Alexander S. Ecker, Matthias Bethge, A Neural Algorithm of Artistic Style, Computer Vision and Pattern Recognition (cs.CV); Neural and Evolutionary Computing (cs.NE); Neurons and Cognition (q-bio.NC)