



Avis de Soutenance

Madame Khadija LEKDIOUI

Présentera ses travaux en soutenance

Co-tutelle avec l'université "Faculté des Sciences de Kénitra, Université Ibn Tofail" (MAROC)

Soutenance prévue le **samedi 29 décembre 2018** à 10h00

Lieu : Av. de l'Université, 14000, Kénitra, Maroc
salle Polyvalente

Titre des travaux : Reconnaissance d'états émotionnels par analyse visuelle du visage et apprentissage machine

Ecole doctorale : SPIM - Sciences Physiques pour l'Ingénieur et Microtechniques

Section CNU : 61

Unité de recherche : LE2I - Laboratoire d'Electronique, d'Informatique et de l'Image

Directeur de thèse : Yassine RUICHEK

Codirecteur de thèse : Rochdi MESSOUSSI HDR NON HDR

Soutenance : Publique A huis clos

Membres du jury :

<u>Nom</u>	<u>Qualité</u>	<u>Etablissement</u>	<u>Rôle</u>
M. Yassine RUICHEK	Professeur des Universités	Université Bourgogne - Franche-Comté	Directeur de thèse
M. Mohamed SBIHI	Professeur d'enseignement supérieur	EST, Université Mohamed V	Examineur
M. Rachid OULAD HAJ THAMI	Professeur d'enseignement supérieur	ENSIAS, Université Mohamed V	Rapporteur
M. Rochdi MESSOUSSI	Professeur d'enseignement supérieur	Faculté des sciences - Université Ibn Tofail	Co-directeur de thèse
M. Abdelmalik TALEB-AHMED	Professeur des Universités	Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis	Rapporteur
M. Denis HAMAD	Professeur des Universités	l'Université du Littoral Côte d'Opale	Examineur

Résumé de la thèse (en français) :

L'expression faciale est l'un des moyens non verbaux les plus couramment utilisés par les humains pour transmettre les états émotionnels internes et, par conséquent, joue un rôle fondamental dans les interactions interpersonnelles. Bien qu'il existe un large éventail d'expressions faciales possibles, les psychologues ont identifié six expressions fondamentales (la joie, la tristesse, la surprise, la colère la peur et le dégoût) universellement reconnues. Il est évident qu'un système capable de réaliser une reconnaissance automatique des émotions humaines est une tâche souhaitable pour un ensemble d'applications telles que l'interaction homme-machine, la sécurité, l'informatique affective, etc. Le travail de cette thèse vise à concevoir un système robuste de reconnaissance d'expressions faciales (REF). Un système de REF peut être divisé en trois modules, à savoir l'enregistrement du visage, l'extraction de caractéristiques et la classification. Dans cette thèse, nous nous sommes intéressés à chaque module du système de REF. Dans le premier module, nous présentons une nouvelle méthode efficace de représentation de l'image d'un visage, grâce à une décomposition automatique de l'image du visage en régions d'intérêt (ROI) en se basant sur des points faciaux. Cette méthode consiste à extraire sept ROIs représentant plus précisément des composantes faciales impliquées dans l'expression des émotions (sourcil gauche, sourcil droit, œil gauche, œil droit, entre sourcils, nez et bouche). Ceci permet de garantir un meilleur enregistrement du visage et par la suite une représentation faciale appropriée. Dans le deuxième module, chaque ROI est caractérisée par plusieurs descripteurs de texture, de forme, de géométrie et de leur combinaison. Enfin, dans le troisième module, deux classifieurs (SVM et Random Forest) ont été mis en œuvre pour classer une image d'entrée en une de six expressions faciales de base et l'état neutre. En terme d'évaluation, la décomposition faciale proposée est comparée aux méthodes existantes pour montrer son efficacité, en utilisant plusieurs jeux de données publics d'émotions posées et spontanées. Les résultats expérimentaux ont montré la supériorité de notre décomposition faciale par rapport à celles existantes. Ensuite, une comparaison avec les méthodes REF de l'état de l'art est réalisée à l'aide des jeux de données CK+ et SFEW. L'analyse des résultats a démontré que notre méthode surpasse ou concurrence les résultats obtenus par les méthodes comparées. Par la suite, en se basant sur certains modules de la méthode précédente, une nouvelle technique REF a été proposée pour classer les émotions à partir d'une multi-observation (une séquence d'images ou un ensemble d'images), en utilisant un SVM multi-classe avec plusieurs stratégies. Cette technique a été évaluée sur plusieurs jeux de données publics, et comparée avec les méthodes de la littérature en utilisant deux jeux de données publics CK+ et Oulu-CASIA. Les résultats issus de cette approche multi-observation (ou dynamique) de REF dépassent généralement ceux obtenus par les méthodes de l'état de l'art de la même catégorie (c'est-à-dire à base de multi-observation).

Abstract (in English):

Facial expression is one of the most commonly used nonverbal means by humans to transmit internal emotional states and, therefore, plays a fundamental role in interpersonal interactions. Although there is a wide range of possible facial expressions, psychologists have identified six fundamental ones (happiness, sadness, surprise, anger, fear and disgust) that are universally recognized. It is obvious that a system capable of performing automatic recognition of human emotions is a desirable task for a set of applications such as human-computer interaction, security, affective computing, etc. The work of this thesis aims to design a robust facial expression recognition system (FER). FER system can be divided into three modules, namely facial registration, feature extraction and classification. In this thesis, we are interested to all the modules of FER system. In the first module, we present a new and effective method to represent the face image, thanks to an automatic decomposition of the face image into regions of interest (ROI) based on facial points. This method consists of extracting seven ROIs representing more precisely facial components involved in the expression of emotions (left eyebrow, right eyebrow, left eye, right eye, between eyebrows, nose and mouth). This ensures better face registration and therefore an appropriate facial representation. In the second module, each ROI is characterized by several descriptors of texture, shape, geometry and their combination. Finally, in the third module, two classifiers (SVM and Random Forest) have been trained and used to classify an input image into one of the six basic facial expressions and the neutral state. In terms of evaluation, the proposed facial decomposition is compared with existing ones to show its effectiveness, using several public datasets of posed and spontaneous emotions. The experimental results showed the superiority of our facial decomposition against existing ones. Then, a comparison with the state-of-the-art FER methods is carried out using the CK+ and SFEW datasets. The comparison analysis demonstrated that our method outperforms or competes the results achieved by the compared methods. Thereafter, based on modules of the previous method, a new FER technique was proposed to classify emotions from a multi-observation (image sequence or subset of images), using a multi-class SVM with several strategies. This technique has been evaluated on several public datasets, and compared with the state-of-the-art methods using CK+ and Oulu-CASIA public datasets. The results of the proposed multi-observation (or dynamic) based FER approach generally exceed those obtained by the state-of-the-art methods of the same category (i.e. based on multi-observation).