

Title	顔画像シーケンスを用いた表情遷移特徴解析による感情推定に関する研究
Author(s)	Siritanawan, Prarinya
Citation	
Issue Date	2015-12
Type	Thesis or Dissertation
Text version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/10119/13009
Rights	
Description	Supervisor:小谷 一孔, 情報科学研究科, 博士

氏名	PRARINYA SIRITANAWAN		
学位の種類	博士(情報科学)		
学位記番号	博情第 334 号		
学位授与年月日	平成 27 年 12 月 24 日		
論文題目	Estimation of human emotion by analyzing facial expression transition of image sequences (顔画像シーケンスを用いた表情遷移特徴解析による感情推定に関する研究)		
論文審査委員	主査	小谷 一孔	北陸先端科学技術大学院大学 准教授
		党 建武	同 教授
		金子 峰雄	同 教授
		田中 宏和	同 准教授
		阿部 亨	東北大学 准教授

論文の内容の要旨

Face is a medium to deliver our emotional message to those around us, and we can read it in the otherwise. It is the first engaged area and the most readable area in non-verbal communication. In addition, face has a greatly influence in our way of interacting with others. Generally, there is a particular set of facial muscles that usually appears under the same emotional context. For example, a person reveals a smile in the happiness moment, or shows a sign of distress by wrinkles around forehead and eyebrows. In computer vision aspect, facial expression analysis is basically a supervised learning by classification or regression trained from labelled data. Many previous methods share a common flaw by assuming that facial expression feature can be modeled from a single image of the most intense part of facial expression. Therefore, the existing methods cannot handle the facial expression with less intensity. In addition, the conventional features such as texture features or geometric features are inconsistently varied for each person face. We created a new computer vision method to estimate the emotional messages from the transition of facial image sequences. Since typical motion based features are sensitive to face alignment errors, we proposed a novel robust temporal feature to measure facial activities. Our proposed feature can represent facial activities across space and time and can detect a subtle action of face. Moreover, in the early studies, researchers defined the categories of emotion by a few English words. These categories have been inherited to present. The limitation of emotion class number often induces impractical descriptions of facial expressions. To describe more complex facial

expressions without prior assumption of emotion labeling, we applied our robust temporal feature and discriminative subspace method to automatically learn the underlying muscle activations in form of Action Units (AUs) according to Facial Action Coding System (FACS) standard.

Keyword: Facial expression analysis, Emotion, Robust temporal feature, Facial Action Coding System, Human Machine Interaction

論文審査の結果の要旨

本論文は、顔画像による人の表情認識をある瞬間だけの静止画ではなく、表情変化も捉えられるよう動画像シーケンスを解析することにより、表情認識精度を改善するだけでなく、Ekman らが提唱した基本表情以外の複雑な顔表情も認識できる手法を与えた。

Ekman らは精神疾患を診断するためのトレーニングツールを作成するため人の顔表情を「幸福、悲しみ、怒り、驚き、恐怖、嫌悪、平常」の 7 つに分類した。これを基本 7 表情と呼び、これまで顔画像解析研究で多くの研究者らが用いてきた。しかしながら日常生活からも自明のように我々の表情はこのような単純なものだけではない。

本論文は上記の複雑な顔表情を認識するため顔表情変化を捉えられる長さの動画像シーケンスを用い、フレーム間の差分の累積値の特性を解析する手法を与えた。この手法はシーケンス中の膨大な動画像データから表情変移成分を高効率に抽出でき、静止画像による特徴抽出と同じ次元で特徴ベクトルを与えることが出来るため、固有空間法などの優れた解析手法を適用出来る。本手法により基本表情に対して従来手法を超える認識精度が得られるだけでなく、複雑な表情を認識できる特性を実現した。

上記で与えた手法は表情変化だけでなく顔位置の動きや頭部の回転などの画像変動の影響を受けやすいという短所がみられた。この問題に対して本論文は Ekman らの Facial Action Unit (AU) による表情変異成分の抽出手法および画像の多重解像度解析による特徴部位の特定により、これら変動に頑健性を持つ表情解析手法を与えた。本手法により想定した複雑な顔表情をおおむね 90% を超える精度で認識できている。

以上、本論文は人の複雑な顔表情を高精度に認識する手法を提案し、人とコンピュータ、人とロボットとの感情インタラクションを実現するのに不可欠な技術を与え、学術的に貢献するところが極めて大きい。更に提案手法は動画像シーケンスを用いながら高効率、低コストで表情変異特徴を抽出、認識するものであり、高い実用性も認められる。よって博士（情報科学）の学位論文として充分価値あるものと認めた。