

## MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ NHẬN DẠNG VÂN TAY .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Sự cần thiết của nhận dạng bằng ảnh sinh trắc .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Lịch sử về quản lý, nhận dạng vân tay và ứng dụng của hệ thống nhận dạng ảnh vân tay.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Các đặc điểm nhân chủng học của vân tay. ....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. Thu nhận và lưu trữ ảnh vân tay.....</b>	<b>9</b>
1.4.1. Thu nhận ảnh vân tay.....	9
1.4.2. Lưu trữ ảnh và các thông tin đặc trưng của vân tay .....	11
<b>1.5. Tiền sử lý ảnh vân tay .....</b>	<b>11</b>
<b>1.6. Các đặc trưng của vân tay và trích chọn các đặc trưng. ....</b>	<b>12</b>
<b>1.7. Vai trò của điểm đặc trưng cục bộ và hướng điểm đặc trưng cục bộ trong nhận dạng ảnh vân tay.....</b>	<b>15</b>
<b>1.8. Phân lớp vân tay .....</b>	<b>16</b>
1.8.1. Những mẫu vân tay cơ bản.....	16
1.8.2 Khái quát về phân loại tự động dấu vân tay .....	19
<b>1.9. Mô hình hệ thống nhận dạng ảnh vân tay .....</b>	<b>20</b>
1.9.1. Mô hình hệ thống FINDER .....	20
1.9.2. Mô hình hệ thống AFIS .....	22
<b>CHƯƠNG 2: HỘ CHIẾU ĐIỆN TỬ VÀ ỨNG DỤNG TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ XUẤT NHẬP CẢNH .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1. Hộ chiếu điện tử là gì?.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 Tình hình triển khai hộ chiếu điện tử trên thế giới hiện nay .....</b>	<b>24</b>
2.2.1. Tình hình thế giới .....	24
2.2.2. Tình hình trong nước. ....	25
<b>2.3. Tình hình nghiên cứu ứng dụng và triển khai công nghệ sinh trắc học của các nước trên thế giới.....</b>	<b>26</b>
2.3.1. Khuyến cáo của Tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế - ICAO về việc triển khai ứng dụng hộ chiếu điện tử. ....	26
2.3.2. Tình hình triển khai công nghệ sinh trắc học tại các nước đã ứng dụng hộ chiếu điện tử.....	27
<b>2.4. Tiêu chuẩn của ICAO về hộ chiếu điện tử .....</b>	<b>28</b>
2.4.1. Ảnh mặt, ảnh vân tay và ảnh tròng mắt.....	28
2.4.2. Thông tin lưu trong chip và kích thước của con chip điện tử.....	29

2.4.3. Quy định đối với chip điện tử sử dụng trong hộ chiếu .....	29
2.4.4. Cấu trúc dữ liệu logic .....	31
2.4.5. Quy trình kiểm soát truy cập thông tin trên chip điện tử.....	33
2.4.6. Những vấn đề cần lưu ý khi sử dụng chip điện tử không tiếp xúc .....	36
2.4.7. Dữ liệu trong con chip điện tử của hộ chiếu được bảo vệ như thế nào ? .....	37
<b>2.5. Ứng dụng hộ chiếu điện tử trong công tác quản lý xuất nhập cảnh.....</b>	<b>38</b>
2.5.1. Một số vấn đề chính cần quan tâm khi triển khai hộ chiếu điện tử.....	40
2.5.2. Một số vấn đề cần quan tâm khi cấp phát hộ chiếu điện tử.....	40
2.5.3. Một số vấn đề cần quan tâm đối với hệ thống kiểm soát XNC tại cửa khẩu.....	40
<b>CHƯƠNG 3: VÂN TAY TRONG HỘ CHIẾU ĐIỆN TỬ VÀ ỨNG DỤNG NHẬN DẠNG XÁC THỰC VÂN TAY PHỤC VỤ KIỂM SOÁT XUẤT NHẬP CẢNH .....</b>	<b>41</b>
<b>3.1. Lựa chọn vân tay trong hộ chiếu điện tử .....</b>	<b>42</b>
<b>3.2. Những vấn đề đặt ra khi thu nhận và đưa vân tay vào hộ chiếu điện tử có vân tay.....</b>	<b>43</b>
3.2.1. Thu nhận ảnh vân tay.....	43
3.2.2. Lưu trữ ảnh vân tay vào trong chip.....	44
<b>3.3. Quá trình xác thực vân tay khi qua trạm kiểm soát tại cửa khẩu.....</b>	<b>44</b>
<b>3.4. Nhận dạng xác thực vân tay trong hộ chiếu điện tử ứng dụng phục vụ công tác kiểm soát cửa khẩu.....</b>	<b>45</b>
3.4.1. Các phương thức nhận dạng đối sánh vân tay .....	45
3.4.2. Lựa chọn phương pháp để thực nghiệm .....	46
3.4.3. Thuật toán và chương trình thực nghiệm.....	46
3.4.3.1. Tìm kiếm chi tiết.....	47
3.4.3.2. Thuật toán Hough .....	48
3.4.3.3. Thuật toán đối sánh vân tay .....	50
<b>3.5. Đánh giá kết quả và hướng phát triển ứng dụng trong tương lai.....</b>	<b>54</b>
3.5.1. Đánh giá kết quả đạt được của luận văn.....	54
3.5.2. Hướng phát triển và khả năng ứng dụng trong tương lai. ....	54
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>57</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>58</b>

## DANH MỤC VIẾT TẮT

XNC	Xuất nhập cảnh
CSDL	Cơ sở dữ liệu
ANQG	An ninh quốc gia
TTATXH	Trật tự an toàn xã hội
ICAO	International Civil Aviation Organization
LDS	Logic data structure
APEC	Asia – Pacific Economic Coperation
MRZ	Machine Readable Zone (Vùng dữ liệu đọc được bằng máy)
RFID	Radio Frequency Identification
AFIS	Automated Fingerprint Identification System
IAFIS	Intergrated Automated Fingerprint Identification System

## MỞ ĐẦU

Ngày nay, cùng với những tiến bộ vượt bậc của khoa học kỹ thuật nói chung, bộ môn khoa học nhận dạng ảnh đã và đang thu được những thành tựu to lớn và chứng tỏ vai trò không thể thiếu với những ứng dụng sâu rộng trong khoa học kỹ thuật cũng như trong đời sống. Một bộ phận của khoa học xử lý ảnh là nhận dạng ảnh vân tay đã được nghiên cứu từ lâu và đưa vào áp dụng trong đời sống.

Đồng thời việc phát triển của các thiết bị phần cứng cả về phương diện thu nhận, hiển thị, tốc độ xử lý đã mở ra nhiều hướng mới cho công nghệ nhận dạng nói chung và nhận dạng ảnh vân tay nói riêng. Nó có thể giải quyết các bài toán như giám sát tự động, bảo mật dữ liệu, xác thực cá nhân phục vụ trong cơ quan, ngân hàng ...

Không nằm ngoài sự phát triển chung đó, ở nước ta hiện nay công nghệ nhận dạng vân tay đã được nghiên cứu và ứng dụng vào hộ chiếu điện tử góp phần thực hiện cải cách thủ tục hành chính công tác quản lý XNC, đồng thời phát huy công tác nghiệp vụ trong ngành Công an, phục vụ tích cực đường lối đối ngoại của Đảng và Nhà nước, góp phần vào công cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc trong tình hình mới.

Công nghệ sinh trắc được áp dụng phổ biến và lâu đời nhất là công nghệ nhận dạng vân tay. Dấu vân tay là một đặc điểm quan trọng để phân biệt giữa người này và người khác. Công nghệ này đã mang lại nhiều thành quả lớn lao về mặt khoa học công nghệ nói chung và đời sống con người nói riêng. Hiện nay, vân tay là một trong những công nghệ mang tính bảo mật tốt nhất và thông dụng nhất. Nhiều sản phẩm công nghệ đã ứng dụng vân tay để bảo vệ thông tin, tài sản, dữ liệu như : máy vi tính, két sắt, khóa cửa, máy chấm công, ... Các nước phát triển đã bắt đầu triển khai ứng dụng công nghệ nhận dạng vân tay vào chứng minh thư, hộ chiếu điện tử.

Xuất phát từ tình hình trên, em đã mạnh dạn chọn công nghệ nhận dạng vân tay để tìm hiểu, nghiên cứu đề tài : ***“Tìm hiểu về nhận dạng vân tay và khả năng ứng dụng trong quản lý cấp phát, kiểm soát hộ chiếu điện tử”*** thuộc phạm vi các vấn đề đã nêu để làm khóa luận tốt nghiệp nhằm góp phần đáp ứng yêu cầu nghiên cứu lý luận, phục vụ công tác an ninh, đấu tranh và phòng chống tội phạm.

“Sản xuất và phát hành hộ chiếu điện tử Việt Nam” là đề án quốc gia về cải cách thủ tục hành chính. Hiện trên thế giới đã có 45 nước và vùng lãnh thổ chính thức triển khai phát hành hộ chiếu điện tử, nhiều nước đã sớm đưa vào sử dụng loại hộ chiếu này từ giữa những năm 2000. Việc nước ta triển khai nghiên cứu ứng dụng hộ chiếu điện tử là rất cần thiết và phù hợp với tình hình hiện nay khi mà APEC

đang dự kiến đến năm 2012, toàn khối sẽ hoàn tất lộ trình áp dụng hộ chiếu điện tử trong quản lý XNC. Xuất phát từ tình hình đó, hiện nay Cục quản lý xuất nhập cảnh đang chủ động nghiên cứu tìm hiểu các thông tin hữu ích như hội nghị, hội thảo quốc tế, qua các tổ chức, công ty chuyên cung cấp thiết bị, phần mềm và giải pháp sinh trắc học; lập Tổ nghiên cứu hộ chiếu điện tử với các nhiệm vụ cụ thể là tập hợp thông tin, đề xuất tiêu chuẩn, lộ trình cũng như giải pháp triển khai ứng dụng hộ chiếu điện tử.

Khi đề án hộ chiếu điện tử hoàn thành sẽ tạo thuận lợi cho khách xuất, nhập cảnh vào Việt Nam; tăng cường khả năng chống khủng bố, tội phạm quốc tế và những đối tượng xấu lợi dụng con đường XNC hợp pháp để chống phá nước ta. Đồng thời góp phần tăng cường quan hệ đầu tư và thương mại với khu vực này và thúc đẩy tiến trình hội nhập kinh tế quốc tế.

Ngoài phần mở đầu, kết luận, các danh mục và tài liệu tham khảo khóa luận bao gồm 3 chương:

*Chương I: Tổng quan về nhận dạng vân tay.*

*Chương II: Hộ chiếu điện tử và ứng dụng trong công tác quản lý xuất nhập cảnh.*

*Chương III: Vân tay trong hộ chiếu điện tử và ứng dụng nhận dạng xác thực vân tay phục vụ kiểm soát xuất nhập cảnh.*

Do đây là một đề tài lý thú nhưng mới đối với em, mặt khác các tài liệu cho nghiên cứu không nhiều, do đó kết quả đạt được chắc chắn chưa thể thỏa mãn được yêu cầu thực tế đặt ra. Em kính mong các thầy/ cô góp ý thêm để luận văn của em đạt gần với thực tế hơn. Em xin chân thành cảm ơn.

Người thực hiện

Sinh viên

Phạm Thế Vinh

## **CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ NHẬN DẠNG VÂN TAY**

### **1.1 Sự cần thiết của nhận dạng bằng ảnh sinh trắc**

Nhận dạng sinh trắc đề cập đến việc sử dụng các đặc tính hành vi và thể chất (ví dụ: vân tay, gương mặt, chữ kí, tròng mắt...) có tính chất khác biệt để nhận dạng một người một cách tự động.

Trong các tổ chức, cơ sở hành chính, khoa học... luôn có nhu cầu kiểm tra và trả lời các câu hỏi: “Một người có được quyền vào và sử dụng các thiết bị hay không?”, “Một cá nhân có quyền truy cập thông tin mật hay không? ...”

Người ta nhận thấy các đặc trưng sinh trắc không thể dễ dàng bị thay thế, chia sẻ hay giả mạo..., chúng được xem là đáng tin cậy hơn trong nhận dạng một người so với các phương pháp dựa vào thẻ bài truyền thống (ví dụ: dùng chìa khóa...), phương pháp dựa vào trí thức (ví dụ: dùng mật khẩu).

Nhận dạng sinh trắc ngày càng cung cấp mức độ an toàn cao hơn, tính hiệu quả cao hơn và càng thuận tiện cho người dùng. Vì vậy, các hệ thống sinh trắc đang được triển khai và thử nghiệm ngày càng nhiều trong các khu vực quản lý thuộc chính phủ (xuất nhập cảnh, chứng minh thư, bằng lái xe...), khu dân sinh (thẻ thông minh, đăng nhập mạng máy tính,...).

Nhiều công nghệ sinh trắc đã và đang được phát triển tại nhiều nước trên thế giới, một số chúng đang được sử dụng trong các ứng dụng thực tế. Các đặc trưng sinh trắc thường được sử dụng là vân tay, gương mặt, mống mắt, tiếng nói,... Mỗi đặc trưng sinh trắc có điểm mạnh và có điểm yếu riêng, nên việc sử dụng đặc trưng sinh trắc cụ thể là tùy thuộc vào yêu cầu của mỗi ứng dụng nhất định. Các đặc trưng sinh trắc có thể được so sánh dựa vào các yếu tố sau: tính phổ biến, tính phân biệt, tính ổn định, tính thu thập, tính hiệu quả và tính chấp nhận. Vân tay được biết tới với tính phân biệt (tính chất cá nhân) và ổn định theo thời gian là đặc trưng sinh trắc được sử dụng rộng rãi nhất.

