

**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MAHRAZ
FES**



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr : **DAHMOUNI Abdellatif**

Soutiendra : **le Jeudi 21/03/2019 à 10 H** **Lieu : Centre visioconférence - FSDM**

Une thèse intitulée :

Optimisation de la biométrie faciale via des méthodes locales probabilistes, statistiques et structurelles

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)

Spécialité : Informatique

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr. MRKNASSI Mohamed	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr. SATORI Khalid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Co-directeur de thèse	Pr. EL MOUTAOUAKIL Karim	PH	ENSA - Al-Hoceima
Rapporteurs	Pr. OULAD HAJ THAMI Rachid	PES	ENSIAS - Rabat
	Pr. MBARKI Samir	PES	Faculté des Sciences - Kénitra
	Pr. YAHYAOUY Ali	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Membres	Pr. TAIRI Hamid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. BOUMHIDI Jaouad	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. SOSSE ALAOUI Mohammed Chakib	PH	CRMEF - Fès

Résumé :

La description des visages via les méthodes locales reste l'outil le plus recouru pour générer des représentations faciales réduites et discriminantes. Parmi les modèles locaux les plus utilisés sont ceux basés sur le modèle binaire local (Local Binary Pattern, LBP). Bien qu'ils soient simples et moins complexes, les pertes d'informations dues principalement à leur aspect binaire est l'une des handicaps majeure de ces modèles. Dans le présent travail, nous avons remédié à ce problème en développant quatre nouveaux descripteurs basés sur le concept de la localité de LBP, l'estimation par intervalle de confiance, l'effet du gradient, la dualité « pixel -'charge électrique virtuelle' » et enfin l'optimisation primale-duale. Ces modèles sont les suivants :

- Modèle probabiliste binaire local (Local Binary Probabilistic Pattern, LBPP).
- Modèle probabiliste gradient local (Local Gradient Probabilistic Pattern, LGPP).
- Modèle binaire à champs électrique virtuel (Electric Virtual Binary Pattern, EVBP)
- Modèle optimal binaire local (Optimal Local Binary Pattern, Optim-LBP).

Ainsi, LBPP génère une nouvelle description de l'image, particulièrement celle du visage avec utilisation des intervalles de confiance qui sont déterminés en fonction de la normalité asymptotique des distributions empiriques qui régissent les voisinages des pixels.

LGPP est une extension de LBPP qui engendre une représentation améliorée de l'image, tout en exploitant les avantages de la description par gradient et intervalle de confiance. Dans ce sens, l'intervalle de confiance d'un voisinage des gradients est également déterminé en fonction du degré de normalité de la distribution empirique qui les régit.

EVBP est un descripteur qui adopte la dualité « pixel -'charge électrique virtuelle' », pour engendrer une nouvelle représentation de l'image où chaque voisinage est assimilé à une grille de charges électriques virtuelles. Ainsi, cette vision permet de décrire la topologie locale de chaque élément de surface réel par l'ensemble des interactions entre les charges virtuelles de la grille qui lui correspond.

Enfin, Optim-LBP qui détermine les poids optimaux des contributions des pixels voisins dans le recodage du pixel courant, en résolvant un problème de minimisation sous contraintes. En outre la fonction objective de ce problème est définie comme mesure du degré d'homogénéité de chaque voisinage en termes d'erreur quadratique de l'entropie de Shannon.

Afin de mettre en évidence les apports et l'efficacité des descripteurs que nous avons proposé, nous les avons combiné avec des algorithmes d'apprentissage statistiques, notamment des méthodes de réduction de la dimension et des algorithmes de classification. Les résultats ainsi trouvés et comparés avec les bases de données de référence et les méthodes citées en état d'art, ont montré d'une part la qualité des descriptions engendrées, et la prépondérance des approches proposées.

Mots Clefs : Biométrie, Réduction de la dimension, Algorithmes d'apprentissage statistique, Réseaux de neurones, Machine à vecteurs de support, Validation croisée, Recherche profonde, Extraction de caractéristiques, Optimisation, LBPP, LGPP, EVBP et Optim-LBP.

Abstract :

Face description via the local methods remains the most used tool to generate reduced and discriminating facial representations. The local models are the most used, they are based on the Local Binary Pattern (LBP). Although they are simple and less complex, the information losses due mainly to their binary aspect remains one of the major handicap of these models. In the present work, we have remedied this problem by developing four new descriptors based on the LBP locality concept, the confidence interval estimation, the gradient effect, the « pixel-'virtual electric charge' » duality and the primal-dual optimization. These models are:

Local Binary Probabilistic Pattern (LBPP).

Local Gradient Probabilistic Pattern (LGPP).

Electric Virtual Binary Pattern (EVBP).

Optimal Local Binary Pattern (Optim-LBP).

Hence, LBPP generates a new image description, particularly face image, by using confidence intervals determined according to the asymptotic normality of the neighborhoods empirical distributions.

LGPP is an LBPP extension that generates an improved image representation, while exploiting gradient and confidence interval advantages. In this sense, the confidence interval of the gradients neighborhood is also determined by the normality degree of the empirical gradients' distribution.

EVBP is a descriptor that adopts a new concept called «pixel-' virtual electric charge '» duality, to generates a new image representation. In this descriptor, each neighborhood is assimilated to a grid of virtual electrical charges. Thus, this vision allows to describe the local topology of each real surface element by the set of the virtual charges interactions of the corresponding grid.

Finally, Optim-LBP which determines the optimal weights of the neighboring pixels' contributions by solving a constrained minimization problem. In addition, the objective function of this problem is defined as a measure of the homogeneity degree of each neighborhood by using the quadratic error of Shannon's entropy.

In order to highlight the contributions and the effectiveness of the proposed descriptors, we combine them with many machine learning algorithms including the subspace methods and the classification algorithms. The found and compared results using recent databases and the state of art methods have shown the quality of the generated descriptions, and the preponderance of the proposed approaches.

Key words: Biometrics, Subspace Methods, Machine-Learning algorithms, Neuronal networks, Machine support vectors, Cross-validation, Deep search, Features extraction, optimization, LBPP, LGPP, EVBP and Optim-LBP.