المقاييس الحيوية الناعمة للأذن للتعرف على الإنسان

أصبحت تقنية التعرف على الإنسان القائمة على القياسات الحيوية مطلبًا أساسيًا في جميع جوانب الحياة بسبب المخاوف المتزايدة بشأن قضايا الأمان والخصوصية. لذلك، ظهرت أنظمة القياسات الحيوية كتقنية لها القدرة على تحديد الأفراد أو المصادقة عليهم بناءً على خصائصهم الفسيولوجية والسلوكية. من بين طرائق القياسات الحيوية المختلفة القابلة للتطبيق، يمكن أن يوفر هيكل الأذن البشرية الخارجي خصائص تمييزية فريدة وقيمة لأنظمة التعرف على الإنسان. في السنوات الأخيرة، تم تصميم معظم أنظمة التعرف على الأذن (التقليدية) القائمة على أساس نماذج الرؤية الحاسوبية وحققت نتائج ناجحة. ومع ذلك، يمكن أن تكون هذه النماذج التقليدية حساسة للعديد من العوامل البيئية غير المقيدة. على هذا النحو، قد يكون من الصعب استخلاص بعض السمات تلقائيًا، ولكن لا يزال من الممكن ادراكها دلاليًا على أنها مقاييس حيوية ناعمة. يقترح هذا البحث مجموعة جديدة من السمات الدلالية لاستخدامها كمقاييس حيوية ناعمة للأذن، مستوحاة بشكل أساسي من السمات الوصفية (التقليدية) المستخدمة بشكل طبيعي من قبل البشر عند تحديد أو وصف بعضهم البعض. ومن ثم، تركز الدراسة البحثية على دمج سمات القياسات الحيوية الدلالية للأذن مع السمات الحيوية التقليدية للأذن (الصلبة) للتحقق من صحتها وفعاليتها في زيادة أداء التعرف على الإنسان. يحتوي الإطار المقترح على نظامين فرعيين: أولاً، نظام فرعي قائم على رؤية الحاسوب، واستخراج السمات الحيوية التقليدية للأذن (الصلبة) باستخدام تحليل المكون الرئيسي (PCA) والأنماط الثنائية المحلية (LBP)، والثاني، نظام فرعي قائم على حشد المصادر، واشتقاق دلالي للسمات الحيوية (الناعمة) للأذن. تم إجراء العديد من تجارب الاندماج على مستوى الميزات باستخدام قاعدة بيانات AMI لتقييم أداء الخوارزمية المقترحة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها لكل من التحديد والتحقق أن المعلومات الحيوية الدلالية المقترحة للأذن حسنت بشكل كبير أداء التعرف على القياسات الحيوية التقليدية للأذن، حيث وصلت إلى ١٢٪ لـ LBP و٥٪ لوصفاتPCA؛ عند دمج جميع الميزات الثلاث (PCA وLBP والسمات الناعمة) باستخدام مصنف KNN.

اسم الطالبة: غروب طلال بوسطجي

اسم المشرف: د. عماد سامي جاها

Soft Ear Biometrics for Human Recognition

Human recognition technology based on biometrics has become a fundamental requirement in all aspects of life due to increased concerns about security and privacy issues. Therefore, biometric systems have emerged as a technology with the capability to identify or authenticate individuals based on their physiological and behavioral characteristics. Among different viable biometric modalities, the human ear structure can offer unique and valuable discriminative characteristics for human recognition systems. In recent years, most existing traditional ear recognition systems have been designed based on computer vision models and have achieved successful results. Nevertheless, such traditional models can be sensitive to several unconstrained environmental factors. As such, some traits may be difficult to extract automatically but can still be semantically perceived as soft biometrics. This research proposes a new group of semantic features to be used as soft ear biometrics, mainly inspired by conventional descriptive traits used naturally by humans when identifying or describing each other. Hence, the research study is focused on the fusion of the soft ear biometric traits with traditional (hard) ear biometric features to investigate their validity and efficacy in augmenting human identification performance. The proposed framework has two subsystems: first, a computer vision-based subsystem, extracting traditional (hard) ear biometric traits using principal component analysis (PCA) and local binary patterns (LBP), and second, a crowdsourcing-based subsystem, deriving semantic (soft) ear biometric traits. Several feature-level fusion experiments were conducted using the AMI database to evaluate the proposed algorithm's performance. The obtained results for both identification and verification showed that the proposed soft ear biometric information significantly improved the recognition performance of traditional ear biometrics, reaching up to 12% for LBP and 5% for PCA descriptors; when fusing all three capacities PCA, LBP, and soft traits using k-nearest neighbors (KNN) classifier.

Student Name: Ghoroub Talal Bostaji

Supervisor: Dr. Emad Sami Jaha