

CNNに基づくAnimeGAN改良の提案

王, 爽 / Ou, sou

(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)

65

(開始ページ / Start Page)

1

(終了ページ / End Page)

3

(発行年 / Year)

2024-03-24

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00030736>

CNNに基づく AnimeGAN 改良の提案

PROPOSAL FOR ANIMEGAN IMPROVEMENT BASED ON CNN

・王爽

Ou sou

指導教員 李磊

法政大学大学院理工学研究科応用情報工学専攻博士前期課程

In this paper, we propose a method to address the discoloration issue in the AnimeGAN model. Our methodology employs Convolutional Neural Networks (CNN) to sustain the chromatic integrity of the original image. According to the experimental results, the discoloration problem of AnimeGAN has been rectified, successfully preserving the color of the original image.

Key Words : NST, AnimeGAN, CNN, Lab

1. はじめに

近年、実写画像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、畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を利用して Lab 色空間で着色することにより AnimeGAN の変色問題を改良する。

2. NST と VGG ネットワーク

(1) NST

NST (ニューラル・スタイル・トランスファー) とは、深層ニューラルネットワークを使用することで画像変換を行うことである。

(2) VGG ネットワーク

VGG ネットワークは CNN の一種で、2014 年に提案された。16 層のバージョンと 19 層のバージョンがあり、当時の CNN としては圧倒的に多くの層が重なっている。VGG ネットワークは基本的には畳み込み層とプーリング層から構成される深層ネットワークで、大規模なデータセットでの学習に成功しており、それによって特徴を捉えることができる。VGG ネットワークの提案により画像のスタイル変換を実現できるようになった。具体的には参照画像のコンテンツと別の画像のスタイルの特徴を抽出し、それぞれは元の画像と比較してスタイル損失とコンテンツ損失を計算し、総合的な損失を最小化にする。最終的に生成される画像は、元画像の一般的な内容を保持する上に、参照画像のスタイルを付加することもできるようになる。

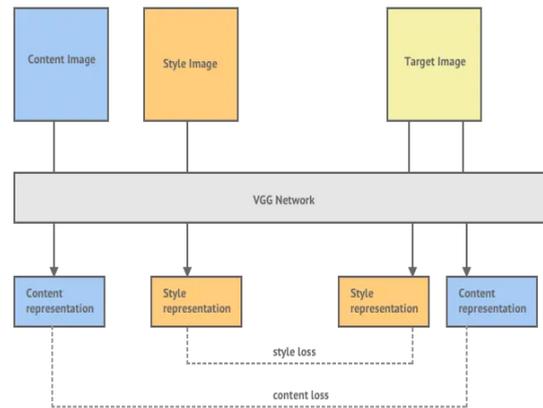


図 2-1 VGG ネットによる画像のスタイル変換

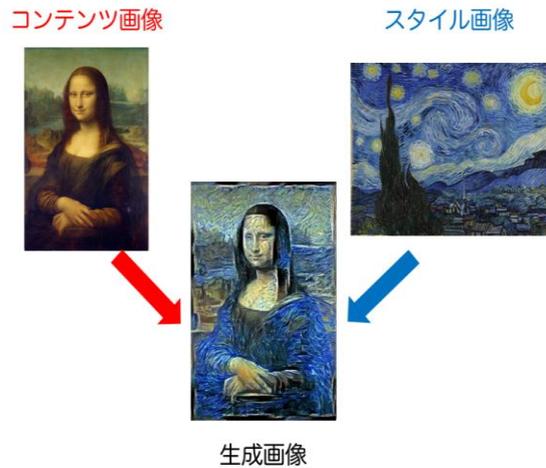


図 2-2 画像のスタイル変換



図5 結果(左:写真, 中: AnimeGAN, 右: 改良後)

