

ディープラーニングを用いた環境光シミュレーション

飛田野 汐里[†] 上村 健二[†] 高橋 章[†]

[†] 長岡工業高等専門学校

1. はじめに

近年、スマートフォンやデジタルカメラなどの普及によって手軽に写真を撮ることができるようになった。しかし、カメラで撮影した写真には実世界よりも青みがかって見えるといった色の問題が発生する場合がある。通信販売など遠隔で商品を販売する状況では、このようにディスプレイ上で見る色と実物の色が異なっていることがクレームの一因となると考えられる。色が異なって見える要因は環境光の不一致であると考えられるため、撮られた写真から環境光を推定して、ユーザの環境に合わせて適切に色調整することが望まれる[1]。

本研究では、ディープラーニングを用いて写真からその環境にある光源を推定し、物体を別の光源下へ置いたときの色の変化を確認できるようなシミュレータを開発することを目的とする。本稿では写真から環境光を推定する部分について開発を行った。

2. データセットの作成

暗室内で40色の折り紙を3パターンの光源下で撮影することでデータセットを作成した。ここで光源はA光源(2854K)、D65光源(6504K)、2つの合成光源の3パターンとした。

データセットには撮影画像を64*64pixelに縮小し、さらに右に90度、左に90度、左右反転した画像を足した、合計480枚の画像を用いた。学習には全画像の8割、検証には残りの2割を使用した。

3. 学習モデル

今回構築した学習モデルを図1に示す。全結合層が3つの3層パーセプトロンからなり、隠れ層で120のノードに分けたものを出力層で3つに絞ることで光源を判定する。

epoch数は150、バッチサイズは24とし、途中の活性化

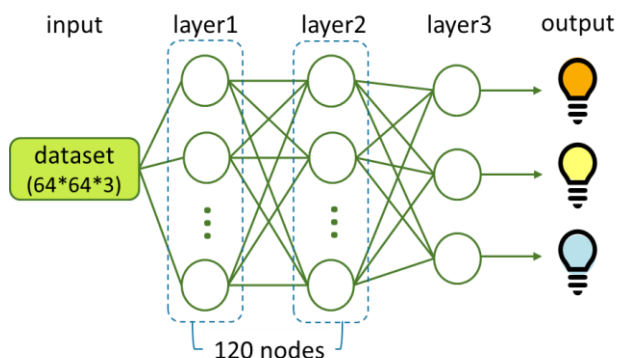


図1. 学習モデル

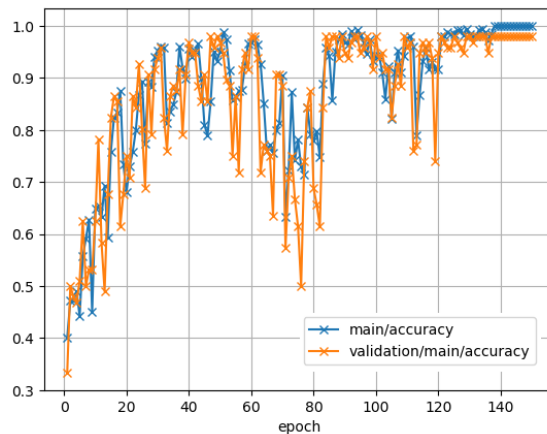


図2. 正解率の推移

関数はReLU、出力層ではソフトマックス関数を、損失の計算には交差エントロピーを使用した。また、このプログラムの作成にはChainer[2]というフレームワークを使用した。

4. 学習結果

横軸をepoch数とした学習データと検証データそれぞれの正解率の推移を図2に示す。グラフから、学習が進むにつれて正解率が1に近づいていることが分かる。

また、学習データと検証データの最終的な正解率はそれぞれ0.9896、0.9688、損失は0.0458、0.6040となり、正解率は学習・検証データ間でほぼ変わらず、誤差についても小さく抑えられているため、過学習を抑え上手く学習させることができたと思われる。

5. まとめ

ディープラーニングを用いて、3パターンのどの光源下で撮影された画像かを推定する学習モデルを作成した。今後は作成したモデルの汎化性の検証をするつもりである。また、今回の実験では撮影対象を折り紙としたが、立体物や布などでも同様に実験を行い、形状や素材による色の変化についても正確に推定できるモデルを作成する予定である。最終的には、学習モデルを用いて入力画像の色を変換するシミュレータを開発する。

参考文献

- [1] 西澤 昌宏, 岡嶋 克典, “プロジェクタカメラ系における反射面の事前知識を用いたオンライン反射色推定”, 電子情報通信学会論文誌 Vol. J102- A, No. 8, pp.139-165 (2019/8).
- [2] “Chainer : A flexible framework for neural networks”, acs:2019.12.18, <https://chainer.org/>