

審査の結果の要旨

氏 名 井 上 直 人

本論文は、「Image-to-Image Translation for Content Creation Support (コンテンツ生成支援のための画像変換技術)」と題し、英文より書かれており5章よりなる。近年、デジタルツールの進展やソーシャルネットワークサービスの普及により、多くの人々がコンテンツ生成を楽しむようになった。しかし、高品質なコンテンツを生成するためには、時間や手間のかかる処理が必要となる。これに対し、本論文ではコンテンツ生成の支援技術として線画抽出や影生成などの基礎的な要素技術を画像変換技術により高精度に実現する手法、および影除去・影検出を画像変換技術により効率的に行うための合成学習データの生成手法を提案し、その有効性について実験的に検証した。

第1章は「Introduction (序論)」であり、コンテンツ生成における課題について整理を行うとともに、それぞれの要素技術の定義づけなどを行っている。加えて、画像変換技術一般に対して包括的なまとめを行っている。

第2章は「Learning to Trace: Expressive Line Drawing Generation from Photographs (Learning to Trace: 写真からの意味的に重要な線の抽出)」と題し、学習ベースで実写画像から意味的・構造的に重要な線のみを抽出する手法について論じている。本技術を実現するために、顔・人物全体の写真及び建物や風景などの漫画背景に使われる画像合計310枚の画像を準備し、プロのアーティストにトレーシングを依頼することで新たな研究用データセットを構築した。生成用のネットワークと微調整用ネットワークを提案することで重要な線を精緻に抽出することを可能とした。主観評価を実施し、従来手法と比べて主観的に好ましい線の抽出が行われていることを確認した。

第3章は「RGB2AO: Ambient Occlusion Generation from RGB Images (RGB2AO: RGB画像からのアンビエントオクルージョン生成)」と題し、シーン内の環境光が物体で遮られることで発生するアンビエントオクルージョンをRGB画像のみから生成する手法について論じている。アンビエントオクルージョンの推定と奥行き推定を行うモデルをマルチタスク学習させることで、より現実に近いアンビエントオクルージョンを生成させることに成功した。さらに、すでに画像中に存在するアンビエントオクルージョンの強弱を変更することも可能である。

第5章は「Learning from Synthetic Shadows for Shadow Detection and Removal (影検出・影除去のための合成影画像を用いた学習)」と題し、影領域の検出や影除去では本質的な問題である影あり・影なしのペア画像の生成の困難さを解決するための合成影画像生成の手法について論じている。影の生成過程を物理的にモデリングすることにより、現実味の高い影画像を背景シーンや影を作り出す物体の形状を変えて大量に生成するこ

とを可能にした。このデータを用いることで、従来の影検出・影除去を行う手法の精度が総じて向上することを確認した。また、従来の影検出・影除去データセットを用いた学習に加えて本章で提案する合成影画像を追加学習することで影検出・影除去の精度が向上することも確認された。

第5章は「Conclusions (結論)」であり、本論文の成果と残された課題をまとめている。

以上これを要するに、本論文は、コンテンツ生成の支援を目指して画像変換による線画抽出や影生成などの基礎技術や影除去・影検出のためのデータセット生成技術を提案し、その性能や有用性・実用性について実験的に検証したものであり、電子情報学上貢献するところが少なくない。

よって本論文は博士（情報理工学）の学位請求論文として合格と認められる。