6. 評価

(1) 主観評価

AnimeGAN の出力結果と改修後の出力結果に対し、100 人に対してアンケート調査を行う、結果は以下の Table 6-1 に示す。

Table 6-1 アンケート

モデル/ ImgNo	AnimeGAN が良い	CNN に基づく AnimeGAN が良い
1	24	76
2	17	83
3	33	67

(2) 客観評価

改修前と後の二つの手法において、それぞれ Lab 色空間での原画像と出力画像との誤差を比較することで、知覚的な誤差評価に近い結果を得ることができる。今回は CIEDE2000 の評価方法を利用して差異を計算する。CIEDE2000 公式は下記の式で示す。

$$\Delta E_{00} = (\Delta L')^2 + (\Delta C')^2 + (\Delta H')^2 + R_T(\Delta C')(\Delta H') \quad (61)$$

$\Delta L'$ は 2 つの色の間の明度の差、 $\Delta C'$ は 2 つの色の間の色度の差、 $\Delta H'$ は 2 つの色の間の色相の差、 R_T は補正パラメータで、 $(\Delta C')(\Delta H')$ は色相と色度の相互作用による補正である。 ΔE_{00} は NCD 誤差 (Normalized Color Difference) と呼ばれる。今回は入力画像と改修前後の出力結果との比較を行い、それぞれの画像にいくつか位置がマッピングするサンプルのピクセル抽出、NCD 誤差を計算して平均値を取った結果は以下の表に示す。

Table 6-2 NCD 差異

モデル/ ImgNo	AnimeGAN の ΔE_{00}	CNN に基づく AnimeGAN の ΔE_{00}
1	19.39	5.37
2	18.56	4.23
3	20.45	4.76

主観評価のアンケートの結果からみると、CNN に基づく AnimeGAN は良い評価である。客観評価に基づき、入力画像の色を保持方面からすると、CNN に基づく AnimeGAN の改良バージョンは元の AnimeGAN より優れている。

7. まとめ

本稿では、実写画像をアニメ風の画像を高速的に変換する AnimeGAN モデルの変色問題を改善した。Lab 色空間で三つの成分がそれぞれ独立している特徴を利用し、L チャンネルを入力し、生成された画像を CNN による着色することにより変色問題を改善する。検証実験では今回は AnimeGAN と同じデータセットを使用する。結果の評価について、主観評価はアンケートを取り、客観評価は改良前後の生成画像と元画像の色の差異の計算は CIEDE2000 を使用した。両方とも良い結果を得られた。

謝辞：本研究を遂行するにあたり、多大なるご指導を頂いた法政大学李磊教授に厚くお礼を申し上げます。さらに、助言を頂いた本研究室の方々にも感謝いたします。

参考文献

- 1)Jie Chen, Gang Liu, Xin Chen "AnimeGAN: A Novel Lightweight GAN for Photo Animation." ISICA 2019:
- 2)Jun-Yan Zhu, Taesung Park, Phillip Isola, Alexei A. Efros. Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks. 2017 : arXiv:1703.10593
- 3)Yang Chen, Yu-Kun Lai, YongJin Liu.CartoonGAN: Generative Adversarial Networks for Photo Cartoonization, 10.1109/CVPR2018.00986
- 4)Phillip Isola; Jun-Yan Zhu; Tinghui Zhou; Alexei A. Efros. "Image-to-image translation with conditional adversarial networks" 2017: arXiv:1611.07004
- 5)<https://www.freecodecamp.org/news/colorize-b-w-photos-with-a-100-line-neural-network-53d9b4449f8d/>
- 6)https://qiita.com/masaka_programming/items/fa90ca0275a62594706b
- 7)<https://medium.com/data-science-group-iitr/artistic-style-transfer-with-convolutional-neural-network-7ce2476039fd>
- 8)Hu Haonan "Proposal For AnimeGAN improvemen Based On HSVcolorspace"2022<http://doi.org/10.15002/00025375>
- 9)Ian J. Goodfellow, Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron Courville, Yoshua Bengio"Generative Advirsarial Networks" arxiV:1406.2661
- 10)<https://blog.negativeind.com/2019/06/22/generative-adversarial-networks/>