

ノイズを含む画像の
任意倍率拡大に関する研究

2018 年度

山 口 拓 郎

主 論 文 要 旨

No.1

報告番号	甲	第	号	氏 名	山口 拓郎
主論文題名： ノイズを含む画像の任意倍率拡大に関する研究					
(内容の要旨) ディスプレイ上に画像を表示する際、デジタル画像の画素数を表示する画素数へと拡大させる画像拡大技術は現代社会に欠かせない技術である。近年のディスプレイ技術の発展により、4Kや5Kといった高解像度拡大技術が求められている。しかし従来の画像拡大法は輝度が大きく変化する領域で推定誤差を生むことが知られており、高倍率になるにつれその問題が顕著になる。さらに画像拡大で問題となるのが、低解像度画像内に含まれるノイズである。センサ技術の発展により、細かな色情報まで捉えたデジタル画像を入手することが可能になった反面、撮影時に細かなノイズの影響を受けやすくなり、伝送時においても欠損等によるノイズが生じることが知られている。そこで本研究はデジタル画像撮影時からディスプレイ上での表示を行う過程において、撮影・伝送時のノイズを除去し、任意の倍率で高品質な拡大画像を表示するアルゴリズムを提案する。 第1章では研究背景と問題設定を述べ、第2章では各問題の基礎理論と従来手法を概説した。 第3章では画像に混入するノイズの発生原因として、撮影時の暗電流ノイズとセンサ故障、伝送時のドット落ちやメモリ欠損を見据え、ガウス-インパルス混合ノイズ除去を考案する。従来のノイズ除去手法では高周波数領域の欠損が生じ、ノイズ除去画像の品質を大きく低下させることが問題であった。提案法では2種類の除去法を組み合わせることで仮画像を推定し、これを用いてノイズ画素の再検出を利用する2段階の処理を行うことで、高周波成分を保持したままノイズ除去を行うことが可能になった。 第4章ではリアルタイムに画像を拡大可能な画像補間技術に注目した。画像補間は高速な処理が可能であるものの、エッジ際での推定誤差によるジャギーが問題となっている。そこで提案法は低次近似可能な輝度変化の小さい方向を判別し追従する方向性関数を定義した。さらに複数の関数の推定結果を加重平均することで全体としての誤差を抑えた。これにより高速かつ任意倍率拡大が可能でありながらも、ジャギーを抑えた高品質な補間が行えるようになった。 第5章では3章、4章で提案した2手法をまとめた。これによりノイズ付加された低解像度画像から任意倍率拡大された高品質な高解像度を生成するという一連の流れを実行し、本研究の目的が達成されたことを確認した。 第6章では、結論として各章で得られた内容をまとめ、本研究の成果を要約した。					

Thesis Abstract

No. _____

Registration Number	<input checked="" type="checkbox"/> "KOU" <input type="checkbox"/> "OTSU" No. *Office use only	Name	YAMAGUCHI Takuro
Thesis Title <p style="text-align: center;">Research of Image Magnification including Noise in Arbitrary Factor</p>			
Thesis Summary <p>The more hardware technology progresses, the more high resolution images become necessary. However, conventional image magnification methods cause jaggies in edge regions because of estimation error and high magnification makes the problem worse. Another problem of image magnification is noise mixed into images. The noise is caused during shooting and transmission. As sensor technology develops, although we can get high resolution images, digital images are influenced by even weak noise. This research focuses on the situation from shooting to displaying a digital image. The purpose of this research is to propose denoising and image magnification in arbitrary factor algorithm which can be used widely in various situations.</p> <p>The backgrounds are introduced in the first chapter and basic theory and conventional methods are in the second chapter.</p> <p>In the third chapter, removal of the mixed noise composed by Gaussian noise and impulse noise is focused. Gaussian noise is caused due to the thermal motion in camera sensors during shooting and impulse noise is caused by bit errors and faulty memory locations. Conventional methods lose some image details due to miss-detection. It has bad influence on outputs in image magnification. To solve the problem, two-stage processing is adopted. In the first stage, the proposed method utilizes the combination of a removal method for Gaussian noise and that for impulse noise. In the second stage, re-detection process is performed with the input noisy image and the output image in the first stage to detect only the salient noisy pixels. This process leads to high quality outputs with image details.</p> <p>In the fourth chapter, image interpolation is focused. Image interpolation is one of image magnification methods and it can process in short computation time. Although image interpolation has a low calculation cost, it occurs jaggies in edge regions. In this research, "directional function" is newly defined. Directional function focuses on the changes of pixel values along an edge and across the edge. The change across the edge is large but that along the edge is small. Directional function follows the change along an edge to reduce fitting errors. Moreover, the proposed method applies weighted mean of estimations of local functions to reduce general errors. The proposed method can make high quality outputs without jaggies in short computation time and arbitrary factor.</p> <p>In the fifth chapter, the two proposed methods are collaborated. The collaboration makes a high quality and high resolution image from an input noisy low resolution image. Therefore, the proposed method achieves our goal.</p> <p>In the sixth chapter, results of each chapter are summarized and this research is concluded.</p>			