

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	任意形の表示領域のためのイメージリターゲットングに関する研究
Title(English)	
著者(和文)	野中敬介
Author(English)	Keisuke Nonaka
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9549号, 授与年月日:2014年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:羽鳥 好律,長橋 宏,小林 隆夫,小池 康晴,佐藤 いまり,宮田 高道
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9549号, Conferred date:2014/3/26, 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

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	物理情報システム	専攻	申請学位 (専攻分野)： 博士 (工学)
学生氏名： Student's Name	野中 敬介		指導教員 (主)： 羽鳥 好律
			指導教員 (副)： 長橋 宏

要旨 (和文 2000 字程度)

Thesis Summary (approx.2000 Japanese Characters)

本論文は、「任意形の表示領域のためのイメージリターゲティングに関する研究」と題し、全5章から成る。第1章「序論」では、近年の画像を扱うディスプレイデバイスやアプリケーションの急速な多様化により、画像自身とデバイス上の画像出力領域 (表示領域) 間のサイズやアスペクト比の差に起因する、表示上の歪みの問題が数多く出現することが想定されるという問題点を指摘している。このような表示領域変換に対応する従来のイメージリターゲティング (image retargeting) 処理は、矩形の表示領域を対象とするものに限定されており、将来のデマンドの多様化に対応するには不十分な状況にある。そのために本論文では従来の形状の制約にとらわれない任意形の表示領域における画像表示を実現するためのイメージリターゲティング (任意形イメージリターゲティング) 処理を提案する。

第2章「既存研究」では、関連する先行研究について、本論文で解決すべき主要な研究課題に沿って整理し紹介している。まず、イメージリターゲティング処理により得られる結果画像の品質に多く影響を与えると考えられる「ROI (Region of Interest) の決定方法」の位置づけについて述べるとともに、本論文で対象とするのはROIが決定された後のリターゲティング処理アルゴリズムの提案を行う部分に相当することを述べている。さらに、既存手法のアルゴリズムの詳細について述べると共に、任意形の表示領域を対象として拡張を試みた場合の問題点について指摘し、既存手法の単純な拡張によっては本論文において目的としている「形状保存されたROIの表示と、違和感のない画像全体の表示との両立」を実現することは困難であることに言及している。

第3章「提案手法1：ピクセルベースの任意形イメージリターゲティング」では、既存手法において提案されている客観評価指標Bidirectional Similarity (双方向類似度) を考慮した、ピクセルベースの任意形イメージリターゲティング手法を提案している。この手法では、ROIの表示領域内への移動を行った後に、出力画像との原画像との整合性を可能な限り保つような再構成を行う、といった2段階のプロセスにリターゲティング処理を分割することにより、任意形の表示領域に合わせた画像表示を可能とする。この分割された各プロセスにおいてBidirectional Similarityを考慮することで、客観評価指標の上でも良好な手法を実現している。また、各プロセスにおけるパラメータの変化に対する客観評価指標上の頑健性についても議論を行っている。しかしながら、ピクセルベースの手法の特徴である、部分問題の最適化の繰り返しにより解を得るアプローチに起因して出力画像が局所最適解に陥るといった問題が、従来手法と同様に本提案手法1にも存在する。

第4章「提案手法2：ワーピングベースの任意形イメージリターゲティング」では、この問題への解決策としてROI移動の大域最適化によるワーピングベースの任意形イメージリターゲティングを提案している。ワーピングベースのイメージリターゲティングは、原画像を一定間隔の格子状に分割した際に得られる格子点の、座標の決定問題として扱うことができる。このワーピングベースの枠組みに基づき、ROI移動に対して原画像から算出される移動可能範囲を設定することで、格子点座標に関する凸なエネルギー汎関数の設計を可能とすることを明らかにしている。さらに、この凸なエネルギー汎関数の最小化問題に対して、既存の制約付き凸最適化問題の解法を適用することにより、提案されたエネルギー汎関数上において大域最適となる格子点の座標決定を実現している。このことは、ROI決定後のリターゲティング処理全体を通して、出力画像の大域最適性が保証されていることを意味する。実験では、提案手法1を含めた既存のリターゲティング手法との比較を行っており、その結果からも、形状保存されたROIの表示と安定性との両立を可能とした任意形イメージリターゲティングを実現した。

最後に、第5章「結論」では、本研究の成果を纏めるとともに、具体的なアプリケーション例による提案手法の工学的応用の可能性を示している。さらに今後の課題として、提案手法の動画応用や、アプリケーションの用途に応じたパラメータセッティングといった実用化の際に想定される問題について言及した上で、イメージリターゲティングという研究分野の将来的な発展および展望についての見解も述べている。

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).

(博士課程)
Doctoral Program

論文要旨

THESIS SUMMARY

専攻： Department of	物理情報システム	専攻	申請学位（専攻分野）： Academic Degree Requested	博士 Doctor of	(工学)
学生氏名： Student's Name	野中 敬介		指導教員（主）： Academic Advisor(main)	羽鳥 好律	
			指導教員（副）： Academic Advisor(sub)	長橋 宏	

要旨（英文 300 語程度）

Thesis Summary (approx.300 English Words)

This thesis is composed of five chapters.

In the first chapter (introduction), we note a problem that distortion of image is occurred when we show the image in various displays or applications, because the image has different size, aspect ratio or resolution from output display region. To solve this problem, some conventional image processing methods, referred to as “image retargeting”, have been proposed, and these methods realize comfortable image display. However, the conventional methods are designed for only rectangular display region, and cannot be applied to the future devices that have arbitrary-shape display region. Therefore, in this thesis, we propose two image retargeting methods for arbitrary-shaped display.

In the second chapter (related work), we describe the details of the conventional image retargeting methods, and the reason why the methods cannot be applied to arbitrary-shaped display region.

In the third chapter (proposed method 1), we propose “pixel-based arbitrary-shaped image retargeting”. In this method, we focus on an existing objective evaluation index, referred to as “bidirectional similarity (BS)”. The key point of the method 1 is that whole process of the retargeting is separated into two parts and BS is preserved in each process as possible. Our experimental results show the method 1 preserve BS. However, the method 1 loses its robustness because it generates local optimal output as conventional pixel-based image retargeting.

Therefore, in the fourth chapter (proposed method 2), we propose “warping-based arbitrary-shaped image retargeting”, and the method overcomes above local optimality. The main problem for extending the existing warping based method to arbitrary-shaped image retargeting is to solve the regions of interests (ROIs) repositioning problem. To overcome this difficulty, we convexificate ROIs positioning problem via restricting their movable regions. This convexity of the problem helps us to obtain global optimal output image.

In the fifth chapter (conclusion), we summarize our outcome in this thesis. In addition, we show a probable specific example of application of our research and foresight of image retargeting into the future.

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 1 copy of 800 Words (English).