

パノプティックセグメンテーションに基づいた多光源の照明方向推定の研究

A Study of illumination direction estimation at multiple illuminant condition based on panoptic segmentation

周 海貝[†] 眞鍋 佳嗣[†] 矢田 紀子[†]
ZHOU HAIBEI[†] Yoshitsugu MANABE[†] and Noriko YATA[†]

[†]千葉大学
[†] Chiba University

Abstract In this study, we utilize panoramic segmentation to perform 3D directional estimation of illuminations for individual objects, and finally aim at developing a versatile approach capable of accommodating multiple light sources environment and accurately estimating the directions from a single image.

1. はじめに

照明方向推定は画像処理の重要な課題としてこれまで研究され、様々な手法が提案されてきた。その中で、物体表面のシェーディング情報に基づく推定方法が有効かつ軽量であるとされているが、単一シーンに複数の光源が存在する場合への対応が難しいという欠点がある。本研究では、画像中の全画素に対してクラスラベルを予測し、ID を与えるパノプティックセグメンテーション[1]を用いて、物体ごとに照明の三次元方向推定を行い複数光源に対応できる手法を検討する。そして、単一画像から複数光源の方向を正確に推定できる汎用的な方法の実現を目指す。

2. 先行研究

Yi らは、室外のシーンと人の顔のカラー画像における光源方向の推定を行う新たな手法を提案した[2]。具体的には、一定サイズの $YCbCr$ 画像の Y チャンネル画像に対してエッジ検出を行ってから画像を 4×4 のブロックに 16 等分し、それぞれの領域における複雑度を計算する。そして、複雑度の低さと平均輝度値の大きさを基準に 3 つの領域を選び、誤差関数と無限光源モデルの制約関数を用いてそれぞれの領域の光源方向を推定し、それらの推定結果を合成したものを最終結果としている。

この手法の問題点の一つとして、複数の光源が同時に存在する場合、正しく光源方向を推定できないことがある。そのため、雨の日や曇りの日など太陽光が雲層で遮蔽され、光がさまざまな方向に散乱する照明環境において撮影された画像では、光源方向の推定が困難になる。

3. 提案手法

先行研究[2]の問題は、画像を均等割りでサンプリン

グしているのが原因と考えられる。実際に、ランベルト曲面の仮定を満たさない領域が選択された場合、良い結果が得られない。そのため、本研究では、パノプティックセグメンテーションの適用を検討する。

パノプティックセグメンテーション[1]とは、セマンティックセグメンテーションとインスタンスセグメンテーションを組み合わせたセグメンテーションタスクである。本研究では、パノプティックセグメンテーションで単一画像に存在する物体と背景の領域を分割し、それぞれの領域に対して光源方向の推定を行う。そして、各領域の推定結果に対してクラスター分析を行い、クラスターごとの推定方向を合成することで複数光源の環境に対応する。

4. おわりに

本研究では、複数光源が存在する画像に対して三次元的に光源方向を推定する手法を提案した。今後の予定として、室内と室外環境の 3D 画像を含んだデータセットの作成、及び独自のサンプリング手法と既存の推定手法を組み合わせた推定、評価を行う。

文 献

- [1] Alexander Kirillov, Kaiming He, Ross Girshick, Carsten Rother, Piotr Dollár: “Panoptic Segmentation”, CVPR (2019)
- [2] Jizheng Yi, Xia Mao, Lijiang Chen, Yuli Xue, Angelo Compare : “Illuminant direction estimation for a single image based on local region complexity analysis and average gray value”, Applied Optics 53(2) : 226-36 (2014)

[†] 千葉大学大学院 融合理工学府 情報科学コース

〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33

TEL. 043-290-3261 E-mail: 23wm0217@student.gs.chiba-u.jp