عنوان الرسالة

التحليل الدلالي لوجه الإنسان لتقدير متعدد المستويات للعمر

اسم الطالب

روان بنت سليمان حويان

اسم المشرف

د. عماد بن سامي جاها

يعد وجه الإنسان أحد أكثر القياسات الحيوية المستخدمة استناداً على رؤية الحاسوب لاستخلاص معلومات مفيدة ومتنوعة مثل: الجنس والعرق والعمر والهوية. حظي تقدير العمر من الوجه على اهتمام كبير خلال العقود الأخيرة نظراً لتأثيره في العديد من التطبيقات مثل التعرف على الوجه والتحقق منه، والتي قد تتأثر بالتغيرات وعلامات الشيخوخة التي تظهر في وجه الإنسان مع التقدم بالعمر. بالتالي، أصبحت هذه المشكلة تمثل تحدياً بارزاً للعديد من الباحثين. أحد أهم العوامل المؤثرة في تقدير العمر هو نوع السمات المستخدمة في عملية تدريب النموذج. يتميز الحاسوب بقدرته الفائقة على استخراج سمات الوجه التقليدية مثل الشكل والحجم والملمس والسمات العميقة. مع ذلك، لايزال من الصعب على الحواسيب استخراج والتعامل مع السمات الدلالية التي يستنتجها البشر. لذلك، نحتاج بطريقة ما إلى تجسير الفجوة الدلالية بين الآلة والإنسان لتمكين استغلال قدرات الدماغ البشري في إدراك ومعالجة المعلومات المرئية في الفضاء الدلالي. يهدف بحثنا إلى استغلال رؤية الإنسان في استخراج سمات الوجه الدلالية ودمجها مع سمات رؤية الحاسوب التقليدية من أجل الحصول على سمات متكاملة وغنية بالمعلومات كدراسة أولية تمهّد الطريق لمزيد من التعزيز لأحدث نماذج تقدير العمر ذات الأداء المتفوق. استخدمنا النهج الهرمي على مرحلتين متتاليتين: التصنيف للتنبؤ (عالي المستوى) للمجموعة العمرية، يليها الانحدار للتقدير (منخفض المستوى) للعمر الدقيق. استخدمنا نموذج دعم المتجهات ونموذج أقرب جيران ونموذج الشبكة العصبونية الاصطناعية في تجاربنا لتقييم مدى قوة وفعالية السمات الدلالية المقترحة في ظل ظروف متنوعة. أظهرت النتائج تحسناً ملحوظاً في الأداء –بكافة الطرق– عند دمج السمات الدلالية مع سمات رؤية الحاسوب التقليدية، متفوقة بذلك على أداء السمات التقليدية لوحدها.

Thesis Title
Semantic Human Face Analysis for Multi-level Age Estimation

Student Name
Rawan Sulaiman Howyan

Supervisor Name
Dr. Emad Sami Jaha

Human face is one of the most widely used biometrics and mostly based on computer-vision to derive various useful information such as gender, ethnicity, age, and even identity. Facial age estimation has received great attention during the last decades because of its remarkable influence in many applications, like face recognition and verification, which may be affected by aging changes and signs which appear on human face along with age progression. Thus, it becomes a prominent challenge for many researchers. One of the most influential factors on age estimation is the type of features used in the model training process. Computer-vision is characterized by its superior ability to extract traditional facial features such as shape, size, texture, and deep features. However, it is still difficult for computers to extract and deal with semantic features inferred by human-vision. Therefore, we need somehow to bridge the semantic gap between machines and humans to enable utilization of the human brain capabilities of perceiving and processing visual information in semantic space. Our research aims to exploit human-vision in semantic facial feature extraction and fusion with traditional computer-vision features to obtain integrated and more informative features as an initial study paving the way to further augment the outperforming state-of-the-art age estimation models. A hierarchical automatic age estimation is achieved upon two consecutive stages: classification to predict (high-level) age group, followed by regression to estimate (low-level) exact age. Support Vector Machine, K-Nearest Neighbors, and Artificial Neural Network models were used in our conducted experiments to assess the potency and efficacy of proposed semantic features under diverse circumstances. The experimental results showed noticeable performance improvements, when fusing semantic-based features with traditional computer-vision features, surpassing the performance of traditional features alone.