### **1.2 Lịch sử về quản lý, nhận dạng vân tay và ứng dụng của hệ thống nhận dạng ảnh vân tay.**

Dấu vết sớm nhất của vân tay được tạo cách đây 4000 năm trong các kim tự tháp thời kỳ cổ đại. Con người đã sớm nhận ra rằng vân tay không ai giống ai, vân tay là đặc trưng cho mỗi người và sử dụng dấu vân tay trong các tài liệu văn bản quan trọng, các giao kèo, các hình thức vay mượn, mua bán, sự xác nhận các món

nợ... Người Trung Quốc đã sớm có những hiểu biết đầy đủ về tính duy nhất của dấu vân tay.

Vào năm 1684, một nhà giải phẫu học người Anh là Nehemiah Grew đã đưa một bài báo khoa học đầu tiên các công trình nghiên cứu của ông ta về các đường vân, rãnh và cấu trúc ảnh vân tay. Kể từ khi đó đã xuất hiện nhiều công trình nghiên cứu về vấn đề này.

Năm 1788: Mayer đã mô tả chi tiết thông tin giải phẫu của vân tay để đặc tính hóa, nhận dạng các đặc tính vân tay.

Năm 1809, Thomas Bewick bắt đầu sử dụng vân tay của mình như là biểu tượng đăng kí thương mại – đã tạo ra một cột mốc quan trọng trong nghiên cứu khoa học về nhận dạng vân tay.

Vào năm 1823 giáo sư Johannes Evangelist Purkinie đã giới thiệu mô hình phân lớp ảnh vân tay. Trong đó ông phân lớp ảnh vân tay làm 9 loại đường vân và ông không đề cập nhận dạng cá nhân bởi các mẫu mà ông đưa ra.

Tuy nhiên cho mãi đến năm 1858 ứng dụng đầu tiên của khoa học này được lập bởi nhà quản lý Anh ở Ấn độ Sir William Herschel, khởi đầu lấy các dấu vết lòng bàn tay và dấu vết ngón tay cái của một vài thành viên dân số địa phương. Các dấu vân tay này được sử dụng như chữ ký trên các tài liệu vì số lượng lớn nạn mù chữ ở Ấn độ và cố gắng chấm dứt chữ ký giả mạo. Ông tin rằng dấu vân tay và duy nhất đối với mỗi cá nhân.

Vào năm 1880, Henry Fauld lần đầu tiên đã chứng minh một cách khoa học về tính bất biến của vân tay cá nhân. Ông cho rằng vân tay được sử dụng là phương pháp để nhận dạng cá nhân và sử dụng mực in như là một phương pháp để thu được dấu vân tay. Điều này được đánh giá là một công trình sản sinh ra kỹ thuật nhận dạng vân tay hiện đại.

Đến cuối thế kỷ XIX, Francis Galton đã thu được một vài nghiên cứu quan trọng về ảnh vân tay, ông đưa ra kết luận : “Các đường vân tay không thay đổi trong suốt cuộc đời, tính chất của chúng là cá biệt để phân biệt người này với người khác và có thể chia tách chúng ra thành nhiều loại”. Năm 1898, ông đã giới thiệu các đặc trưng chi tiết cho việc tách các lớp vân tay để phục vụ cho đối sánh vân tay.

Vào năm 1899 Edward Henry đã phát minh ra một công trình nổi tiếng mang tên “Hệ thống Henry” về việc tách lớp vân tay, một phương pháp tinh vi trong việc lập chỉ mục tách lớp vân tay.

Đến đầu thế kỉ XX, cấu trúc của vân tay mới được mô tả một cách khá đầy đủ. Các nguyên lý sinh học của vân tay được tổng kết như sau:

1. Biểu bì vân có các đặc tính khác nhau trên các vân tay khác nhau.
2. Cấu hình vân tay có sự thay đổi trên từng cá nhân, nhưng sự thay đổi nhỏ này vẫn cho phép phân loại một cách có hệ thống các vân tay.
3. Các chi tiết và cấu hình của mỗi đường vân là ổn định không thay đổi.

Nguyên lý (1) là cơ sở cho nhận dạng vân tay, nguyên lý (2) là cơ sở để tiến hành phân loại vân tay.

Cũng đầu thế kỷ XX, những thông tin về lĩnh vực ảnh vân tay đã được cộng đồng nghiên cứu nắm rất kỹ, hệ thống nhận dạng ảnh vân tay được chấp nhận như một phương pháp định danh một cá nhân nào đó, nhiều hệ thống nhận dạng ảnh vân tay ra đời, áp dụng trong nhiều lĩnh vực của xã hội. Đặc biệt là Mỹ và Pháp quan tâm nghiên cứu hệ thống tự động xử lý dấu vân tay nhằm trợ giúp con người trong việc phân tích dấu vân tay. Các điều kiện về công nghệ cao như máy tính tốc độ lớn cùng các thiết bị ngoại vi hiện đại khác giúp cho việc nghiên cứu hệ AFIS ngày càng hoàn thiện và đổi mới không ngừng. Hệ thống xử lý ảnh dấu vân tay hiện đại nhất hiện nay là IAFIS của FBI (cục điều tra liên bang Mỹ). Đó là hệ tự động xử lý dấu vân tay 10 ngón và dấu vân tay hiện trường với những công cụ và kỹ thuật mới nhất. Đặc biệt là kỹ thuật lưu trữ dữ liệu ảnh vân tay trên các chỉ bản ảo VFC (Virtual Fingerprint Card) với khuôn dạng mới ANSI và phương pháp nén dữ liệu mới (FBI's Wavelet Scalar Quantization) đã được nghiên cứu hoàn thiện và đưa vào sử dụng. Ngoài ra các thiết bị đọc và kiểm tra trực tiếp dấu vân tay cũng được FBI sử dụng trong việc cập nhật dữ liệu ảnh vân tay.

### **1.3. Các đặc điểm nhân chủng học của vân tay.**

Những kết quả nghiên cứu của giải phẫu học cho biết chỉ những phần không có lông của cơ thể như lòng bàn tay và gan bàn chân được bao phủ bởi các mẫu vân được hình thành từ những lần nổi tạo ma sát. Các vân này rất quan trọng vì chúng được hình thành từ trong bào thai 4 tháng và không thay đổi cho đến khi chết.

Các mẫu vân không được cấu tạo từ mặt ngoài da mà được xác định bởi nhiều phần tử khác nhau bên dưới (chẳng hạn các tuyến mồ hôi, dây thần kinh, mạch máu ...). Các vết cắt sâu có thể nằm chèn lên mẫu vân nhưng phần còn lại của mẫu vân không thay đổi. Tóm lại dấu vân tay có hai đặc điểm cơ bản:



- Vân tay là do các gai da đội lớp biểu bì lên mà thành. Đó là nơi tập kết miêng các tuyến mồ hôi, tuyến bã nhờn ... Nó đã định hình khi con người là cái thai 4 tháng trong bụng mẹ. Khi đứa bé chào đời, lớn lên, vân tay được phóng đại nhưng vẫn giữ nguyên dạng cho đến khi về già. Nếu tay bị bỏng, bị thương, bị bệnh thì khi lành, vân tay lại tái lập y hệt như cũ. Chỉ khi có tổn thương sâu hủy hoại hoàn toàn, sẹo chằng chịt mới xóa mất dấu vân tay. Vân tay không thay đổi từ khi con người ra đời đến khi chết. Đó là *tính bất biến theo thời gian* của dấu vân tay.
- Vân tay không ai giống ai. Nó là duy nhất đối với mỗi người (và cả đối với mỗi ngón tay). Tính chất này đã được thừa nhận qua việc kiểm tra hàng triệu mẫu vân tay. Trong trường hợp vân tay của các cặp sinh đôi, mặc dù phần lớn là có quan hệ giống nhau. Chẳng hạn, nếu vân tay của một người là dạng hình vòm, thì vân tay của người kia cũng dạng hình vòm, nhưng các đặc trưng cục bộ như điểm cuối, điểm rẽ nhánh sẽ khác nhau. Xác suất trùng lặp một vân tay là  $10^{-6}$ . Một người với hai bàn tay có 10 ngón đầy đủ thì xác suất trùng lặp cả 20 ngón trở nên rất nhỏ đến mức có thể coi bằng 0. Do đó, không có hai người khác nhau có các dấu vân tay trùng nhau. Không có hai người nào có tất cả mười vân tay giống hệt nhau. Đó là *tính cá thể* của dấu vân tay.

#### 1.4. Thu nhận và lưu trữ ảnh vân tay.

##### 1.4.1. Thu nhận ảnh vân tay

Tùy thuộc vào quá trình xử lý người ta chia làm hai loại thu nhận ảnh vân tay đó là gián tiếp và trực tiếp.

\* **Một ảnh gián tiếp:** là ảnh thu được từ các vết mực được thấm trên các đầu ngón tay, sau đó lăn hoặc ấn trên tờ giấy trắng, ảnh vân tay được thu được được số hóa bằng các thiết bị quét ảnh như các thiết bị quét ảnh quang học hay các camera chất lượng cao. Trong phương pháp này người ta dùng các kiểu như:

- Phương pháp lăn: Đầu tiên cho vân tay của người cần lấy mẫu, thấm mực, rồi lăn nhẹ trên tờ giấy trắng để thu được các vết mực, chờ cho mực khô, sau đó dùng một thiết bị máy ảnh hay camera để sao chụp bức ảnh này. Phương pháp này được sử dụng lâu đời nhất, khoảng cách 100 năm, diện tích ảnh vân tay thu nhận được rộng vì quá trình lăn, thu được nhiều thông tin trên ảnh, tuy nhiên chất lượng các ảnh vân tay đôi khi không tốt và ảnh thường bị sai lệch do tác dụng khi lăn ngón tay.

- Phương pháp ấn : Trong phương pháp này người ta cho các ngón tay thấm mực rồi sau đó ấn nhẹ trên giấy mà không lăn, chờ cho vế mực khô rồi sao chụp ảnh vân tay này bằng máy ảnh hoặc camera. Rõ ràng, phương pháp này diện tích vùng ảnh nhỏ hơn, thông tin ảnh cũng ít hơn nhưng độ chính xác cao hơn.
  - Phương pháp ảnh vân tay ảo: Đây là một loại đặc biệt của phương pháp thu nhận ảnh vân tay gián tiếp. Các ảnh này thường được thu nhận tại hiện trường. Tại đó khi các đầu ngón tay ấn nhẹ trên các vật dụng ở hiện trường, thì mồ hôi, hoặc chất nhờn do các tuyến bài tiết trên biểu bì da sẽ in dấu vân tay tại hiện trường. Lúc này người ta sử dụng một loại hóa chất đặc biệt phủ lên vết vân tay đó, làm cho hình ảnh của vết vân tay hiện lên, và sử dụng các thiết bị như camera hay máy ảnh để thu nhận các ảnh này.
- \* **Một ảnh trực tiếp:** Là quá trình thu thập ảnh vân tay trực tiếp thông qua các thiết bị cảm nhận mà không cần thông qua bước trung gian là in ảnh vân tay trên giấy.



*Hình 1.1: Các ảnh vân tay thu được*

Đối với quá trình thu nhận ảnh vân tay sống người ta thường dùng cách đặt các ngón tay trực tiếp vào thiết bị cảm ứng để thu nhận ảnh. Công nghệ phổ biến nhất để thu nhận các mẫu ảnh vân tay sống là dựa trên sự phản xạ ánh sáng từ dấu vân tay, khi đặt ngón tay vào cạnh một tấm gương, các đường vân của ảnh vân tay sẽ tiếp xúc với tấm gương, trong khi các rãnh đường vân thì không tiếp xúc, bên cạnh tấm gương người ta đặt một hệ thống các bóng đèn để phát ra ánh sáng Laser chiếu đến mặt dưới của tấm gương, ánh sáng sẽ phản xạ trở lại và người ta dùng một Camera để thu các ánh sáng phản xạ đó. Kết quả thu được là một ảnh vân tay trong Camera

Các ảnh vân tay, dù trực tiếp hay gián tiếp trong quá trình nhận thì có một số lượng đáng kể (khoảng 10%) có chất lượng kém như bị vết mờ, nhòe hoặc đứt nét do lăn mực và do nhiều nguyên nhân khác.

### 1.4.2. Lưu trữ ảnh và các thông tin đặc trưng của vân tay

Lưu trữ ảnh vân tay trong cơ sở dữ liệu là một vấn đề hết sức quan trọng, có ảnh hưởng sống còn đến hiệu năng tìm kiếm trong các hệ nhận dạng vân tay cỡ lớn. Đối với các ảnh vân tay, các thông tin đặc trưng cần được lưu trữ gồm: Véc tơ đặc trưng hướng, tập hợp các điểm đơn, véc tơ mã vân tay (FingerCode), nhãn các lớp và tập điểm đặc trưng cục bộ. Ngoài ra hệ thống còn phải lưu trữ các thông tin cá nhân liên quan đến vân tay như: Tên, tuổi, nơi sinh, màu tóc, thân nhân.

Để lưu trữ các thông tin khác nhau này một cách có hiệu quả và ít tốn kém, thông thường sử dụng giải pháp đa lưu trữ [2], nghĩa là phân nhóm thông tin có cấu trúc hoàn toàn khác nhau theo những phương pháp khác nhau, cụ thể là thông tin về vân tay được chia thành 4 nhóm: Nhóm dữ liệu bình thường có thể lưu dạng bảng, nhóm dữ liệu dạng véc tơ được lưu trữ tuần tự, nhóm dữ liệu dạng véc tơ cần lưu trữ bằng cây tìm kiếm và dữ liệu ảnh.

- Nhóm dữ liệu thông thường có thể lưu trữ dạng bảng chính là các thông tin cá nhân như: Tên, tuổi, nơi sinh, địa chỉ ...

