Résumé

Dans ces derniers temps, la vérification de la parenté à partir du visage humain a attiré beaucoup d'attention dans les domaines de la vision par ordinateur et de la reconnaissance de formes en raison de ses applications importantes dans de nombreux domaines tels que la recherche historique et généalogique, science médico-légale, recherche des membres de la famille disparus, analyse des médias sociaux, et l'identification des proches à partir d'une collection de photos et récupération d'images. De nombreuses approches ont été proposées mais les performances ne sont pas encore atteintes vu aux difficultés reconnues dans la conception des systèmes de vérification de parenté. Dans ce mémoire, nous avons proposé deux schémas de vérification de parenté. Le premier schéma est basé sur quatre algorithmes d'extraction de caractéristiques à savoir le LBP, HOG, TPLBP et FPLBP. Une phase de classification utilisant le classifieur KPPV basé sur la métrique de similarité cosinus est utilisée afin de tester les caractéristiques extraites. Alors, deux architectures basées sur l'apprentissage profond (CNN) sont proposées dans le deuxième schéma de vérification de parenté. En validant ces schémas de vérification de parenté sur les deux bases de données KinFaceW-I et KinFaceW-II, nous avons dégagé une amélioration considérable des taux de vérification de parenté en comparaison aux récentes approches.

Mots clés : Vérification de parenté, apprentissage automatique, apprentissage profond, prédicteur landmarks, texture, régions principales, motif binaire local, histogramme des gradients orientés, motif binaire local à trois patchs, motif binaire local à quatre patchs, réseaux neuronaux convolutionnelles, similarité cosinus, KinFaceW-I, KinFaceW-II.

Abstrac

In recent times, kinship facial human verification gained a huge attention in the fields of computer vision and pattern recognition due to its important applications in many fields such as historical research and genealogy, forensic science, tracing missing family members, social media analysis, and identifying family members from photo collection and image recovery. Many approaches have been proposed but the performance has not yet been achieved given the difficulties recognized in the design of kinship verification systems. In this thesis, we have proposed two kinship verification schemes. The first scheme is based on three feature extraction algorithms namely LBP, HOG, TPLBP and FPLBP. A classification phase using the KPPV classifier based on the cosine similarity metric is used to test the extracted features. Then, two architectures based on deep learning (CNN) are presented in the second kinship verification scheme. By validating the proposed kinship verification schemes on the two databases KinFaceW-I and KinFaceW-II, we have found a considerable improvement in kinship verification rates compared to recent approaches.

Keywords: Kinship verification, machine learning, deep learning, landmarks predictor, texture, main regions, LBP, HOG, TPLBP, FPLBP, CNN, cosine similarity, KinFaceW-I, KinFaceW-II.

ملخص

في الآونة الأخيرة، اكتسب التحقق من القرابة من الوجه البشري الكثير من الاهتمام في مجالات رؤية الكمبيوتر والتعرف على الأنماط نظرًا لتطبيقاته المهمة في العديد من المجالات مثل علم الأنساب، الطب الشرعي، تتبع أفراد الأسرة المفقودين، تحليل وسائل التواصل الاجتماعي، وتحديد القرابة من الصور المسترجعة. حاليا تم اقتراح العديد من الأنظمة الخاصة بالتحقق من القرابة ولكن النتائج بقيت مقبولة لحد ما نظرًا لصعوبة تحديد القرابة من خلال الصور. في هذه الأطروحة، اقترحنا شكلين للتحقق من القرابة. يعتمد الشكل الأول على ثلاث خوارزميات لاستخراج الميزات وهي النموذج الثنائي المحلي، المدرج البياني للتدرجات الموجهة، النموذج الثنائي المحلي مع ثلاث بقع والنموذج الثنائي المحلي مع أربع بقع. في هذه المرحلة تم استخدام مصنف كي أقرب جار مستعملين مقياس تشابه جيب التمام لاختبار الميزات المستخرجة. بعد ذلك، تم اقتراح بنيتين تستندان على التعلم العميق والشبكات العصبية التلافيفية في الشكل الثاني. من خلال نتائج الطرق المقترحة في كلا الشكلين معتمدين على قاعدتي البيانات KinFaceW-I وKinFaceW-II، وجدنا تحسنًا كبيرًا في نسب التحقق مقارنة بالمقترحات الحديثة.

الكلمات المفتاحية: التحقق من القرابة، التعلم الالي، التعلم العميق، متنبئ المعالم، الملمس، المناطق الأساسية، النموذج الثنائي المحلي، مدرج بياني للتدرجات الموجهة، النموذج الثنائي المحلي مع ثلاث بقع، النموذج الثنائي المحلي مع أربع بقع، الشبكات العصبية التلافيفية، تشابه جيب التمام، KinFaceW-I، KinFaceW-II.