

**University of Mosul**  
**College of Engineering**



**Performance Evaluation of Face Recognition  
System Based on Radial Basis Function in SVM  
Classifier**

**Duaa Faris Abd alqader Hassan**

**M.Sc. / Thesis**

**Science in Computer Engineering**

**Supervised by**

**Asst. Prof. Dr. Mayada Faris Ghanim**

## Abstract

Face recognition systems have gained popularity and significance over the past few decades, since they are considered as essential biometrics processing systems due to their wider applicability and reach compared with other biometrics systems such as fingerprint and iris scanners. This work presents a face recognition system based on Radial Basis Function in SVM classifier that deals with various face positions. The proposed system involves the extraction of features through VGG- Face-16 deep neural network, which only extracts essential features of input images, leading to an improved recognition step and enhanced algorithm efficiency. The main contribution of this work is investigation of face recognition using SVM classifier with VGG- Face 16 and evaluate the performance of the system. Also, the system is designed and investigated later using other classifiers; K-nearest neighbor (KNN) Classifiers, Logistic Regression (LR), Gradient Boosting (XGBoost), Decision Tree classifier (DT) and Naive Bayes Classifier (NB). The main aim of this step is to evaluate the performance and compare with the situation of applying SVM. The proposed algorithm is tested with the four face databases: AT&T, PINs Face, LFW and Real database. The database is divided into two groups: One contains a percentage of images that are used for training and the other group contains a percentage of images (remainder) which is used for testing. The algorithm is tested by measuring the accuracy, precision, recall, F1-score, feature extraction time, classification time and total testing time. The results show that the classification by radial basis function in SVM has the highest recognition rate in the case of using small, medium and large databases, it is 100% in AT&T and Real database, while its efficiency appears to be lower when using large-size databases where as it is 94% in PINs database and 60.1% in LFW database.

## الخلاصة

اكتسبت أنظمة التعرف على الوجوه شعبية وأهمية على مدار العقود القليلة الماضية نظرا لاعتبارها من أنظمة معالجة القياسات الحيوية الأساسية لإمكانية تطبيقها على نطاق أوسع ومدى وصولها مقارنة بأنظمة القياسات الحيوية الأخرى مثل بصمات الأصابع وأجهزة مسح قزحية العين. يقدم هذا البحث نظام تمييز الوجه على أساس دالة القاعدة الشعاعية في مصنف SVM الذي يتعامل مع مواضع مختلفة للوجه. يتضمن النظام المقترح استخراج الميزات من خلال الشبكة العصبية العميقة VGG- Face-16 ، والتي لا تستخرج سوى الميزات الأساسية لصور الإدخال ، مما يؤدي إلى تحسين خطوة التعرف وتحسين كفاءة الخوارزمية. تتمثل المساهمة الرئيسية لهذا العمل في تنفيذ التعرف على الوجوه باستخدام دالة الأساس الشعاعية في مصنف SVM مع VGG- Face-16 ولتقييم أداء النظام تم تصميم النظام وتنفيذه لاحقاً باستخدام المصنفات الأخرى : الجار الأقرب (KNN), الانحدار اللوجستي (LR) ، تعزيز التدرج (XGBoost) ، شجرة القرار (DT) و مصنف بايز البسيط (NB). الهدف الرئيسي لهذه الخطوة هو تقييم أداء النظام ومقارنته مع مصنف SVM. تم اختبار الخوارزمية المقترحة باستخدام أربع قواعد بيانات للوجه: AT&T, PINs Face , LFW و Real. تم تقسيم قاعدة البيانات إلى مجموعتين: الأولى تحتوي على نسبة من الصور المستخدمة للتدريب والثانية تحتوي على نسبة من الصور (تمثل الصور المتبقية) و التي تم استخدامها للاختبار. تم اختبار الخوارزمية من خلال قياس النسبة المئوية لكل من الدقة، عدد الوجوه المتنبئة بصورة صحيحة مقسومة على مجموع التنبؤات الصحيحة والخاطئة، عدد الوجوه المصنفة بصورة صحيحة مقسومة على العدد الكلي لصور الشخص الواحد وقيمة (F1-score) كذلك الزمن المستغرق لاستخراج الميزة والتصنيف. أظهرت النتائج أن التصنيف حسب دالة الأساس الشعاعية في مصنف SVM له أعلى معدل تمييز في حالة استخدام قواعد البيانات الصغيرة، المتوسطة والكبيرة ، فقد كان ١٠٠٪ في قاعدة بيانات AT&T و Real، بينما

يبدو أن كفاءته تقل عند استخدام الحجم الكبير قواعد البيانات حيث كانت ٩٤٪ في قاعدة بيانات PIN و ٦٠.١٪ في قاعدة بيانات LFW.



جامعة الموصل  
كلية الهندسة

# تقييم أداء نظام تمييز الوجه على أساس دالة القاعدة الشعاعية في مصنف SVM

رسالة تقدمت بها  
دعاء فارس عبدالقادر

رسالة ماجستير  
علوم في هندسة الحاسوب

بإشراف  
أ.م.د. ميادة فارس غانم