- Nhóm dữ liệu véc tơ cần lưu trữ dưới dạng cây tìm kiếm là các véc tơ đặc trưng tổng thể được dùng ở mức tìm kiếm lọc vân tay trước khi đối sánh 1:1. Quá trình tìm kiếm này dựa trên cơ chế tìm láng giềng gần nên dữ liệu cần được tổ chức dưới dạng R-tree.

- Nhóm dữ liệu véc tơ được lưu trữ tuần tự các véc tơ đặc trưng cục bộ. Các véc tơ này được lưu trữ tuần tự là do tại mức đối sánh trên véc tơ đặc trưng cục bộ, mọi thao tác phải diễn ra tuần tự, tức là tập trung đặc trưng đầu vào phải lần lượt đối sánh hết với tất cả các tập trung đặc trưng trên bộ nhớ ngoài. Đường dẫn cụ thể của véc tơ đặc trưng tương ứng với một vân tay được lưu trong một bảng.

- Riêng đối với nhóm dữ liệu ảnh, tuy chúng không tham gia vào quá trình tìm kiếm vân tay, nhưng chúng có thể được sử dụng cho những mục đích kiểm tra lại hoặc trích chọn lại đặc trưng khi cần. Do vậy, ảnh vân tay được lưu dạng tệp trên bộ nhớ ngoài và đường dẫn của chúng được lưu vào một bảng, giống các véc tơ đặc trưng cục bộ.

### 1.5. Tiền xử lý ảnh vân tay

Sau quá trình thu nhận, hiển thị là giai đoạn tiền xử lý ảnh. Như đã trình bày, ảnh sau khi thu nhận thường bị giảm cấp do bị lỗi của các thiết bị thu nhận, hay dấu vết vân tay để lại có chất lượng kém, bị mờ, nhòe ... Trong giai đoạn này việc

nâng cấp ảnh có ý nghĩa to lớn. Nó có tác dụng cải thiện độ tương phản và làm nổi lên những thuộc tính, những đặc điểm cần thiết cho quá trình nhận dạng như lằn vân (ridge), thung lũng, các điểm cuối, điểm rẽ nhánh, hướng đường vân ... Đồng thời nếu hệ thống xử lý dấu vân tay dựa trên cơ sở hướng tiếp cận cấu trúc thì việc chuyển đổi ảnh đa mức xám thành ảnh nhị phân và làm mảnh được thực hiện vào cuối giai đoạn này.

Sau khi nâng cấp ảnh dấu vân tay có thể loại bỏ được những chỗ bị mờ, tuy nhiên nó vẫn có thể còn các khuyết tật như đường vân bị đứt đoạn, đường vân dính chập vào nhau chẳng hạn khi lằn mực bị nhòe, bị thiếu mực,... Quá trình khôi phục ảnh nhằm phục hồi cấu trúc các khuyết tật thông thường như đứt nét, dính nét, loại trừ những cấu trúc lằn vân phức tạp do nhiễu sinh ra.

Như chúng ta đã biết, việc đối sánh ảnh vân tay tự động phụ thuộc vào việc đối sánh các điểm đặc trưng và mối liên hệ giữa chúng để nhận dạng cá nhân. Một bước quan trọng trong việc đối sánh ảnh vân tay và rút trích các điểm đặc trưng tự động và chính xác từ các ảnh đầu vào, đây là một công việc rất khó khăn. Việc tiến hành thuật toán trích chọn các điểm đặc trưng phụ thuộc vào chất lượng các ảnh vân tay đầu vào. Nếu ảnh đầu vào chất lượng tốt, cấu trúc ảnh đường vân rõ ràng và ít bị nhiễu thì quá trình phân loại và trích chọn đặc điểm sẽ diễn ra nhanh chóng và chính xác, nhưng ngược lại nếu ảnh đầu vào chất lượng kém thì quá trình phân loại và trích chọn đặc điểm sẽ gặp khó khăn và kết quả đầu ra sẽ kém chính xác, gây trở ngại khi cần tìm kiếm, đối sánh và nhận dạng sau này. Thực tế theo điều tra thì tỷ lệ đáng kể khoảng 10% các ảnh vân tay thu được là có chất lượng xấu. Vì vậy khâu xử lý nâng cao chất lượng ảnh là rất quan trọng và phải được thực hiện tốt.

Hiện nay, tiền xử lý ảnh vân tay vẫn đang được các nhà khoa học quan tâm và tiếp tục nghiên cứu. Đã có rất nhiều cách giải quyết và nhiều thuật toán khác nhau được đưa ra. Trong tài liệu này ta chỉ tiếp cận vấn đề tiền xử lý một cách sơ bộ, cụ thể là cài đặt thủ tục cải thiện ảnh dựa vào kỹ thuật kéo giãn lược đồ mức xám và thủ tục tự động nâng cấp, nhị phân hóa tự động bảo toàn những đặc điểm cơ bản nhằm phục vụ tốt cho các giai đoạn trích chọn đặc trưng và phân loại sau này.

### **1.6. Các đặc trưng của vân tay và trích chọn các đặc trưng.**

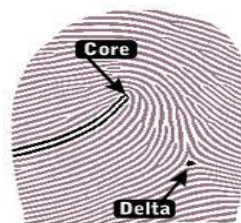
Đối với bất kỳ một hệ thống xử lý ảnh nào, quá trình trích chọn đặc tính luôn có vai trò quan trọng. Đối với ảnh vân tay, đây là một loại ảnh có những tính chất đặc thù riêng của nó nên công việc trích chọn đòi hỏi những kiến thức chuyên môn nhất định về vân tay. Dựa vào những đặc trưng vật lý của vân tay,

hệ thống tin học có nhiệm vụ tìm ra các đặc trưng riêng nhờ đó có thể phân loại và xác định chính xác từng dấu vân tay, đồng thời phải biểu diễn chúng một cách hợp lý dưới dạng các thông tin để máy tính có thể hiểu và xử lý một cách nhanh chóng.

Ảnh vân tay thuộc lớp ảnh có cấu trúc, đường nét nên có những đặc trưng về hướng, độ cong, điểm kết thúc, điểm rẽ nhánh ...

Các đặc trưng của ảnh vân tay được chia thành hai loại: Đặc trưng cục bộ và đặc trưng tổng thể.

\* **Đặc trưng tổng thể:** Đây là loại đặc trưng biểu diễn cấu trúc chung của toàn bộ ảnh vân tay. Có rất nhiều loại đặc trưng tổng thể phong phú, ví dụ như : Đặc trưng hướng, các điểm đơn, mã vân tay ...



Hình 1.2 : Các điểm đơn

Các điểm đơn được định nghĩa như là nơi mà độ cong đường vân đạt giá trị cực đại, hướng của đường vân thay đổi với tốc độ nhanh, bao gồm: điểm Core và điểm Delta:

-**Điểm Core:** Là điểm trung tâm của ảnh vân tay. Nó là điểm hội tụ của các đường vân, nó giúp trong việc định hướng ảnh vân tay.

- **Điểm Delta:** Là trung tâm của tam giác nơi 3 đường vân gặp nhau.

Điểm đơn thường được sử dụng trong việc tách lớp các ảnh vân tay, cũng như tiến hành loại sơ bộ quá trình tìm kiếm vân tay.

Đối với các đặc trưng tổng thể có nhiều phương pháp để trích chọn. Trên thực tế, mỗi kỹ thuật khác nhau có những ưu điểm khác nhau và thích hợp cho từng loại ảnh ở đầu vào. Thông thường với các đặc trưng hướng người ta sử dụng kỹ thuật tính Gradient rồi lấy trung bình đạo hàm trong một số lân cận. Đối với các điểm đơn, kỹ thuật trích chọn là tìm kiếm điểm không liên tục trong đặc trưng hướng bằng cách đánh giá chỉ số Poincare. Đối với mã vân tay thì thường sử dụng bộ lọc Gabor.

\* **Đặc trưng cục bộ:** Là các điểm đặc biệt trên đường vân của ảnh vân tay. Nó chỉ đại diện cho đường vân trong lân cận cục bộ với nó mà thôi. Chính vì vậy, tập hợp

các điểm đặc trưng cục bộ, tức là mỗi tập các đặc trưng cục bộ chỉ xuất hiện trong một vân tay duy nhất. Có nhiều kiểu điểm đặc trưng cục bộ, nhưng có thể biểu diễn thành hai loại: Điểm kết thúc đường vân (Ridge Ending), điểm rẽ nhánh (Ridge Bifurcation)



Hình 1.3 : Các điểm đặc trưng cục bộ

Bảng 1.1 : Các điểm đặc trưng cục bộ

Điểm đặc trưng	Ví dụ	Điểm đặc trưng	Ví dụ
Điểm móc (hook)		Cầu (Bridge)	
Điểm kết thúc đường vân		Rẽ nhánh đôi	
Ridge Crossing		Rẽ nhánh ba	
		Opposed Bifurcations	

Người ta dựa vào các đặc điểm đặc trưng cục bộ này để đối sánh trong hệ thống nhận dạng vân tay. Hiện nay trên thế giới đang có hai hướng giải quyết bài toán trích chọn đặc trưng của vân tay:

+ *Hướng thứ nhất* là tiếp tục phát triển và cải tiến phương pháp cấu trúc. Phương pháp cấu trúc dựa trên quan điểm ảnh vân tay thuộc vào loại ảnh đường nét, do đó dựa vào thông tin cấu trúc và đặc điểm hình học của đường vân (như tính liên tục của đường vân hoặc tính song song của chúng...) có thể trích ra những đặc tính của nó. Theo phương pháp này trước khi trích chọn đặc điểm, ảnh vân tay được chuyển về dạng nhị phân và làm mảnh để làm nổi tính chất đường nét của vân tay. Từ ảnh nhị phân đã được làm mảnh, có thể trích chọn các điểm kết thúc (ridge ending) và các điểm rẽ nhánh (bifurcation) theo các đặc điểm hình học của chúng một cách dễ dàng. Phương pháp này có ưu điểm là nhanh, cho kết quả chính xác nếu trong ảnh nhị phân, thông tin về các điểm đặc trưng không bị suy giảm nhiều.

Khó khăn chính của cách tiếp cận cấu trúc là chất lượng ảnh vân tay thường quá thấp, khi quá trình nhị phân hóa được áp dụng cho ảnh nhiễu và có độ tương phản thấp sẽ đem lại những kết quả không như mong muốn.

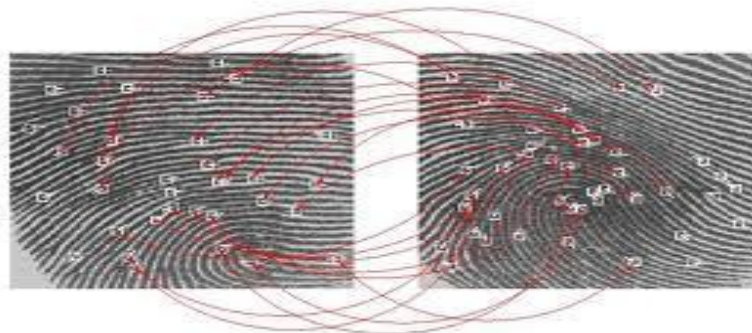
+*Một hướng nghiên cứu khác* mới xuất hiện là trích chọn thông tin trực tiếp từ ảnh đa mức xám. Tư tưởng của phương pháp này là xác định ra các ridge points. Đây là các cực đại địa phương dọc theo hướng của một trong những chỗ uốn cong chính của lằn vân là 0. Đường vân được coi như một chuỗi tuần tự các ridge point, và do vậy có thể xây dựng lại được đường vân từ các ridge point này dựa vào các thuật toán khôi phục.

Trong khóa luận này, để thực hiện công việc trích chọn tối tiếp cận nghiên cứu phương pháp truyền thống là phương pháp cấu trúc. Phương pháp này đã được nghiên cứu trong thời gian dài và đã có những thuật toán và kết quả ổn định được công bố.

### **1.7. Vai trò của điểm đặc trưng cục bộ và hướng điểm đặc trưng cục bộ trong nhận dạng ảnh vân tay**

Như đã nói ở phần 1.6, điểm đặc trưng cục bộ được chia thành hai loại điểm chính: điểm kết thúc (điểm cuối) và điểm rẽ nhánh. Trong quá trình tìm kiếm vân tay tự động, hệ thống không coi các vân tay như là các ảnh. Hệ thống chỉ quan tâm đến các điểm đặc trưng cùng với hướng của nó. Khi đó một ảnh vân tay sẽ giống như là một đám mây các điểm đặc trưng và hướng của nó tương ứng.

Khi đối sánh hai mẫu vân tay có đồng nhất hay không, đám mây các điểm đặc trưng và hướng điểm đặc trưng của ảnh vân tay tìm kiếm sẽ được so sánh với các đám mây điểm đặc trưng cùng với hướng của nó đã được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.



*Hình 1.4 : Đối sánh hai ảnh vân tay dựa trên các điểm đặc trưng của nó*

Mỗi điểm đặc trưng, ta gán một véc tơ có điểm đầu là điểm đặc trưng và hướng trùng với hướng của điểm đặc trưng, bước tiếp theo của việc đối sánh hai đường vân có phải là một hay không, thực chất là so sánh cặp các điểm đặc trưng cục bộ của hai đường vân lại với nhau. Hai điểm đặc trưng được cặp hoặc đối sánh nếu như chúng:

- + Cùng loại điểm đặc trưng: Cùng là điểm rẽ nhánh hay điểm kết thúc.
- + Thành phần các đặc điểm của chúng (như tọa độ  $x,y$ ) là như nhau.

Tuy nhiên, nếu hướng của hai điểm được cặp khác nhau thì hai điểm đặc trưng ấy có thể sẽ khác nhau và hai điểm đặc trưng được gọi là điểm đồng nhất khi chúng là cặp đối sánh và có cùng hướng.

