

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Non-Photorealistic Rendering and Informative Region Detection for High Dynamic Range Scenes
著者(和文)	Lu Jiajun
Author(English)	Lu Jiajun
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9875号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:廣田 薫,新田 克己,柴田 崇徳,室伏 俊明,小野 功
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9875号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	論文要旨
Type(English)	Summary

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	知能システム科学	専攻	申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
学生氏名： Student's Name	LU JIAJUN		指導教員 (主)： Academic Advisor(main) 廣田 薫 教授
			指導教員 (副)： Academic Advisor(sub)

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

本論文は high dynamic range シーンにおける非写実的な表現手法や露出過度の現象に着目し、非写実的レンダリング手法と露出過度領域の検出アルゴリズムを提案して、その応用としての視覚強化を取り扱ったもので、「Non-Photorealistic Rendering and Informative Region Detection for High Dynamic Range Scenes」と題し、英文 6 章から成る。

Chapter 1 「Introduction」では、high dynamic range (HDR) シーンを対象にした、非写実的レンダリング手法と露出過度領域の検出アルゴリズムの必要性を述べたあとで、各章の構成について言及する。

Chapter 2 「Imaging in High Dynamic Range Scenes」では、写真などの媒体での HDR シーンの表現手法について言及し、既存の HDR 画像の合成手法を述べる。さらに、bilateral filtering などの既存トーンマッピング手法を紹介し、自作の画像データセットでその処理結果を示す。

Chapter 3 「Non-Photorealistic Rendering for High Dynamic Range Scenes」では、HDR シーンにおける非写実的レンダリング手法を提案する。提案手法では、各シーンに対して、HDR 画像を合成し、合成画像から勾配値を計算する。さらに、得られた勾配値とトーンマッピング済みの画像をレンダリング時の情報源とし、非写実的レンダリングを行う。ガウス関数の模様に基づくシミュレーション実験では、8 ビットで量子化したデジタル画像と比較し、勾配値の計算誤差が 57.5%軽減していることを確認する。Saliency Toolbox を用いた検証実験では、一般的なデジタル画像のレンダリング結果と比較して、提案手法のレンダリング結果で注意領域の遷移が確認出来ることを示す。

Chapter 4 「Informative Bright Region Detection in High Dynamic Range Scenes」では、昼間のトンネル出口を撮影した際に伴う露出過度の現象に着目し、その出口付近の露出過度領域を informative bright region (IBR) と定義し、IBR の検出アルゴリズムを提案する。提案アルゴリズムでは、車線やトンネル内の照明を検出し、それらの視覚情報に基づいて信頼度マップを計算する。信頼度マップ上の探索と視角補正で IBR の位置を特定する。トンネルシーンのビデオデータセットに基づく精度検証実験では、X 軸と Y 軸上でそれぞれ 1% の検出誤差を確認する。計算コストの検証実験では、特定のフレームサイズ (640×480) に対して、10ms の平均処理速度を確認する。

Chapter 5 「Vision Enhancement of Informative Bright Region in High Dynamic Range Scenes」では、IBR の検出アルゴリズムに基づく視覚強化手法を提案する。提案手法では、検出された IBR 付近の露出過度な画素数を記録し、閾値でカメラの露出補正を制御する。一般道のトンネルシーンに基づく検証実験では、露出過度なトンネル出口において、その視覚情報の強化を確認する。

Chapter 6 「Conclusion」では、本論文で提案している HDR シーンにおける非写実的レンダリング手法と IBR 検出アルゴリズムの概要を総括し、さらに、アプリケーションの一部を拡張した改良手法についても言及する。

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： 知能システム科学 専攻
Department of
学生氏名： LU JIAJUN
Student's Name

申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
Academic Degree Requested Doctor of
指導教員 (主)： 廣田 薫 教授
Academic Advisor(main)
指導教員 (副)：
Academic Advisor(sub)

要旨 (英文 300 語程度)

Thesis Summary (approx.300 English Words)

The thesis is entitled “Non-Photorealistic Rendering and Informative Region Detection for High Dynamic Range Scenes”, and it is organized in six chapters.

In Chapter 1, the necessity for developing non-photorealistic rendering strategy and region detection algorithm in High Dynamic Range (HDR) scenes is stated, and the structure of the thesis is mentioned.

In Chapter 2, existing HDR image reconstruction and tone-mapping methods are described, and processing results of these methods are given on a developed image dataset.

In Chapter 3, a non-photorealistic rendering strategy for HDR scenes is introduced. Gradient values and tone-mapping results of HDR images are used as information sources for rendering. The simulation experiment on a Gaussian pattern shows that the error in gradient computation is reduced by 57.5% when comparing with that of an 8-bit digital image. The experiment using Saliency Toolbox reveals the transition of first attended region in the rendering results for HDR images.

In Chapter 4, the over-exposed region near the daytime tunnel exit is defined as Informative Bright Region (IBR), and a detection algorithm is proposed for locating the IBRs in image sequences of daytime tunnel scenes. In the algorithm, tunnel lights and traffic lane markings are detected, and a confidence map is computed from these visual cues. The IBR location is determined by a search on the confidence map and viewing angle compensation. In the evaluation experiment using a tunnel scene video dataset, 1% location detection error is obtained on both X-axis and Y-axis. The average process time for each frame (640×480) achieves 10ms.

In Chapter 5, a vision enhancement method based on the IBR detection algorithm is proposed. The number of over-exposed pixels is recorded, and the exposure compensation of camera is thus controlled.

In Chapter 6, the proposed non-photorealistic rendering strategy and region detection algorithm are summarized, and possible improvements on their applications are mentioned.

備考：論文要旨は、和文 2000 字と英文 300 語を 1 部ずつ提出するか、もしくは英文 800 語を 1 部提出してください。

Note：Thesis Summary should be submitted in either a copy of 2000 Japanese Characters and 300 Words (English) or 1copy of 800 Words (English).

注意：論文要旨は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。

Attention: Thesis Summary will be published on Tokyo Tech Research Repository Website (T2R2).