

# 知能システム学特論 第 2 回 レポート

DL 4 班

17344217 西尾 貴樹, 17344218 二宮 舜, 17344219 二宮 悠二, 17344226 山下 貴大

## 1 進捗状況

現在の進捗状況を以下に示す。

- 開発を行うテーマを決定した。
- 既存手法の課題を探し、改善策の検討を行った。
- 提案手法に用いるアルゴリズムの検討を行なった。
- いくつかデータセットを用意し、アルゴリズムの検証を行なった。

## 2 テーマの決定

本講義において、私たちはモノクロ画像のカラー復元をニューラルネットワークを用いて構築する。これを実装するにあたり、先行研究としてある飯塚ら（早稲田大学）の手法 [1] について調査し、改善できる点を探した。

### 2.1 手法の概要

提案されている手法では、ネットワークの前半部分に画像分類で用いられる畳み込みニューラルネットワークを配置し、大域的な特徴の抽出を行っている。そして、後半部分の層で局所的な特徴を抽出し、これらの特徴を併合した後、カラー復元を行っている。従来手法では色の指定に利用者の助けが必要であったが、提案手法ではデータセットを適切に用意すれば完全に自動で色を復元できる。また、人間にとって自然な色を復元するため、ニューラルネットワークの出力の色表現としては CIE  $L^*a^*b$  色空間を利用している。入力画像の解像度に依らず、画質を維持した状態でのカラー復元が可能となっている。

### 2.2 改善策の提案

提案手法では望ましい出力とされるカラー画像が複雑な配色だった場合や、色の候補が複数で定まらない場合に、カラー復元の性能が落ちてしまうことがある。これは、全ての入力画像に対するカラー復元を一つのニューラルネットワークで行っているためだと考えられる。すなわち、学習に用いるデータセットが表現するデータ範疇を越えた入力に対応できていない。これを改善する方法として、**Fig. 2.1** に示すような手法が考えられる。この手法では、入力画像を人物、風景、料理などのカテゴリに分類するニューラルネットワークと、それぞれのカテゴリの着色に特化したニューラルネットワークを構築する。全てのニューラルネットワークの学習が完了した後、グレースケール画像はカテゴリ分類器に入力される。その後、分類器の分類結果に該当するカテゴリについて、最適な着色を行うニューラルネットを選んでカラー復元を行う。ただし、この手法ではカラー復元を行うニューラルネットワークはカテゴリの数だけ必要となる。

## 3 アルゴリズムの検討

### 3.1 画像分類

本提案手法にて用いる画像分類の代表的なアルゴリズムとして K-近傍法が挙げられる。画像の特徴量を検出しクラスを分類する。一方、ニューラルネットワークを用いる場合、何を指標として扱うか、またクラスの数はどうするのかという問題が挙げられる。これらについては検討中である。

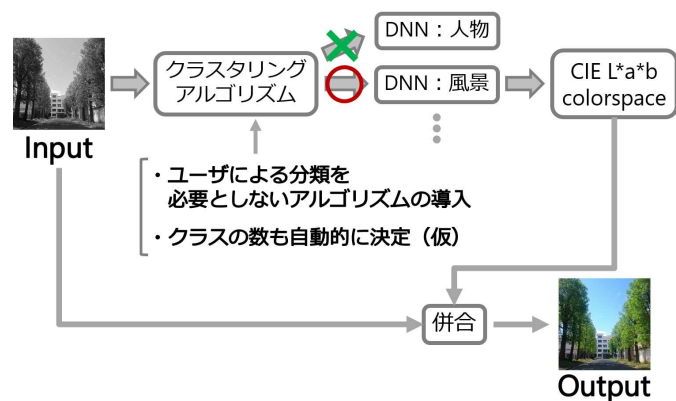


Fig. 2.1: Colorization with CNN classification.

### 3.2 着色を行う DNN

着色には DNN を用いる。畳み込み層によるダウンサンプリング、正規化層、逆畳み込み層によるアップサンプリングを経て CIE L\*a\*b 色情報を得る。こうして得られた色情報と入力のグレースケール画像を併合させ、カラー化を図る。

## 4 ニッシーのゼミ一回分の功績

存分に語ってくれたまえよ。

## 5 今後の予定

クラス分類の箇所にとどのような手法を取り入れるのか決定し、まずは少ないデータセット量から実際に分類ができるのか実行していく予定である。

## References

- [1] Iizuka Satoshi, Edgar Simo-Serra, and Hiroshi Ishikawa. “Let there be color!: joint end-to-end learning of global and local image priors for automatic image colorization with simultaneous classification.” *ACM Transactions on Graphics (TOG)* 35.4 (2016): 110.
- [2] Gatys Leon A., Alexander S. Ecker, and Matthias Bethge. “Image style transfer using convolutional neural networks.” *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. 2016.