## **1.8. Phân lớp vân tay**

Có thể thấy rõ yêu cầu về tốc độ xử lý đối với các hệ thống nhận dạng vân tay tự động. Các hệ thống này ngoài việc phải cài đặt các thuật toán thực hiện công việc tiền xử lý, trích chọn đặc trưng tốc độ cao, còn phải làm việc với cơ sở dữ liệu quản lý dấu vân tay khá lớn, do đó quá trình tìm kiếm đối sánh sẽ chậm đi. Đối với hệ thống tự động nhận dạng dấu vân tay, việc tổ chức sắp xếp dấu vân tay một cách khoa học sẽ giúp cho việc tìm kiếm thông tin cần tra cứu một cách nhanh chóng khi cần thiết. Tuy giai đoạn phân lớp không giúp xác định được duy nhất một dấu vân tay nhưng nó lại giúp đỡ ta rất nhiều trong việc xác định hai loại vân tay có khác nhau hay không. Ví dụ một là quay phải trong cơ sở dữ liệu dấu vân tay mà thôi. Thông thường để tăng hiệu quả tìm kiếm, thuật toán tách nhóm ảnh vân tay có thể phân lớp vân tay đó vào hơn một nhóm. Ví dụ, nếu cơ sở dữ liệu chứa 5 nhóm và vân tay đó được tách vào 2 nhóm với độ chính xác cao, thì hệ thống nhận dạng chỉ có thể tìm kiếm 2 trong 5 cơ sở dữ liệu con có chứa các nhóm đó. Do đó giảm không gian tìm đến đi 2,5 lần.

Phương pháp phân loại thủ công đầu tiên được sử dụng phổ biến là phương pháp Henry. Với phương pháp này dấu vân tay được biểu diễn thành công thức chứa số và chữ cái và nhờ đó các dấu vân tay được mã hóa và sắp xếp theo một trật tự nhất định.

### **1.8.1. Những mẫu vân tay cơ bản**

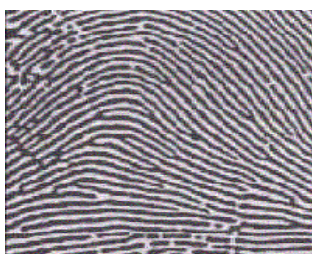
Theo phương pháp phân loại Henry dựa vào định nghĩa tâm và tam phân điểm, các dấu vân tay được chia thành ba nhóm chính là cung (arch), quai (loop) và



xoáy (whorl). Hình quai trái và hình quai phải chiếm khoảng 60 đến 70% số mẫu, hình xoáy chiếm từ 25 đến 35%, hình cung chiếm khoảng 5%.

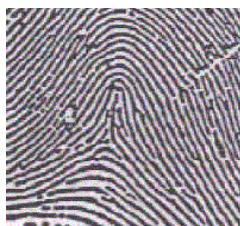
\* Vân hình cung: đây là các mẫu vân không có tam phân điểm và được chia thành hai loại là cung trơn và cung chồi. Theo thống kê thì nhóm này chiếm 5% tổng số mẫu vân tay trong tàng thư vân tay.

- Cung trơn (plain arch): đó là dấu vân tay có các đường vân bắt đầu từ một phía của mẫu vân, không bị đứt đoạn khi đi qua mẫu vân, và kết thúc ở đầu bên kia mẫu vân. Loại vân này không có tâm và tam phân điểm.



*Hình 1.5 : Mẫu vân hình cung – loại cung trơn*

- Cung chồi (tented arch): mẫu vân này cũng giống như mẫu vân cung trơn, điều khác biệt là tại vùng tâm của vân tay, các đường vân tạo nên một đỉnh nhọn hình cây thông.



*Hình 1.6 : Mẫu đường vân hình cung – loại cung chồi*

\* Vân hình quai (loop): Theo số liệu thống kê đây là nhóm chiếm 60% số mẫu trong tàng thư, đặc điểm của loại vân này là có một hay nhiều đường vân xuất phát từ một phía của mẫu, kết thúc tại phía bên kia, và khi đi qua tâm các đường vân uốn cong tạo nên hình dạng quai. Nhóm mẫu vân này thường chỉ có một tam phân điểm.

- Quai phải (radial loop): khi quai được tạo ra có hướng hướng tới ngón cái của cùng bàn tay thì mẫu vân khi đó được gọi là quai phải. Số mẫu vân này chiếm 95% tổng số mẫu vân hình quai.



*Hình 1.7 : Mẫu vân hình quai – loại quai phải*

- Quai trái (ulnar loop): khi quai được tạo ra có hướng hướng tới ngón út của cùng bàn tay thì mẫu vân đó được gọi là quai trái. Số mẫu vân này chiếm 5% tổng số mẫu vân hình quai.



*Hình 1.8 : Mẫu vân hình quai – loại quai trái*

\* Vân hình xoáy (whorl): Đặc điểm của nhóm vân này là có ít nhất hai tam phân điểm. Gồm ba loại chủ yếu:

- Xoáy tròn: Khi xoáy tạo ra là hình tròn.
- Xoáy bầu dục: Khi xoáy tạo ra là hình elip.
- Quai kép: Khi các đường vân ở tâm tạo thành hai quai ngược chiều nhau.



*Hình 1.9 : Mẫu vân xoáy*

\* Vân bất thường (accidental): đây là nhóm mẫu vân mà các đường vân xuất hiện không có qui luật. Các mẫu vân này thường có 2,3 , thậm chí bốn tam phân điểm. Loại mẫu vân tay này thường rất hiếm và rất ít khi gặp.



*Hình 1.10 : Mẫu vân bất thường.*

Các phương pháp phân loại dấu vân tay đều dựa trên hai loại đặc điểm chung nhất của mọi vân tay, đó là số lượng tâm (điểm core) và tam phân điểm (điểm delta).

*Bảng 1.2: Phân lớp vân tay*

Phân lớp	Số lượng tâm	Số lượng tam phân điểm
Cung tron	0	0
Cung chồi	1	1(giữa)
Quai trái	1	1(phải)
Quai phải	1	1(trái)
Xoáy	1 hoặc 2	2
Quai kép	2	2

Như vậy việc xác định xem vân có phải là cung tron hay không là đơn giản nhất. Vấn đề còn lại là giải quyết trường hợp một số vân hoàn toàn khác loại nhưng lại có cùng số lượng tâm và tam phân điểm. Đó là trường hợp giữa vân cung chồi và vân quai (1 tâm và 1 tam phân điểm), vân xoáy thường và vân quai kép (2 tâm và 2 tam phân điểm).

### **1.8.2 Khái quát về phân loại tự động dấu vân tay**

Cùng với sự phát triển mạnh mẽ về khả năng tính toán của máy tính điện tử và ngành tin học, khả năng tự động hóa phân loại dấu vân tay bằng máy tính càng trở nên thực tế hơn, đã và đang được ứng dụng nhiều hơn trong cuộc sống. Trong hệ thống nhận dạng tự động dấu vân tay, nhiệm vụ của giai đoạn phân loại là với mỗi mẫu vân tay có thể xác định chính xác mẫu vân đó thuộc về loại nào trong số các mẫu vân cơ bản trong phân loại Henry. Một chuyên gia có thể thực hiện việc phân loại một cách tương đối dễ dàng. Trong hệ thống tự động vấn đề trở nên phức tạp hơn vì hệ thống phải dựa trên hướng của các đường vân và tương quan cục bộ giữa chúng để đưa ra quyết định. Về cơ bản có hai hướng nghiên cứu chính trong phân loại tự động vân tay.

- *Phân loại dấu vân tay dựa vào ‘dòng chảy’ của các đường vân:* Với hướng tiếp cận này đầu tiên dòng chảy của các đường vân được trích chọn. Sau đó

việc trích chọn hình dạng do các đường vân tạo ra được thực hiện nhờ sự phân tích các dòng chảy này. Cuối cùng dấu vân tay được phân loại theo hình dạng đã được trích chọn. Phương pháp này có nhược điểm là độ chính xác không cao.

- *Phân loại dựa vào các điểm đặc trưng*: Dấu vân tay của con người về cơ bản có ba dạng chính: vân cung, vân quạt và vân xoáy. Những đặc điểm để phân biệt chúng là tâm và tam phân điểm. Vì vậy phương pháp này dựa vào việc tìm kiếm các điểm đặc trưng này của dấu vân tay. Ưu điểm của phương pháp này là cho kết quả khá chính xác và thời gian tính toán nhỏ nếu các điểm đặc trưng của vân tay được bảo toàn.

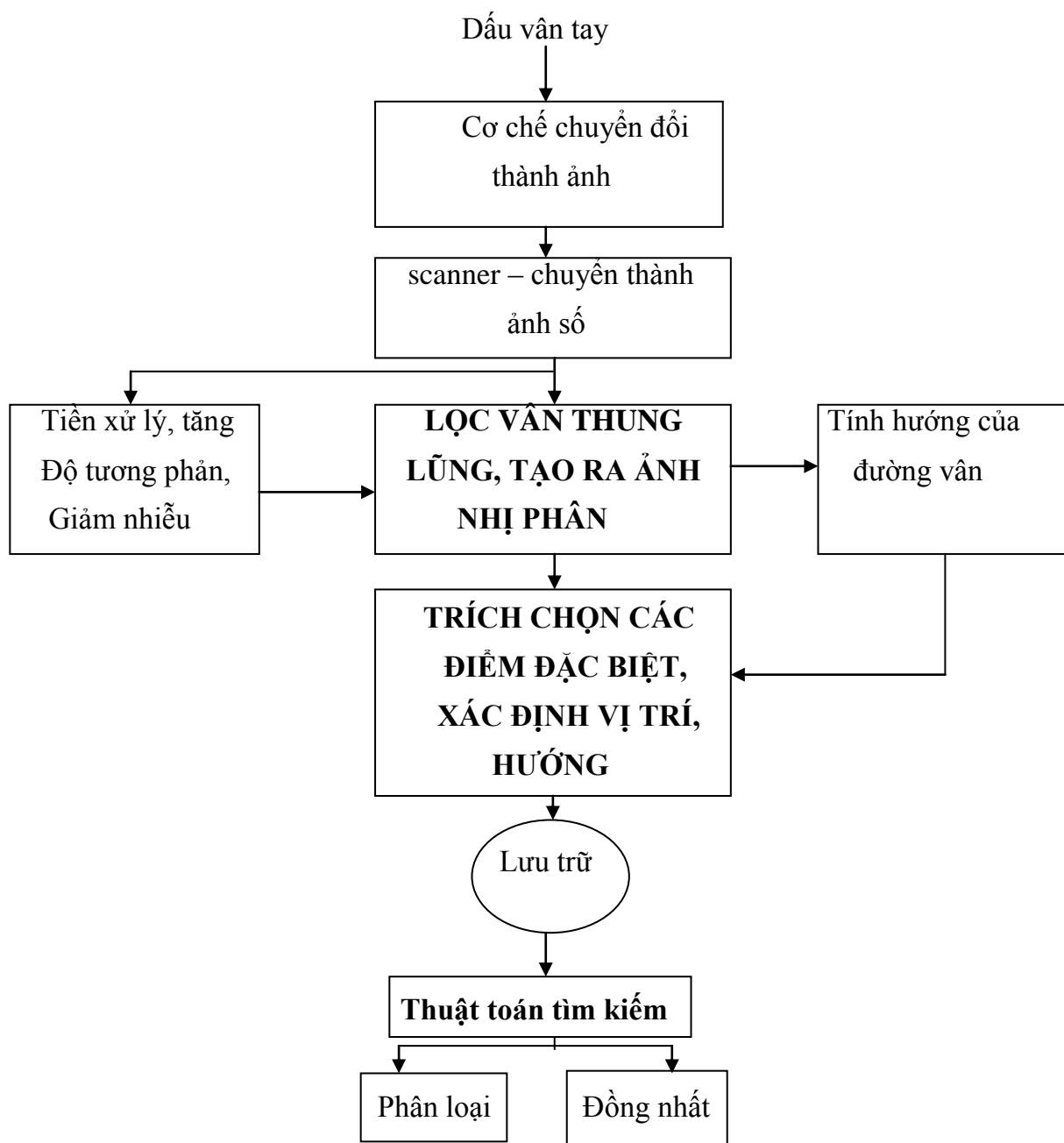
*Hai phương pháp phân loại khác nhau dựa vào các điểm đặc trưng tổng thể được nghiên cứu, đó là phương pháp phân loại dựa vào dạng phân bố hướng và phương pháp phân loại theo chỉ số “Poincares”.*

## **1.9. Mô hình hệ thống nhận dạng ảnh vân tay**

Hiện nay, khi khoa học vân tay ngày càng phát triển với nhu cầu bảo mật và nhận dạng cá nhân thì nhiều hệ thống tự động nhận dạng ảnh dấu vân tay đã được quan tâm nghiên cứu rộng rãi và ứng dụng trợ giúp con người trong việc phân tích dấu vân tay. Với những tiến bộ về tính toán và công nghệ, nhất là sự phát triển nhanh chóng của máy tính điện tử, nhiều hệ AFIS đã được công bố hoàn thiện và đưa vào sử dụng.

