

東京大学大学院新領域創成科学研究科
複雑理工学専攻

平成 27 年度
修士論文

情報量を用いた光源及び視点配置の最適化
(Optimizing Placement of Light Source and
Viewpoint by Using Information Entropy)

2016 年 3 月終了
指導教員 杉山 将 教授

学生証番号 : 47-146084
氏名 : 大高 悠希

キーワード：コンピュータビジュアライゼーション

要旨

コンピュータグラフィックスを用いた画像の表示において、最適な光源配置は対象となる 3 次元モデルの形状を把握することや視覚的な見やすさに大きな影響を与える重要な要素である。一般的な従来手法では、表示画像における輝度値分布の情報エントロピーを最大化することで視覚的な見やすさを提供していたが、従来手法では光源全体による輝度値の平均分布を考慮していないため、陰影の多さによって形状の詳細な情報が失われている。そこで本研究では、情報理論における 2 つの確率変数の分布間の距離を測る相対エントロピーを用いることで、光源と輝度値との関係性から、形状把握に適した陰影の少ない光源配置を求める評価尺度を提案する。これは視点選択で用いられている相対エントロピーの定式を従来手法に組み合わせることを意味する。またこの手法の結果及び知覚的検証実験を踏まえて、2 つ目の手法として視点との関係性を用いた評価尺度を提案する。さらに、この提案手法における問題を考慮した、条件付きエントロピーを導入した新たな手法を考案する。加えて、各手法における実験結果や応用例を示し、提案手法の有益性を示す。

Keyword: Computer visualization

Abstract

Optimizing placement of light sources is an important research problem since it significantly influences on the visual perception of the target 3D models. Although conventional techniques provide visually plausible solutions to this problem by maximizing the information entropy of intensity distribution, they cannot allow us to explore meaningful correlations between proper light sources and other important attributes. In this thesis, we present an approach to exploring effective light source placement for better understanding the shapes of the 3D models by calculating relative entropy of the distribution of light sources with respect to that of intensity values. This is accomplished by seeking deeper combination of existing formulation by taking advantage of information theory. This formulation together with the associated experiments further motivated us to explore the meaningful relationships between the distributions of light sources and viewpoints. In practice, this leads us to a novel idea of identifying an interesting correlation between light sources and viewpoints by calculating conditional entropies. Several experimental results and application examples demonstrate the effectiveness of the proposed approach.