

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	柴崎 圭
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学 教授	工学博士 池原 雅章
	副査	慶應義塾大学 教授	工学博士 萩原 将文
		慶應義塾大学 教授	博士（工学） 青木 義満
		慶應義塾大学 教授	博士（工学） 久保 亮吾
学士(工学), 修士(工学) 柴崎圭君提出の学位請求論文は「性能と軽量さのトレードオフを考慮した画像変換深層学習ネットワークに関する研究」と題し、8章から構成されている。 コンピューティング技術やビッグデータ処理技術の向上により、デジタル画像及び動画像を変換、復元する技術の需要が高まっている。深層学習は画像の変換といった複雑なタスクに対する有効な手法であるが、計算量が多くなるという問題がある。さらに、深層学習ベースの手法は多くの場合において性能と手法の軽量さの間にトレードオフが存在する。本研究では、多様な4つのタスクにおいて、新規モジュールを採用したネットワークを用いることと、効果的な処理スキームや損失関数を導入するという2つのアプローチから、タスクごとに性能と軽量さを両立した画像変換深層学習ネットワークを提案している。 第1章では、研究背景及び研究目的について述べている。 第2章では、本研究で取り扱うデジタル動画像や深層学習の基礎理論について説明し、第3章では、本研究で取り組むタスクである、フォトレタッチ、動画のノイズ除去、姿勢変換、非ペア画像変換に関する従来研究について概説している。 第4章では、フォトレタッチというタスクに対して、ラプラシアンピラミッドで分解された低周波画像に関して Axial Transformer を含む特徴抽出能力の高いブロックを採用した深層学習ネットワークを提案し、従来法に比べ計算量を大きく削減しつつ高性能な画像変換を達成している。 第5章では、動画のノイズ除去というタスクに対して、軽量で高効率であるモダン ConvBlock を採用し、3次元畳み込みのような直接時間軸の相互作用を行うことなく、疑似的に時間的な関係性を捉える Pseudo Temporal Fusion を新たに提案することで、性能と軽量さを両立した動画のノイズ除去ネットワークを提案している。 第6章では、姿勢変換というタスクを「大まかな姿勢の変換」と「詳細なテクスチャの生成」という2つのサブタスクに分解し、それぞれを異なる適切なモジュールで処理する推論スキームを提案することで効率的な変換を実現している。 第7章では、非ペア画像変換というタスクに対して、訓練済みの salient object detection ネットワークで抽出された saliency domain を同時に変換する。変換後の画像だけではなく、変換した saliency domain や、それをもとにした画像の前景に対しても損失を計算することでネットワークの変換リソースを変換すべき前景に集中することが可能となり、ネットワークを軽量にしつつ高水準の変換性能を達成している。 第8章では、本研究によって得られた成果を結論としてまとめ、今後の展望を述べている。 以上要するに、本研究は性能と軽量さのトレードオフを考慮した深層学習による画像変換方法を提案したものであり、従来法に比べ高品質な画像の変換を実現しており、画像工学分野において工学上、工業上寄与するところが少なくない。 よって、本論文の著者は博士（工学）の学位を受ける資格があるものと認める。			
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査会委員および総合デザイン工学特別研究第2（電気電子工学専修）科目担当で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。 また、語学（英語）についても十分な学力を有することを確認した。		