### **1.9.1. Mô hình hệ thống FINDER**

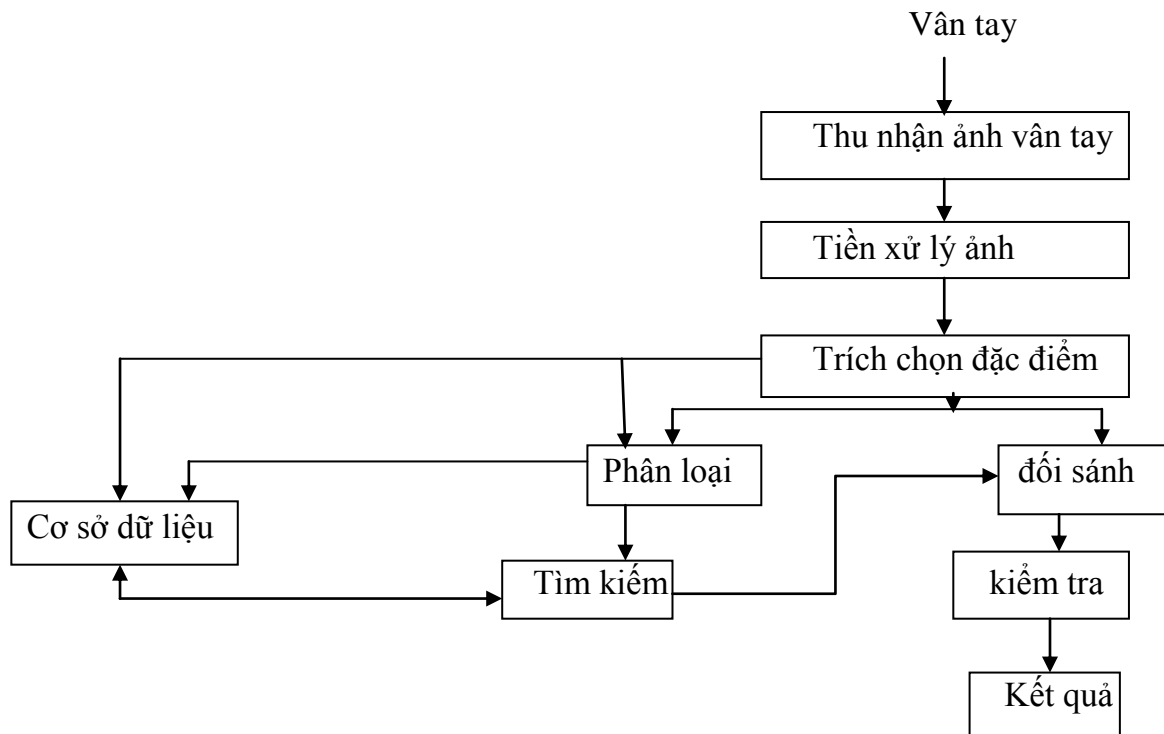
Trong số các mô hình được công bố, mô hình hệ thống nhận dạng dấu vân tay tự động do cục điều tra liên bang Mỹ FBI đưa ra vào những năm 70 là một mô hình khá hoàn chỉnh có tên là hệ thống FINDER. Nó có hiệu quả hơn hẳn các hệ thống xử lý dấu vân tay kiểu quang học, hoặc theo kiểu ngôn ngữ cú pháp trước đó.



Hình 1.11 : Mô hình hệ thống FINDER

### 1.9.2. Mô hình hệ thống AFIS

Sơ đồ khối của hệ AFIS được mô tả ở hình dưới:



Hình 1.12 Sơ đồ khối một hệ AFIS

Mô tả quá trình của hệ thống:

+ Thu nhận ảnh:

Ảnh vân tay thu nhận online hay offline được đưa vào máy tính nhờ scanner có độ phân giải cao.

+ Tiền sử lý:

Ảnh vân tay được nâng cấp và khôi phục nhằm khắc phục sự xuống cấp của ảnh sau khi thu nhận như các đường vân bị đứt đoạn hay dính chập vào nhau, ảnh bị mờ... do mực hay nhiều nguyên nhân khác.

+ Trích điểm đặc trưng:

Đây là giai đoạn rất quan trọng trong quá trình xử lý. Khi xây dựng cơ sở dữ liệu vân tay, khối này trích ra các điểm đặc trưng của ảnh vân tay, mã hóa chúng và lưu trữ vào cơ sở dữ liệu để phục vụ cho các giai đoạn xử lý sau này, còn trong quá trình nhận dạng một vân tay cho trước, các đặc điểm trích chọn được phục vụ cho việc phân loại và đổi sánh.

+ Phân loại:

Các ảnh vân tay được phân loại nhằm tăng tốc độ tìm kiếm trong cơ sở dữ liệu vân tay trong quá trình nhận dạng.

+ Tìm kiếm:

Thông tin về loại của ảnh vân tay được sử dụng để thu hẹp phạm vi tìm kiếm trong cơ sở dữ liệu.

+ Đối sánh, kiểm tra:

Tiến hành trên các ảnh vân tay đã được phân loại.

Đây là giai đoạn quyết định xem hai ảnh vân tay có hoàn toàn giống nhau hay không và đưa ra kết quả nhận dạng, tức là ảnh vân tay cần nhận dạng tương ứng với vân tay của cá thể nào đã được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.

Hiện nay có nhiều kỹ thuật đối sánh vân tay, nhưng một cách tổng quát có thể chia thành hai loại chính:

+ Kỹ thuật dựa trên các điểm đặc trưng: dựa trên các điểm đặc trưng cục bộ (điểm cuối và điểm rẽ nhánh) của 2 ảnh vân tay để đối sánh.

+ Kỹ thuật dựa trên sự tương quan: là kỹ thuật đối sánh dựa trên cấu trúc tổng thể của đường vân và rãnh của hai ảnh vân tay.

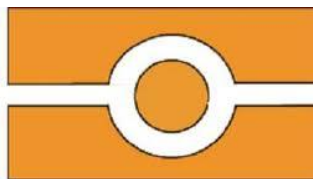
Ngoài ra có thể sử dụng phương pháp đối sánh khác, ví dụ như đối sánh bằng bộ lọc băng, đối sánh Hybrid.

## CHƯƠNG 2: HỘ CHIẾU ĐIỆN TỬ VÀ ỨNG DỤNG TRONG CÔNG TÁC QUẢN LÝ XUẤT NHẬP CẢNH

### 2.1. Hộ chiếu điện tử là gì?

Hộ chiếu điện tử (*e-passport*), hay còn gọi là hộ chiếu sinh trắc học (*biometric passport*) là một giấy căn cước cung cấp thông tin theo thời kỳ (khoảng 10 năm theo một số nước phát triển hộ chiếu quy định) về một người, sử dụng các nhân tố sinh trắc học để xác thực quyền công dân của người đi lại giữa các quốc gia. Thông tin chủ chốt của hộ chiếu lưu trữ trong một thẻ thông minh đặc biệt không cần tiếp xúc (*được gọi là Contactless SmartCard - CSC*), và dữ liệu được truyền tải giữa máy đọc và hộ chiếu thông qua công nghệ RFID. Thẻ thông minh không cần tiếp xúc này được nhúng vào bên trong thân hộ chiếu, và toàn bộ dữ liệu sinh trắc học bên trong nó sẽ được mã hóa, được đảm bảo tính nguyên vẹn thông qua những chuẩn đặc biệt liên quan và có khả năng so sánh với tập các dữ liệu trong hệ thống để xác định độ tương đồng giữa một người với một hay nhiều người khác.

Các yếu tố sinh trắc học thường được sử dụng hiện nay trong các hệ thống xác thực sinh trắc học là vân tay, khuôn mặt, màng mỏng mắt, võng mạc mắt ... Để lưu trữ dữ liệu sinh trắc trên thẻ nhớ CSC, nó được trang bị một bộ nhớ dung lượng nhỏ theo kiểu EEPROM (bộ nhớ lưu trữ chỉ đọc có thể lập trình lại), và ứng dụng công nghệ RFID với chuẩn ISO -14443 để thực hiện việc truyền dữ liệu.



Hình 2.1 : Biểu tượng của hộ chiếu điện tử sinh trắc học

### 2.2 Tình hình triển khai hộ chiếu điện tử trên thế giới hiện nay

#### 2.2.1. Tình hình thế giới

Hiện nay, công nghệ sinh trắc học nói riêng và các công nghệ bảo vệ hộ chiếu, thị thực, các loại giấy tờ liên quan XNC nói chung đang được nghiên cứu, phát triển mạnh mẽ trên thế giới. Đặc biệt là sau sự kiện 11/9/2001, nước Mỹ bị tấn công khủng bố, tất cả các nước trên thế giới đều rất quan tâm đến việc củng cố hệ thống an ninh, áp dụng nhiều biện pháp kỹ thuật nghiệp vụ để bảo vệ chống làm giả



hộ chiếu giấy tờ XNC, đồng thời tăng cường kiểm tra kiểm soát tại các cửa khẩu quốc tế để kịp thời phát hiện và ngăn chặn các phần tử khủng bố quốc tế.

Mặt khác, nhiều nước đã và đang phát triển trên thế giới cũng đang phải đối đầu với tình trạng di cư và lao động bất hợp pháp, nạn buôn bán phụ nữ, trẻ em qua biên giới, ảnh hưởng trực tiếp đến an ninh trật tự xã hội và sự ổn định của các nền kinh tế. Nhiều thủ đoạn giả mạo hộ chiếu giấy tờ rất tinh vi để XNC và cư trú, hoạt động trái phép đã bị phát hiện, cho thấy hộ chiếu giấy tờ XNC truyền thống không còn đảm bảo an toàn và không cung cấp đủ thông tin để xác thực, so sánh, đối chiếu, từ đó ngăn chặn và truy bắt đối tượng.

Một đặc trưng của hộ chiếu, giấy tờ XNC là mang tính tương tác toàn cầu. Các nước tham gia Tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế - ICAO (trong đó có Việt Nam) đều phải tuân thủ tiêu chuẩn của tổ chức này khi phát hành hộ chiếu, thị thực để phục vụ kiểm tra kiểm soát, tạo điều kiện thuận lợi và an toàn cho công dân của nhau khi tham gia hoạt động XNC.

Trong bản Nghị quyết của ICAO phát hành năm 2003, tất cả các thành viên của tổ chức này đã thống nhất sẽ triển khai ứng dụng hộ chiếu điện tử với thời hạn khuyến cáo là trước năm 2010, đồng thời đưa ra tiêu chuẩn về hộ chiếu điện tử để các nước nghiên cứu thực hiện.

Tuy nhiên, các nghiên cứu ứng dụng về công nghệ sinh trắc và bảo vệ hộ chiếu giấy tờ mà ngành An ninh ở những nước đã triển khai hầu như không được công bố và không chuyển thành thương phẩm vì mang nét đặc thù và tính bảo mật của từng quốc gia. Bản thân ICAO cũng chỉ đưa ra những tiêu chuẩn và khuyến cáo chung, còn việc ứng dụng do từng nước tự nghiên cứu, tìm hiểu và quyết định lựa chọn công nghệ.

### **2.2.2. Tình hình trong nước.**

Chính sách mở cửa, giao lưu và hội nhập quốc tế của Đảng và Nhà nước ra đã và đang tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển mạnh mẽ về chính trị, văn hóa, kinh tế, xã hội của đất nước, song cũng đặt ra cho Ngành Công an nói chung, lực lượng Quản lý xuất nhập cảnh nói riêng những thử thách mới hết sức nặng nề. Đó là phải đổi mới phương thức quản lý xuất nhập cảnh sao cho vừa tạo thuận lợi, dễ dàng cho tuyệt đại đa số người XNC Việt Nam với sự thiện chí, song vẫn đảm bảo kiểm soát chặt chẽ và phòng ngừa hữu hiệu những kẻ tìm đường nhập xuất cảnh nước ta với mưu đồ, dụng ý xấu để bảo vệ ANQG, TTATXH.

Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn nêu trên và tình hình triển khai của các nước trên thế giới, Cục Quản lý xuất nhập cảnh đã chủ động nghiên cứu, tìm hiểu về hộ chiếu điện tử thông qua các nguồn thông tin hữu ích như hội nghị, hội thảo quốc tế, qua các tổ chức, công ty chuyên cung cấp thiết bị, phần mềm và giải pháp sinh trắc học; lập Tổ nghiên cứu hộ chiếu điện tử với nhiệm vụ cụ thể là tập hợp thông tin, đề xuất tiêu chuẩn, lộ trình cũng như giải pháp triển khai ứng dụng hộ chiếu điện tử; đã báo cáo lãnh đạo Tổng cục An ninh I đề xuất và được lãnh đạo Bộ Công an phê duyệt chủ trương: giao Cục Quản lý xuất nhập cảnh chủ trì nghiên cứu triển khai áp dụng hộ chiếu điện tử trong thời gian sớm nhất có thể theo phương án lập dự án trình Bộ Công an xin Chính phủ phê duyệt.

### **2.3. Tình hình nghiên cứu ứng dụng và triển khai công nghệ sinh trắc học của các nước trên thế giới**

#### **2.3.1. Khuyến cáo của Tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế - ICAO về việc triển khai ứng dụng hộ chiếu điện tử.**

Việc lưu trữ thông tin trong trang nhân thân ở hộ chiếu phổ thông như hiện nay đã đạt tới mức giới hạn. Trong khi đó, để lưu trữ các đặc điểm sinh trắc học và các thông tin liên quan đòi hỏi khả năng lưu trữ lớn. ICAO đã đưa ra cách lưu trữ chuẩn là sử dụng chip không tiếp xúc (Contactless IC) theo chuẩn ISO/IEC 14443. Đầu đọc có thể đọc dữ liệu trong chip trong khoảng cách <10cm, không cần phải tiếp xúc trực tiếp với chip. Chip có thể được gắn trong trang nhân thân, trang bìa, hoặc một trang dành riêng trong quyển hộ chiếu.

Để chống làm giả hoặc sửa đổi thông tin bất hợp pháp, dữ liệu lưu trong chip được bảo vệ bằng chữ ký điện tử sử dụng phương pháp mã hóa khóa công khai – PKI với các thuật toán chuẩn được đưa ra bởi ICAO. Kỹ thuật mã hóa này đã được sử dụng trong một số lĩnh vực yêu cầu độ tin cậy cao như giao dịch ngân hàng, thanh toán trực tuyến ...

