

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Université de Batna -2-**  
**Faculté de Technologie**  
**Département d'Électronique**



## THÈSE

Présentée pour l'obtention du diplôme de  
**DOCTORAT en SCIENCES**  
Spécialité: **Électronique**  
Option: **Traitement du Signal**

Par  
**GUERMOUI Mawloud**

### Thème

---

**Classification de personnes par utilisation des techniques de  
l'intelligence artificielle**

---

Soutenue le .../...../2017

Devant le jury:

SAIDI	Lamir	Prof.	Université Batna -2-	Président
MELAAB	Djamel	Prof.	Université Batna -2-	Rapporteur
BENAKCHA	Abdelhamid	Prof.	Université Biskra	Examineur
DEBILOU	Abderrazzak	Prof.	Université Biskra	Examineur
AOUGHLANET	Said	M.C.A.	Université Batna -2-	Invité

## ملخص:

أعمال البحث المقدمة في هذه الأطروحة تتعلق بتصنيف الأشخاص بالاعتماد على صور ثنائية الأبعاد. اعتمدنا بصمتين: الوجه والأذن, لأنهما توفران عدة مزايا مقارنة بالبصمات التقليدية, وأنها متكاملتان بمعنى انه يمكن دمجهما بشكل متعدد البصمات. على وجه التحديد طريقتان تشكلان جوهر عملنا. من جهة, استخدمنا الخصائص المحلية من أجل وصف أدق لصورة الوجه/الأذن ومن جهة أخرى استثمرنا نجاح تقنية (SC) Sparse Coding, لتمثيل صورة معينة (الوجه/الأذن) بدلالة مجموعة من صور التدريب, لاستخدامها في عملية التصنيف. بشكل أدق, في ما يخص تصنيف الوجه لقد عرضنا طريقة جديدة تمثل شكل جديد لعامل التصنيف المتداول (LBP) Local Binary Pattern, والتي أطلقنا عليها اسم Modified Local Binary Pattern (MLBP), مدموجة مع مصنف من نوع SC. في ما يخص تصنيف الأذن, لقد عرضنا تقنيتين جديدتين: الأولى تتمثل في دمج عاملا تصنيف محليان و مصنفين, أما التقنية الثانية فتعتمد على استخلاص الخصائص المحلية لصورة ما ثم دمج معاملات إعادة تكوين هذه الصورة مع بقايا تكوينها علي الترتيب. أفضت التجارب المعقدة لتصنيف صور لأشخاص, مأخوذة من عدة قواعد بيانات عالمية, باستخدام التقنيات الجديدة المقترحة المذكورة أعلاه, إلى نتائج تبرهن فعالية هذه التقنيات, حيث انه تم تحسين نسبة التصنيف وبشكل ملحوظ مقارنة مع غيرها من التقنيات المعروضة في أعمال البحث المنشورة حديثا.

**Abstract :**

The research work carried out in this dissertation addresses the task of image-based person classification. We adopted two modalities, namely (i) face, and (ii) ear print, provided that they offer several advantages with respect to traditional modalities, they are complementary in the sense that they can be combined in a multimodal fashion. Precisely, two components form the essence of our work. On the one hand, we capitalized on local features in order to well describe the face/ear image. On the other hand, we exploit the success of Sparse Coding (SC) technique in representing a given test signal/image in terms of only a few significant atoms from a given training set, and further adapted it to our identification endeavor. Precisely, regarding face recognition, we put forth a novel variant to the well-known Local Binary Pattern (LBP) descriptor, called Modified Local Binary Pattern (MLBP), coupled with a SC classifier. Concerning ear recognition, we proposed two schemes. The first one consists in fusing two local descriptors and two classifiers, whilst the second one proceeds by extracting local features of a given test subject, followed by fusing the sparse representation codes along with their respective residuals. Extensive experiments have been conducted on benchmark datasets with respect to both modalities and notable robustness with plausible results have been scored, incurring tangible improvements as compared to recent works.

## **Résumé:**

Les travaux de recherche menés dans le cadre de cette thèse portent sur la classification des personnes basées sur des images bidimensionnelles. Nous avons adopté deux modalités, à savoir (i) le visage, et (ii) l'oreille, ces deux modalités offrent plusieurs avantages par rapport aux modalités traditionnelles, ils sont complémentaires en ce sens qu'elles peuvent être combinées de façon multimodale. Précisément, deux composantes forment l'essence de notre travail. D'une part, nous avons utilisé les caractéristiques locales afin de bien décrire l'image face/oreille. D'autre part, nous exploitons le succès de la technique du Sparse Coding (SC) pour représenter un signal (image) de test donné en termes de seulement quelques atomes significatifs d'un ensemble d'entraînement donné et l'avons encore adapté à notre effort de classification. Précisément, en ce qui concerne la reconnaissance faciale, nous avons présenté une nouvelle variante au descripteur Local Binary Pattern (LBP) appelé Modified Local Binary Pattern (MLBP), couplé à un classificateur SC. En ce qui concerne la reconnaissance de l'oreille, nous avons proposé deux nouvelles techniques. La première consiste à fusionner deux descripteurs locaux et deux classificateurs, tandis que la seconde procède en extrayant les caractéristiques locales d'un sujet d'essai donné, puis en fusionne les coefficients de reconstruction (Alphats) avec leurs résidus respectifs. Des expériences approfondies ont été menées sur des ensembles de données de référence, concernant les deux modalités, et une robustesse remarquable avec des résultats plausibles a été notée, ce qui a entraîné des améliorations tangibles par rapport aux travaux récents.