

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	不変特徴を用いたビデオと画像のための電子透かし
Title(English)	Watermarking for Video and Image Based on Invariant Features
著者(和文)	TAMINH THANH
Author(English)	TA MINH THANH
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9883号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:横田 治夫,尾形 わかは,亀井 宏行,宮崎 純,田中 圭介
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9883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)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	TA MINH THANH		
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	横田 治夫	教授		田中 圭介	准教授
	審査員	尾形 わかは	教授	審査員		
		亀井 宏行	教授			
宮崎 純		教授				

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Watermarking for Video and Image Based on Invariant Features(不変特徴を用いたビデオと画像のための電子透かし)」と題し、英文6章よりなる。

現在のインターネット環境の充実とコンピュータ技術の発展により、利用者は画像や動画といった様々なデジタルコンテンツを加工し、容易に配布することができる。しかしこの容易性と同時に、デジタルコンテンツの編集や不正配布などの著作権侵害が深刻な社会問題となってきている。この問題の対策のひとつとして電子透かしがある。この電子透かしは、デジタルコンテンツに著作権情報を埋め込むことで、コンテンツの所有権や著作権を主張できる技術である。

この電子透かしに必要とされる性質としては、埋め込みによるコンテンツの品質劣化が知覚的に目立たないことに加え、埋め込みコンテンツに操作が加えられても著作権情報を取り出せることが挙げられる。特に、透かし情報は意図的な攻撃、特に幾何学変換により取り除かれる可能性がある。本論文では頑健な電子透かし方式のためにまず、フレームパッチマッチング技術に着目し、様々な幾何学変換による攻撃に対処できる手法を提案している。つぎに、フレームパッチマッチング技術以外にも着目し、頑健性を保ちつつ埋め込みコンテンツ品質の劣化を押さえられるような新しいドメイン q -LFD を提案している。さらに、これら二つの電子透かし構成要素に加え、コンテンツ配信システムの原本情報漏れ問題を解決するための不完全暗号系と呼ばれる技術を提案している。

第1章「Introduction」では、本研究の背景、目的および成果の概要を述べている。

第2章「Preliminaries」では、本研究の内容を述べるために必要な技術や評価基準を説明している。

第3章「Semi-blind video watermarking based on frame-patch matching」では、電子透かし技法の構成要素であるフレームパッチマッチングに注目し、幾何学変換による攻撃に対処するために KAZE 特徴を用いた技術が導入され考察されている。具体的には KAZE 特徴点マッチングの結果に基づいて劣化フレームを復元し、正確な埋め込み位置を確定している。これにより以前の方式と比較し、より正確に情報抽出を実現できることを示している。

第4章「Robust watermarking method based on q -logarithm frequency domain」では、電子透かし技法のフレームパッチマッチング技術以外の構成要素にも注目し、情報抽出の頑健性と埋め込みコンテンツの品質劣化のトレードオフを柔軟に調整するための新たな周波数ドメインが提案されている。先行研究における埋め込みアルゴリズムの多くは情報抽出の頑健性を重視している。そのため、埋め込みコンテンツの品質を犠牲にしている場合も多かった。本論文では、新たな埋め込み周波数ドメインを用いて、情報抽出の頑健性

を向上させるパラメータと、埋め込みコンテンツの品質を改善させるパラメータを調整することにより頑健性と品質とのトレードオフを柔軟に調整できることを示している。

第5章「Digital rights management based on incomplete cryptography using invariant huffman code length feature」では、第3章と第4章の電子透かし技法に加え、コンテンツ配信システムも構築している。第3章と第4章の手法を用いるなどして、電子透かし技法を用いたコンテンツ配信システムをシンプルに構築できる。しかしながらこれでは、原本情報の漏れ問題が発生する可能性がある。この問題を解消するため本論文では、電子透かしと復号過程を統合する不完全暗号系が提案されている。さらに、不変ハフマン符号長特徴を利用した電子透かしを検討し、コンテンツのファイルサイズを一定に制御できることに加え、安全なコンテンツ配信システムを構成できることを述べている。

第6章「Conclusion」では、本研究の成果についてまとめ、今後の研究課題について述べている。

以上を要するに、本論文は、電子透かし技術に対する頑健性を高める手法に加え、頑健性と埋め込みコンテンツの品質のトレードオフを柔軟に調節できる手法、さらには、既存システムに対して優位性をもつコンテンツ配信システムを提案し、実際にその効果を示したもので、提案の適用性、有用性、発展性は高く、その成果は学術上、工業上寄与するところが大きい。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として十分価値があるものと認める。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」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。