Ở Việt Nam, tuy lượng hộ chiếu Việt Nam bị thay đổi bất hợp pháp hoặc làm giả được phát hiện không nhiều. Nguyên nhân có thể là nền kinh tế của ta còn nhỏ nên lượng người nhập cư bất hợp pháp còn ít. Tuy nhiên theo chương trình của khối APEC (Việt Nam là thành viên) dự kiến đến năm 2008, toàn khối sẽ hoàn thành việc áp dụng hộ chiếu điện tử. Đồng thời trong tình hình an ninh thế giới đang diễn ra phức tạp, việc duy trì thế mạnh ổn định an ninh chính trị trong nước là thực sự cần thiết. Ngoài ra, khi các nước đã áp dụng hộ chiếu điện tử, nếu công dân Việt Nam mang hộ chiếu thông thường như hiện nay khi nhập cảnh các nước có nền kinh

tế phát triển sẽ bị xem xét, kiểm tra rất cẩn thận, thậm chí còn bị gây khó dễ. Vì vậy việc nghiên cứu áp dụng hộ chiếu điện tử là một vấn đề cấp thiết.

### **2.3.2. Tình hình triển khai công nghệ sinh trắc học tại các nước đã ứng dụng hộ chiếu điện tử**

Hiện trên thế giới đã có 45 nước và vùng lãnh thổ chính thức triển khai phát hành hộ chiếu điện tử, nhiều nước đã sớm đưa vào sử dụng loại hộ chiếu này từ giữa những năm 2000 (trong đó 27 nước tham gia chương trình miễn thị thực vào Mỹ, trong đó bắt buộc công dân của các quốc gia này phải sử dụng hộ chiếu điện tử để được quyền ưu đãi miễn thị thực nhập cảnh Mỹ).

#### *Các kiểu hộ chiếu điện tử:*

Để có cái nhìn thực trạng cũng như sự cần thiết của Hộ chiếu điện tử, phần này sẽ đề cập đến một số mô hình hộ chiếu điện tử đang được triển khai tại một số nước trên thế giới.

- *Hộ chiếu điện tử ở Châu Âu.*

Hộ chiếu điện tử ở Châu Âu được Ủy ban thường vụ của cộng đồng chung EC rất quan tâm với định hướng triển khai sử dụng rộng rãi tại các nước thành viên. Việc sử dụng hộ chiếu điện tử cũng đã được phát triển tại nhiều nước ở châu Âu như Đức, Anh, Pháp.

Nhìn chung, hộ chiếu điện tử đã và được sử dụng, như tại các nước Châu Âu đều sử dụng chuẩn do ICAO (International Civil Aviation Organization) đề xuất. Các đặc trưng sinh trắc được chú trọng ở đây đều dựa trên ảnh mặt người và ảnh vân tay của công dân kết hợp lưu giữ cùng những thông tin cá nhân của họ trên một thẻ RFID.

- *Hộ chiếu điện tử ở Mỹ.*

Việc triển khai sử dụng hộ chiếu điện tử ở Mỹ tương đối chậm so với một số nước khác như Singapore hay Đức, Pháp. Tuy nhiên, Mỹ lại là nước đầu tiên khởi sướng chương trình Visa Waiver Program (VWP) với 27 nước thành viên tham gia với ý tưởng chính : tất cả những công dân của những nước tham gia chương trình này sở hữu hộ chiếu điện tử sẽ được nhập cảnh vào 26 nước khác mà không cần phải xin thị thực. Kể từ tháng 8/2007, Mỹ chỉ còn cấp hộ chiếu điện tử cho công dân thay vì những kiểu hộ chiếu truyền thống trước đây.

Theo chuẩn hộ chiếu điện tử Mỹ, các thông tin cá nhân và ảnh mặt người của công dân sẽ được lưu trong thẻ RFID. Các dữ liệu sinh trắc và cá nhân trong chip RFID này sẽ được tổ chức và cài đặt bên trong trang bìa cuối của hộ chiếu.



Hình 2.2 : Hộ chiếu điện tử của Mỹ

Việc xác thực một hộ chiếu điện tử, theo chuẩn ICAO, vẫn phải dựa trên sự kết hợp cả kiểm soát viên và hệ thống xác thực tự động thông qua việc so khớp ảnh mặt người. Dĩ nhiên, quá trình so khớp ảnh mặt người dựa trên ảnh chụp tự động khi xác thực công dân và dữ liệu sinh trắc học đã được lưu trong chip.

## 2.4. Tiêu chuẩn của ICAO về hộ chiếu điện tử

### 2.4.1. Ảnh mặt, ảnh vân tay và ảnh tròng mắt

Ảnh mặt được lựa chọn là thông tin bắt buộc cho hộ chiếu điện tử, còn ảnh vân tay và tròng mắt là hai thông tin tùy chọn.

Một ảnh mặt theo chuẩn ICAO là ảnh chân dung màu có độ phân giải 300dpi, có khoảng cách giữa hai mắt là 90 điểm ảnh, có kích thước ảnh khi chưa nén vào khoảng 640K. Nếu sử dụng các thuật toán nén ảnh như JPEG hay JPEG2000 thì kích thước ảnh có thể giảm xuống và kích thước được khuyến cáo là vào khoảng 15K đến 20K.

Ảnh vân tay (tùy chọn) có kích thước vào khoảng 10K cho mỗi ngón. Ảnh tròng mắt có kích thước vào khoảng 30K cho mỗi mắt (ảnh hai tròng mắt là khoảng 60K).



Hình 2.3 : Ảnh tròng mắt

#### **2.4.2. Thông tin lưu trong chip và kích thước của con chip điện tử**

*Kích thước của chip tối thiểu phải là 32K.* Kích thước này đủ để lưu trữ các thông tin bắt buộc theo tiêu chuẩn của ICAO bao gồm : ảnh mặt (thông thường từ 15K-20K), hai lần dữ liệu của vùng đọc được bằng máy MRZ (khoảng 5k). Ngoài ra còn các thông tin cần thiết để phục vụ bảo mật. Nếu muốn lưu trữ thêm thông tin bổ sung không chỉ là ảnh mặt mà là ảnh vân tay và tròng mắt thì kích thước của chip phải tăng lên đáng kể.

Không có giới hạn tối đa cho kích thước của con chip, tuy nhiên cần phải quan tâm đến tốc độ trao đổi thông tin và thời gian đọc chip (con chip có dung lượng càng lớn thì thời gian đọc ghi dữ liệu càng lâu).

Có thể thêm một số thông tin trong chip để trao đổi giữa các nước như thông tin chi tiết về ngày sinh, nơi sinh, các thông tin chi tiết cá thể hóa (như chiều cao, màu da, cân nặng, vết sẹo) và xác định tính chất thật giả của hộ chiếu. Ngoài ra, cơ quan phát hành còn có thể lưu thêm một số thông tin cần quản lý về người được cấp hộ chiếu trong vùng mở rộng của chip, vùng dữ liệu này được bảo mật và chỉ có cơ quan cấp phát và kiểm soát mới có khóa để đọc được dữ liệu này.

#### **2.4.3. Quy định đối với chip điện tử sử dụng trong hộ chiếu**

Chip điện tử phải là loại không tiếp xúc (bắt buộc) gắn kèm hệ điều hành (tiêu chuẩn ISO/IEC 7816-4) phù hợp chuẩn ISO 14443 Type A or Type B.

Dung lượng lưu trữ dữ liệu càng cao càng tốt:

- Để thuận lợi cho việc mở rộng trong tương lai, ICAO khuyến cáo sử dụng chip dung lượng cao. Tốc độ đọc dữ liệu nhanh để đảm bảo con chip có thể được sử dụng ở các cửa khẩu với lượng khách lớn.
- Có tập lệnh tối thiểu do ICAO quy định.
- Dữ liệu được lưu trữ theo định dạng của cấu trúc dữ liệu logic (LDS) và phải được mã hóa (đối với những vùng dữ liệu quy định).

Bảng 1.3: Quy định của ICAO về tiêu chuẩn chip không tiếp xúc dùng trong hộ chiếu điện tử:

<b>Đặc điểm</b>	ISO/IEC 14443
<b>Chuẩn</b>	ISO/IEC 14443 loại A/B
<b>Tần số</b>	13.56 MHz
<b>Khoảng cách đọc</b>	Tối đa 10cm
<b>Các loại chip hiện đã hỗ trợ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memory</li> <li>- Wired Logic</li> <li>- Microcontroller</li> </ul>
<b>Các hàm mã hóa và xác thực</b>	MIFARE, DES/3DES, AES, RSA, ECC
<b>Khả năng ghi/đọc</b>	Ghi/đọc
<b>Tốc độ trao đổi dữ liệu</b>	<p>Tới 106kbps (Theo chuẩn ISO/IEC)</p> <p>Tới 848kbps (Hiện đã có)</p>
<b>Tránh xung đột</b>	Có
<b>Xác thực giữa máy đọc và chip</b>	Yêu cầu/Phản hồi

Bảng 1.4: Chip không tiếp xúc theo chuẩn ISO/IEC 14443 – Loại A

<b>Nguồn năng lượng</b>	<p>13.56 MHz, kết nối cảm ứng</p> <p>Độ lớn trường cho phép: từ 1.5 A/m đến 7.5 A/m</p>
<b>Kết nối từ máy đọc đến chip</b>	ASK 100%, mã Miller sửa đổi, 106kbps
<b>Kết nối từ chip đến máy đọc</b>	<p>Biến đổi lượng với sóng mang 848 kbps ASK có điều chỉnh, Mã Manchester, 106kbps</p> <p>Tránh xung đột: Cây tìm kiếm nhị phân</p>

*Bảng 1.5: Chíp không tiếp xúc theo chuẩn ISO/IEC 14443 – Loại B*

<b>Nguồn năng lượng</b>	13.56MHz, kết nối cảm ứng Độ lớn trường cho phép: 42 dB $\mu$ A/m
<b>Kết nối từ máy đọc đến chíp</b>	ASK 10%, Mã NRZ, 106kbp
<b>Kết nối từ chíp đến máy đọc</b>	Biến đổi lượng với sóng mang 848 kbps BPSK (bi-phase shift keying) có điều chỉnh, mã NRZ, 106kbps Tránh xung đột: Slotted Aloha

Khi xem xét việc triển khai con chíp, các cơ quan cần phải cân nhắc đến các yếu tố như số lượng con chíp được mua, giá thành của con chíp, hệ điều hành, việc lồng ghép vào hộ chiếu, giấy tờ XNC.

Những công nghệ bộ nhớ dữ liệu khác chíp điện tử không tiếp xúc sẽ chỉ được sử dụng cho các ứng dụng không mang tính tương tác toàn cầu hoặc trong những ứng dụng chuyên tiếp, cụ thể là:

Chỉ sử dụng cho mục đích nội bộ của cơ quan cấp phát.

Chỉ sử dụng theo thỏa thuận song phương để bổ sung thêm cho chíp điện tử không tiếp xúc.

#### **2.4.4. Cấu trúc dữ liệu logic**

Để đảm bảo tính tương tác toàn cầu, ICAO quy định cấu trúc lưu trữ dữ liệu trong chíp điện tử phải tuân thủ theo nguyên tắc dưới đây:

Bảng 1.6: Nguyên tắc cấu trúc dữ liệu LDS

Nhóm dữ liệu	Bắt buộc (M)/ Tùy chọn (O)	Thành phần dữ liệu	
<b>Thông tin chi tiết lưu trong vùng dữ liệu đọc được bằng máy</b>			
1	M	Dữ liệu cùng đọc được bằng máy (dòng ICAO)	
<b>Thông tin xác thực hỗ trợ bởi máy – Các đặc điểm xác định được mã hóa</b>			
2	M	Đặc điểm trao đổi công khai	Ảnh mặt
3	O	Thông tin bổ sung	Ảnh vân tay
4	O	Thông tin bổ sung	Ảnh tròng mắt
<b>Thông tin xác thực hỗ trợ bởi máy – Các đặc điểm xác định thể hiện rõ</b>			
5	O	Ảnh mặt rõ	
6	O	Dự trữ dùng trong tương lai	
7	O	Ảnh chữ ký rõ hoặc điểm đánh dấu thường dùng	
<b>Xác định đặc điểm bảo mật hỗ trợ bởi máy – Các thông tin bảo mật được mã hóa</b>			
8	O	Đặc điểm dữ liệu	
9	O	Đặc điểm cấu trúc	
10	O	Đặc điểm thay thế	
<b>Các thông tin bổ sung về cá nhân</b>			
11	O	Các chi tiết dữ liệu bổ sung cho thông tin về cá nhân	
<b>Các thông tin bổ sung về tài liệu</b>			
12	O	Các chi tiết dữ liệu bổ sung cho thông tin về tài liệu	
<b>Các thông tin tùy chọn</b>			
13	O	Các chi tiết tùy ý do cơ quan cấp phát quy định	
<b>Dự trữ trong tương lai</b>			
14	O	Dự trữ trong tương lai	
15	O	Thông tin khóa công khai xác thực chủ động	
<b>Những người cần chú ý</b>			
16	O	Chi tiết dữ liệu về những người cần chú ý	



Như vậy là trong quy định đối với cấu trúc dữ liệu logic, *chỉ có dữ liệu đọc được bằng máy (dòng ICAO) được ghi trong nhóm dữ liệu 1 và ảnh mặt (được ghi trong nhóm dữ liệu 2) là bắt buộc, còn các thông tin khác đều là tùy chọn.*

Ngoài ra trong một hộ chiếu điện tử theo chuẩn còn cần thiết phải có thông tin bảo mật để xác nhận tính toàn vẹn của dữ liệu được ghi trong chip. Thông tin này được chứa trong nhóm dữ liệu 1. Thông tin bảo mật bao gồm giá trị băm của các nhóm dữ liệu được sử dụng.

Nếu như ảnh hiển thị rõ trong trang nhân thân là tương đối khác biệt (hoặc thực chất là một ảnh khác – trường hợp có 2 ảnh mặt) so với ảnh lưu trong nhóm dữ liệu 2, thì phải lưu trữ ảnh đó ở nhóm dữ liệu 5.

