**TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN**

Tên Đề Tài Luận Án: Mô hình kết hợp đa sinh trắc cho bài toán chứng thực cá nhân

Chuyên ngành: Khoa học Máy tính

Mã số: 62 48 01 01

Họ tên nghiên cứu sinh: Trần Bình Long

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS.Lê Hoàng Thái, TS.Trần Hành

Cơ sở đào tạo: TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN:**

Mục tiêu của luận án hướng tới giải quyết bài toán chứng thực cá nhân dựa vào các đặc điểm sinh trắc học (đa sinh trắc – MultiBiometrics). Với đầu vào là các đặc điểm sinh trắc, luận án xây dựng hệ thống đa sinh trắc dựa trên việc hợp nhất các đơn sinh trắc tại mức điểm so khớp cho chứng thực cá nhân nhằm khắc phục các nhược điểm của hệ thống chứng thực cá nhân dùng đơn sinh trắc. Đây là bài toán có nhiều thách thức vì: tập điểm so khớp được tạo bởi các hệ so khớp riêng lẻ thường không đồng nhất về độ đo, có phân phối xác suất khác nhau. Luận án đề xuất hệ thống chứng thực cá nhân dùng đa sinh trắc dựa trên hợp nhất các đơn sinh trắc tại mức điểm so khớp gồm: (i) rút trích đặc trưng các sinh trắc dùng mô men Zernike; (ii) so khớp các đặc trưng dùng khoảng cách Euclid; (iii) hợp nhất mức điểm dùng GMM và FSCE.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN:**

* Dùng phương pháp xác định vùng trọng tâm của ảnh sinh trắc học nhằm giảm lỗi hình học và tăng độ chính xác cho ZM trong quá trình rút trích đặc trưng. Phương pháp xử lý gồm 2 giai đoạn: (1) áp dụng các thuật toán tìm tâm và bán kính của ảnh sinh trắc học, (2) dùng phép biến đổi đồng dạng chuyển tâm và bán kính ZM (tâm ZM là gốc tọa độ) trùng với tâm và bán kính ảnh sinh trắc.
* Sử dụng 10 bậc đầu tiên của ZM với 36 yếu tố véc tơ đặc trưng cho rút trích đặc trưng toàn cục ảnh sinh trắc học.
* Dùng phương pháp hợp nhất dựa trên ước lượng mật độ nhân phi tham số cho chứng thực cá nhân tại mức điểm so khớp có tên là phương pháp ước lượng nhanh và tự tương thích (FSCE) – phương pháp này là sự kết hợp giữa ước lượng tự tương thích và biến đổi Fourier nhanh cho dữ liệu rời rạc không đều trong không gian đa chiều. Phương pháp này có ưu điểm không cần lựa chọn số lượng thành phần như phương pháp GMM hoặc xác định băng thông như phương pháp KDE đồng thời tính toán hiệu quả dữ liệu rời rạc không đều trong không gian đa chiều.

**3. CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU**

Bài toán chứng thực cá nhân dùng đa sinh trắc học có nhiều thách thức: khi việc lấy mẫu phụ thuộc vào nhiều thiết bị khác nhau. Ví dụ như ảnh mặt, ảnh vân tay, ảnh vân lòng bàn tay nếu không dùng thiết bị chuyên dùng, khi đó, ảnh được lấy mẫu có chất lượng thấp: ảnh bị xoay, dịch chuyển, bóp méo nhiều. Đặc biệt, việc phân tách ảnh sinh trắc học với cảnh vật xung quanh gặp nhiều thách thức. Hướng phát triển của luận án là xây dựng mô hình tính toán để giải quyết các thách thức này.

Hiện nay với sự phát triển mạnh mẽ của học sâu, việc chứng thực cá nhân dùng đơn sinh trắc học trở nên nhanh chóng, dễ dàng và cho độ chính xác cao. Tuy nhiên cần linh hoạt áp dụng tùy yêu cầu ứng dụng chứng thực cá nhân: mặt, vân tay hay hợp nhất cả hai. Luận án sẽ nghiên cứu phát triển xây dưng hệ thống đa sinh trắc học dùng học sâu cho chứng thực cá nhân trong tương lai.

|  |  |
| --- | --- |
| **CÁN BỘ HƯỚNG DẪN** | **NGHIÊN CỨU SINH** |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**HIỆU TRƯỞNG**

**THESIS INFOMATION**

Thesis title: Multi-biometric combined model for personal authentication.

Speciality: Computer Science

Code: 62 48 01 01

PhD Student: Trần Bình Long

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Lê Hoàng Thái and Dr. Trần Hành

At: UNIVERSITY OF SCIENCE, VNU-HCM

**1. ABSTRACT:**

The objective of the thesis is to solve the problem of personal authentication based on biometric characteristics (MultiBiometrics). With the input is biometric characteristics, the thesis builds a multi-biometric system based on the uni-biometrics at the matching score level for personal authentication to overcome the disadvantages of the personal authentication system using uni-biometric. This is a challenging problem because the matching score created by separate match systems is often not uniform in measurement and has a different probability distribution. The thesis proposes a multi-biometric personal authentication system based on the fusion of uni-biometrics at the matching score level: (i) the feature extraction using Zernike moment; (ii) the match using Euclidean distance; (iii) the fusion at the matching score using GMM and FSCE.

**2.** **NEW RESULTS**:

- Using the method of determining the Biometric Image Centre region (BICR) to reduce the geometry error and increase the accuracy of the ZM for the feature extraction. This method consists of two phases: (1) applying the algorithms to find the center and radius of the biometric image, (2) using the congruent transformation method to move the center and radius of ZM coincides with the center and radius of biometric image.

- Using the first 10 orders of ZM with 36 feature vector elements to extract the global characteristics of biometric images.

- Using a non-parametric kernel density estimation method for personal authentication at the match score level called the FSCE method. This method is a combination of the self-consistent estimate and the nonequispaced hyperbolic cross fast Fourier transforms for nonequispaced data in multidimensional space. This approach has the advantage of not selecting the number of components such as the GMM method or determining the bandwidth as the KDE method to simultaneously calculate the efficiency of nonequispaced data in a multidimensional space.

**3. APPLICATIONS AND FUTURE WORKS**

The personal authentication problem using multi-biometric has many challenges such as sampling depending on many different devices. For example: face image, fingerprint image, palmprint image. If they are not used specialized equipments, we will have images low quality such as the image being rotated, shifted, distorted. In particular, the separation of biometric images with the surrounding landscape is challenging. In the future to develop the thesis, a computational model will be studied to solve the challenges mentioned above.

Now, owing to the rapid development of deep learning, presonal authentication using uni-biometric becomes quick, easy, and highly accurate. However, the dependant on presonal authentication application requires face, fingerprint or combination of both. The thesis will study the development of multi-biometric system using deep learning for personal authentication in the future.

|  |  |
| --- | --- |
| **SUPERVISORS** | **PhD STUDENT** |

**CONFIRMATION OF THE UNIVERSITY OF SCIENCE**

**VICE PRESIDENT**