Nếu cơ quan cấp phát thực hiện lưu trữ thông tin tùy chọn là vân tay và cho phép đọc công khai thì ít nhất phải lưu trữ một ảnh vân tay trong nhóm dữ liệu 3.

Nếu cơ quan cấp phát thực hiện lưu trữ thông tin tùy chọn là tròng mắt và cho phép đọc công khai thì ít nhất phải lưu trữ một ảnh tròng mắt tại nhóm dữ liệu 4.

Trong con chip điện tử, ngoài các thông tin dữ liệu còn có các thông tin bảo mật, được cơ quan phát hành số hóa, lưu trữ và chỉ cung cấp cho các cơ quan chức năng có thẩm quyền để phục vụ kiểm tra, kiểm soát và xác thực về người mang hộ chiếu.

#### **2.4.5. Quy trình kiểm soát truy cập thông tin trên chip điện tử**

##### **\* Kiểm soát truy cập cơ bản (Basic Access Control)**

Một chip có hệ thống kiểm soát truy cập cơ bản phải chống được các truy cập trái phép để đọc trộm thông tin. Để xác nhận truy cập là đáng tin cậy, ta phải thực hiện lần lượt các bước sau:

- Hệ thống kiểm soát đọc các thông tin trong vùng dữ liệu đọc được bằng máy (dòng ICAO trong trang nhân thân và hộ chiếu), trích ra các thông tin Số hộ chiếu, Ngày tháng năm sinh và Hạn hộ chiếu (bao gồm cả số kiểm tra của các thông tin này). Trong trường hợp không đọc được bằng máy, hệ thống phải cho phép nhập các thông tin trên bằng bàn phím. 16 bytes có trọng số lớn nhất của thông tin này sau khi áp dụng hàm băm SHA-1 được sử dụng làm đầu vào cho thuật toán sinh khóa truy nhập cơ bản.

- Hệ thống kiểm soát và con chip kiểm tra tính tin cậy lẫn nhau và cùng sinh khóa.
- Sau khi xác nhận thành công tính đáng tin cậy, việc trao đổi thông tin giữ hệ thống kiểm soát và chip phải bảo vệ bằng cơ chế trao đổi thông tin đảm bảo an toàn, trong đó các thông tin trao đổi đều được mã hóa.

### **\*Xác thực bị động (Passive Authentication)**

Hệ thống kiểm soát thực hiện các bước như sau:

- Đọc thông tin về đối tượng bảo mật trong chip (SOD)
- Trích lọc lấy thông tin xác thực hộ chiếu trong Đối tượng bảo mật SOD.
- Kiểm tra tính xác thực bằng cách sử dụng khóa xác thực tài liệu công khai. Mã xác thực này được lưu trữ trong hệ thống kiểm soát bằng cách lấy từ Cơ sở dữ liệu khóa công khai của ICAO hoặc cũng có thể được lưu trong chip. Điều này nhằm xác định Đối tượng bảo mật là đáng tin cậy, được ghi bởi cơ quan có thẩm quyền và không bị thay đổi. Do đó nội dung của Đối tượng bảo mật là tin cậy và có thể sử dụng trong quá trình kiểm soát.
- Hệ thống kiểm soát đọc các nhóm thông tin trong cấu trúc dữ liệu logic.
- Áp dụng hàm băm với các thông tin đọc được và so sánh kết quả với các giá trị băm tương ứng trong Đối tượng bảo mật để đảm bảo rằng các thông tin của các nhóm dữ liệu và đáng tin cậy và không bị thay đổi.

Các thông tin sinh trắc bây giờ có thể sử dụng để xác thực, đối chiếu với thông tin sinh trắc của người mang hộ chiếu.

Cơ chế xác thực này không đòi hỏi khả năng xử lý của chip, nên được gọi là xác thực bị động các nội dung trong con chip.

Xác thực bị động chỉ đảm bảo được rằng nội dung của Đối tượng bảo mật và các thông tin ghi trong chip là đáng tin cậy và không bị thay đổi. Cơ chế này không cho phép phát hiện các trường hợp con chip bị sao chép nội dung hay bị thay thế bởi một con chip khác cũng do cơ quan có thẩm quyền phát hành. Do đó cơ chế xác thực bị động cần được hỗ trợ thêm bởi một hệ thống giám định, kiểm tra các thay đổi vật lý khác.

### **\* Xác thực chủ động (Active Authentication)**

Khi hộ chiếu có sử dụng nhóm dữ liệu tùy chọn 15 thì hệ thống kiểm soát có thể sử dụng cơ chế xác thực chủ động để đảm bảo rằng dữ liệu được đọc từ chip do chính cơ quan cấp phát phát hành và dữ liệu đọc từ trang nhân thân là trùng khớp.

Hệ thống kiểm soát và chip thực hiện các bước sau:

- Đọc dòng ICAO trong trang nhân thân (nếu trong quá trình kiểm soát truy cập cơ bản chưa đọc) và so sánh với dòng ICAO lưu trong chip tại nhóm dữ liệu thứ nhất. Bởi vì nhóm dữ liệu thứ nhất đã được kiểm tra thông qua quá trình xác thực bị động nên tương tự ta cũng có thể đảm bảo rằng dòng ICAO trong trang nhân thân là đáng tin cậy và không bị thay đổi.
- Quá trình xác thực bị động cũng đảm bảo tính chính xác và toàn vẹn của nhóm dữ liệu thứ 15. Điều này thể hiện khóa công khai của quá trình xác thực chủ động cũng đáng tin cậy và không bị thay đổi.
- Để đảm bảo Đối tượng bảo mật không phải là bản sao chép hoặc thay thế, hệ thống kiểm soát sử dụng cặp khóa xác thực chủ động để kiểm tra chip.

Sau khi đã kiểm tra bước kiểm tra trên thì có thể đảm bảo rằng Đối tượng bảo mật là thuộc về trang nhân thân, chip không bị thay thế và kết quả đối thông tin trong trang nhân thân và trong chip là trùng khớp.

### **\* Kiểm soát truy cập mở rộng đối với các thông tin sinh trắc bổ sung (Advanced Access Control)**

Việc thực hiện bảo mật đối với các thông tin sinh trắc bổ sung phụ thuộc vào quy định của cơ quan cấp phát hoặc thỏa thuận song phương giữa các cơ quan cấp phát trong việc chia sẻ thông tin này để phục vụ công tác kiểm tra kiểm soát. Chỉ những cơ quan có thẩm quyền và có được khóa giải mã mới có thể đọc thông tin trong vùng mở rộng. Vì vậy, vùng dữ liệu mở rộng này thường được các quốc gia sử dụng với mục đích quản lý nghiệp vụ, ví dụ như ghi các thông tin nhạy cảm về đặc điểm nhận dạng, quá trình hoạt động cũng như biện pháp đối sách để trợ giúp cho kiểm soát viên trong quá trình kiểm tra kiểm soát tại các cửa khẩu quốc tế.

#### 2.4.6. Những vấn đề cần lưu ý khi sử dụng chip điện tử không tiếp xúc

Nhiều nhà cung cấp đặt kích thước con chip theo Kilobit chứ không theo Kilobyte. Các cơ quan cấp phát cần đảm bảo rằng dung lượng của con chip là tính theo Kilobyte vì khi đó dung lượng bộ nhớ dữ liệu khác nhau đáng kể, ví dụ một con chip 16k (Kilobit) thực ra là 2K(Kilobyte)= 2048 bytes thông tin.

Chip IC không tiếp xúc phải được *bảo vệ về tính toàn vẹn và tính riêng tư của dữ liệu*, tránh đọc trộm và thay đổi thông tin trong chip. Vấn đề bảo mật phải được đặt lên hàng đầu trong quá trình nghiên cứu và triển khai hộ chiếu điện tử.

Hệ điều hành, việc quản lý bộ nhớ và các tập lệnh mã hóa có thể chiếm không gian lưu trữ trong con chip. Trong khi quyết định kích thước con chip, các cơ quan cần quyết định à kiểm tra xem sẽ còn lại bao nhiêu bộ nhớ trên con chip sau khi các phần tử đó bị khấu trừ. Cần phải lên kế hoạch cấu trúc từng mục, từng phần để có thể mở rộng thêm không gian lưu trữ, ví dụ phần hệ điều hành có thể giảm xuống bằng cách loại bỏ bớt các lệnh mà các cơ quan cấp phát và các cơ quan kiểm tra sẽ không bao giờ sử dụng.

*Chia dữ liệu trong cấu trúc LDS thành các nhóm khác nhau* như dữ liệu kiểm tra nhận dạng, dữ liệu XNC biên giới, dữ liệu cấp phát cá nhân và chỉ những dữ liệu thực sự cần mới được lấy ra theo đúng thẩm quyền do cơ quan cấp phát quy định.

*Thủ tục quy định tại cơ quan kiểm tra ở biên giới nếu con chip IC không tiếp xúc đọc dữ liệu bị lỗi* (cả vô tình hay cố ý).

*Chi phí khi triển khai*, đặc biệt là ở những nước kém phát triển (mà bây giờ mới chỉ chấp nhận và kiểm soát được hộ chiếu đọc được bằng máy).

*Duy trì việc kiểm tra trang nhân thân và đọc dữ liệu trong con chip*, để đảm bảo thông tin là đồng nhất.

*Không được phép cập nhật hoặc phá hủy bất kỳ thông tin nào trên con chip*, chỉ được phép thêm mới những bản ghi vào cuối của con chip. Việc đọc thông tin phải được quy định rõ và lập trình sao cho chỉ thấy được chỉ giá trị gần đây nhất hoặc tất cả các giá trị cho một trường thông tin.

*Sử dụng bộ nhớ ghi một lần* (chỉ đọc) để bảo vệ tính toàn vẹn của dữ liệu, đồng thời cần nhắc thêm khả năng bổ sung thông tin trong tương lai mà không ghi đè lên dữ liệu đã có.

*Tính bền vững của con chip điện tử* (tối đa là 10 năm – các nước có thể đưa thời hạn hiệu lực của hộ chiếu xuống 5 năm với lý do như đảm bảo độ linh hoạt, khả năng thay đổi của công nghệ và sự an toàn của việc quay vòng cuốn hộ chiếu).

*Cân nhắc khoảng cách để đọc dữ liệu từ con chip*, ICAO khuyến cáo là chỉ đọc trong khoảng cách từ 0 → 10cm.

*Vấn đề cấp phát trong tương lai*: đảm bảo con chip được sử dụng bây giờ có thể đáp ứng được những thay đổi cấu trúc LDS trong tương lai và việc bổ sung dữ liệu trong tương lai.

*Đảm bảo được tất cả các tiêu chuẩn đọc* – máy đọc phải có khả năng đọc cả chip ISO 14443 Type A lẫn chip Type B.

#### **2.4.7. Dữ liệu trong con chip điện tử của hộ chiếu được bảo vệ như thế nào ?**

Con chip điện tử cần được bảo vệ để chống lại sự giả mạo, sự can thiệp logic. Điều này có nghĩa là sự bảo vệ, mã hóa và kiểm tra dữ liệu. Các khái niệm này được giải thích chi tiết trong các báo cáo kỹ thuật PKI và báo cáo kỹ thuật LDS.

Dữ liệu có thể được bảo vệ bằng nhiều cách khác nhau bao gồm:

Bảo vệ tính toàn vẹn dữ liệu bằng việc sử dụng mật mã kiểm tra (có khả năng dò tìm xem xét dữ liệu có bị thay đổi không, trong khi cùng thời điểm có thể lấy lại dữ liệu dễ dàng mà không cần giải mã) – kế hoạch được khuyến cáo từ khi xác định rằng dữ liệu LDS như MRZ và những hình ảnh ở mặt sẽ không được mã hóa – xem báo cáo kỹ thuật LDS để thấy rõ.

Bảo vệ tính toàn vẹn dữ liệu bằng cách sử dụng hình mờ kỹ thuật số, nơi mà các dữ liệu bí mật được che giấu vào trong ảnh mà không ảnh hưởng tới chất lượng hình ảnh- Các cơ quan có thể lựa chọn sử dụng kỹ thuật như vậy cho những mục đích xác minh hình ảnh của chính mình.

Bảo vệ tính toàn vẹn dữ liệu bằng việc sử dụng một số hiệu seri của con chip duy nhất để bảo vệ chống lại việc làm nhái con chip.

Bảo vệ tính riêng tư, tính bí mật của dữ liệu bằng việc sử dụng những phương pháp mã hóa dữ liệu sử dụng khóa bí mật.

Cung cấp một quy tắc chung cho việc tạo và quản lý khóa như kỹ thuật mã hóa khóa công khai PKI.

Việc sử dụng khóa PKI cho phép các cơ quan bảo vệ tính bí mật và tính toàn vẹn của dữ liệu LDS trong khi đang kiểm soát chặt chẽ tính sẵn sàng của dữ

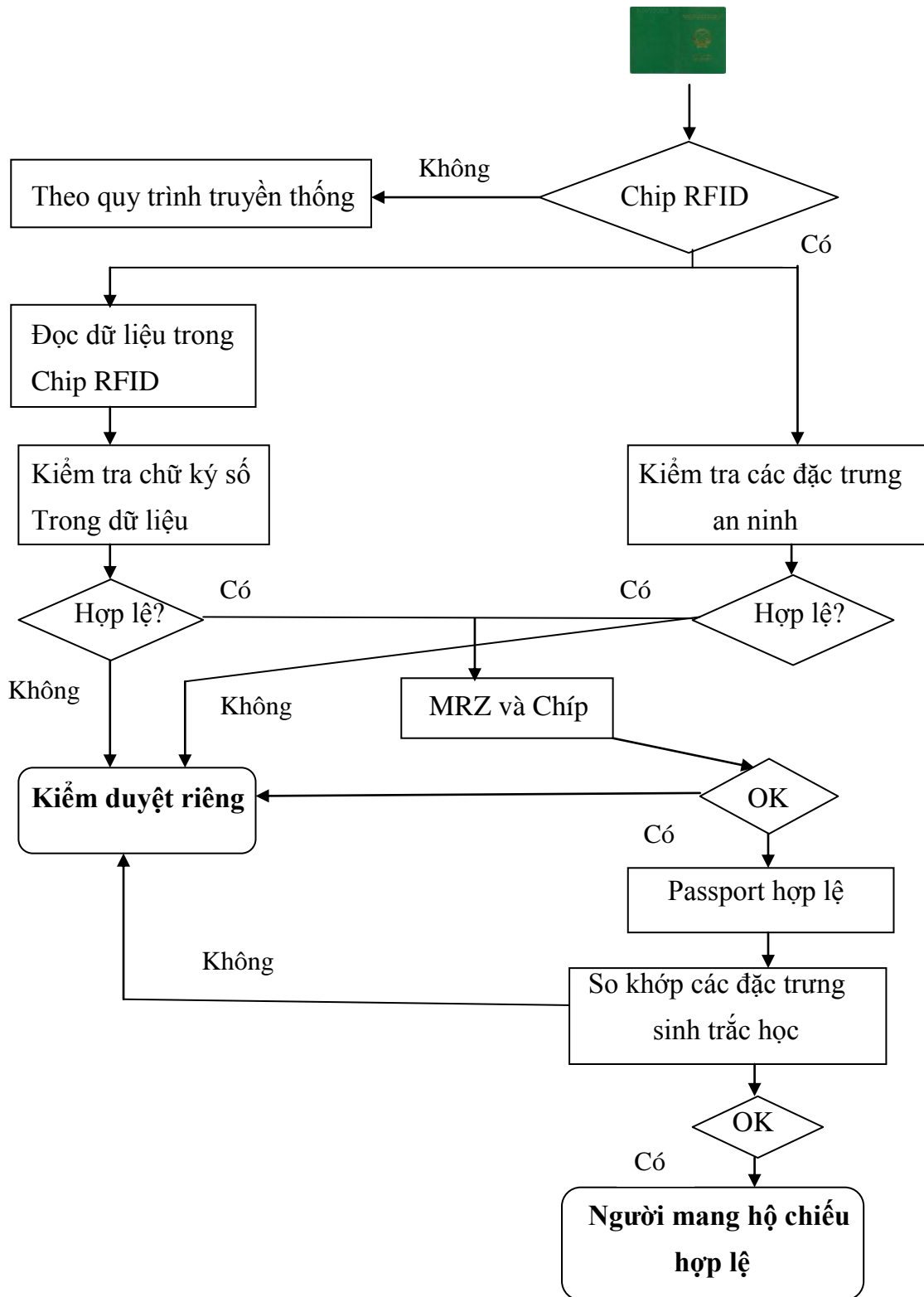
liệu để sử dụng. Việc sử dụng sự mã hóa dữ liệu đòi hỏi một khóa chung (khóa bí mật cho một giải thuật cân đối, hoặc khóa riêng tư cho một giải thuật khóa công cộng) phân tán tới tất cả các vị trí nơi khuôn mẫu sẽ được giải mã. Sự mã hóa vốn đã có thể cung cấp sự kiểm tra tính toàn vẹn của dữ liệu trong khi sự chỉnh sửa nguyên bản sẽ dẫn đến một khuôn mẫu bị giải mã hỏng cái mà hiển nhiên do thông tin đầu mục sai hoặc những kiểm tra là sai.

Việc kiểm tra sẽ xác minh tính hợp lệ của giấy tờ và đề phòng sự giả mạo hoặc thay đổi. Kỹ thuật mã hóa khóa công khai có thể sử dụng để xác nhận duy nhất nguồn gốc của giấy tờ đi lại mà máy có thể đọc, để đảm bảo cho dữ liệu đó không bị thay đổi, và bảo vệ tính riêng tư của dữ liệu.

## **2.5. Ứng dụng hộ chiếu điện tử trong công tác quản lý xuất nhập cảnh**

Những năm gần đây, chính sách “mở cửa” của Đảng và Nhà nước ta liên tục đẩy nhanh tiến trình giao lưu hội nhập quốc tế của Việt Nam. Nhu cầu xuất cảnh của công dân ngày càng nhiều và số lượng người nước ngoài nhập cảnh vào nước ta ngày càng tăng. Chính vì vậy, yêu cầu đặt ra cho công tác quản lý xuất nhập cảnh hết sức nặng nề. Đó là phải đổi mới phương thức quản lý xuất nhập cảnh sao cho vừa tạo thuận lợi, dễ dàng cho người XNC Việt Nam với thiện tâm, thiện chí góp phần thúc đẩy phát triển đất nước, song cũng phải đảm bảo kiểm soát và phòng ngừa có hiệu quả những đối tượng XNC nước ta với mục đích gây tổn hại đến ANQG và TTATXH.

Tiếp thu và phát triển ngành khoa học công nghệ trên thế giới, mô hình hộ chiếu điện tử đã và đang được nghiên cứu ứng dụng vào công tác quản lý xuất nhập cảnh. Việc sử dụng hộ chiếu điện tử sẽ tăng cường tính bảo an, độ tin cậy quốc tế sẽ được nâng lên, thủ tục XNC cũng sẽ nhanh chóng và thuận tiện hơn, đặc biệt là hộ chiếu điện tử có thể ngăn chặn việc làm giả hộ chiếu. Việc áp dụng hộ chiếu điện tử là xu thế chung của thế giới hiện nay và trong tương lai.



Hình 2.4 : Quy trình xác thực hộ chiếu điện tử

### **2.5.1. Một số vấn đề chính cần quan tâm khi triển khai hộ chiếu điện tử**

1. Hộ chiếu điện tử phải tuân thủ chặt chẽ các tiêu chuẩn do ICAO ban hành.
2. Cân nhắc khả năng ảnh hưởng và sự ủng hộ của xã hội đối với việc phát hành hộ chiếu điện tử.
3. Cân nhắc khả năng thực tiễn của việc thu nhận các thông tin sinh trắc cần thiết để cấp phát và kiểm soát hộ chiếu.
4. Cân nhắc khả năng thực tiễn của việc triển khai hộ chiếu điện tử.
5. Tuyệt đối tránh tình trạng độc quyền (tránh phụ thuộc vào một nhà cung cấp duy nhất).
6. Cân nhắc sự ảnh hưởng tới quá trình kiểm soát an ninh cửa khẩu (thời gian kiểm soát, yếu tố tâm lý của khách XNC).
7. Cân nhắc sự tác động đến quá trình thiết kế và sản xuất hộ chiếu.
8. Chi phí của dự án (tính hiệu quả kinh tế xã hội của dự án).

### **2.5.2. Một số vấn đề cần quan tâm khi cấp phát hộ chiếu điện tử**

1. Các thông tin sinh trắc nào sẽ được lưu trữ trong hộ chiếu: ảnh mặt (bắt buộc), vân tay hay mống mắt (tùy chọn), hai hay cả ba thông tin sinh trắc trên?
2. Cách thức mã hóa các dữ liệu sinh trắc để bảo vệ thông tin, chống đọc lén và thay đổi thông tin bất hợp pháp?
3. Cách thức lưu trữ thông tin sinh trắc trong con chip điện tử?
4. Quan trọng nhất đó là thủ tục cấp phát của cơ quan có thẩm quyền phát hành có đảm bảo được rằng hộ chiếu đó có được cấp phát cho đúng người đề nghị cấp hay không, cụ thể là làm sao xác thực được chính xác các thông tin sinh trắc của người xin cấp hộ chiếu tại thời điểm cấp phát (phương pháp tối ưu nhất là thu nhận, đối chiếu thông tin trực tiếp).

### **2.5.3. Một số vấn đề cần quan tâm đối với hệ thống kiểm soát XNC tại cửa khẩu**

1. Các thông tin sinh trắc cần được sử dụng để phục vụ công tác kiểm tra kiểm soát tại cửa khẩu (hay nói cách khác là *tại cửa khẩu cần phải có hệ thống kiểm tra đối chiếu thông tin sinh trắc để xác thực khách XNC*). Có như vậy



mới phát huy được tác dụng của hộ chiếu điện tử. Nếu không có hệ thống này thì hộ chiếu điện tử không khác gì hộ chiếu thông thường.

2. *Thời gian kiểm tra hộ chiếu điện tử tại cửa khẩu:* nếu thời gian kiểm soát kéo dài sẽ dẫn đến làm chậm tốc độ làm thủ tục tại cửa khẩu, gây phản ứng đối với khách XNC.
3. Khi phát hiện thông tin sinh trắc của khách XNC không chính xác, có vấn đề cần quan tâm tại các bậc kiểm soát (điểm kiểm soát mức một) thì khách đó cần được chuyển sang bộ phận kiểm soát phía trong (mức hai) để kiểm soát kỹ hơn bằng các phương pháp kỹ thuật nghiệp vụ.
4. Tại các điểm kiểm soát mức một và mức hai, ta có thể sử dụng cách so sánh 3 thông tin của người mang hộ chiếu bao gồm ảnh thu nhận trực tiếp từ camera (ảnh sống), ảnh trong trang nhân thân của hộ chiếu và ảnh lưu trữ trong cơ sở dữ liệu trung tâm để kiểm định tính hợp lệ của người khách XNC đó.
5. *Nên thu nhận và sử dụng tối đa thông tin sinh trắc lưu trữ trong hộ chiếu điện tử để kiểm tra đối chiếu.* Cụ thể là tại cửa khẩu phải có khả năng thu nhận cả 3 thông tin loại sinh trắc (ảnh mặt, vân tay, tròng mắt). Nếu trong chip điện tử của hộ chiếu chỉ lưu ảnh mặt thì ta chỉ thu nhận ảnh mặt, nếu có lưu ảnh mặt và vân tay thì thu nhận cả ảnh mặt và vân tay để đối sánh.
6. *Quy trình kiểm soát cửa khẩu cần phải xác định rõ hướng giải quyết của kiểm soát viên khi xảy ra các tình huống bất thường.* Ví dụ: khi các thông tin sinh trắc trong hộ chiếu không phù hợp với khách XNC (vì hộ chiếu bị hỏng, con chip điện tử lưu trữ dữ liệu bị phá hủy hoặc hoạt động không chính xác, chương trình phần mềm xác thực cho kết quả đối sánh sai,...) thì quy trình chỉ rõ kiểm soát viên cần thao tác và xử lý tiếp tình huống đó như thế nào.
7. *Các quốc gia cần chuyển dần chương trình kiểm soát cửa khẩu từ kiểm soát thủ công (có kiểm soát viên trực tiếp) sang kiểm soát tự động (sử dụng các bậc kiểm soát tự động) để phát huy tối đa ưu điểm của hệ thống sinh trắc là chính xác, nhanh chóng và thuận tiện cho khách XNC.*

## **CHƯƠNG 3: VÂN TAY TRONG HỘ CHIẾU ĐIỆN TỬ VÀ ỨNG DỤNG NHẬN DẠNG XÁC THỰC VÂN TAY PHỤC VỤ KIỂM SOÁT XUẤT NHẬP CẢNH**

### **3.1. Lựa chọn vân tay trong hộ chiếu điện tử**

Khi nghiên cứu triển khai ứng dụng hộ chiếu điện tử, một vấn đề đặt ra cho những người nghiên cứu: Ngoài thông tin bắt buộc theo tiêu chuẩn của tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế - ICAO, những thông tin cần thiết khác được mã hóa và đưa vào trong chip điện tử: thì sẽ phải lựa chọn giữa hai thông tin là ảnh vân tay hay tròng mắt để lưu trữ vào chip sao cho phù hợp với bài toán XNC ở biên giới, đáp ứng đc yêu cầu: không vi phạm quyền tự do cá nhân, tránh phản ứng của khách XNC, tăng cường tính năng bảo mật thông tin, tránh làm giả hộ chiếu và đạt hiệu quả xác thực cao.

Xác thực vân tay đã được sử dụng từ rất lâu trên thế giới, con người sử dụng vân tay trong các tài liệu văn bản quan trọng, các giao kèo, các hình thức vay mượn, mua bán, để xác nhận các món nợ... chúng là công cụ rất hiệu quả nhằm làm giảm tình trạng gian lận, kể cả giúp giám sát hoạt động ra vào những khu vực nhạy cảm như nhà máy điện hạt nhân, các phòng thí nghiệm và cơ quan chính phủ. Ngày càng có nhiều công ty, trường học, bệnh viện, câu lạc bộ cũng đã áp dụng biện pháp kiểm tra vân tay do những lợi ích độc đáo của nó: Giúp đảm bảo an ninh và rút ngắn thời gian kiểm tra tại cửa ra vào.

Nhận dạng xác thực vân tay cũng sẽ phổ biến trong lĩnh vực Hàng không khi Tổ chức hàng không quốc tế - ICAO đã sẵn sàng đưa ra tiêu chuẩn quốc tế về nhận dạng sinh trắc học trên mọi hộ chiếu mới. Tiêu chuẩn của ICAO sẽ yêu cầu mọi hộ chiếu điện tử mới được cấp phải có chỗ cho sinh trắc học, mà trong đó ảnh vân tay là một trong hai thông tin *tùy chọn*. Theo kinh nghiệm triển khai hộ chiếu điện tử của một số nước phát triển, thông thường hộ chiếu lưu trữ ảnh vân tay hai ngón trỏ hoặc hai ngón cái trong con chip điện tử.

Chip điện tử được nhúng trong hộ chiếu, chứa đầy đủ các thông tin cá nhân cần thiết, các thông tin sinh trắc học như: ảnh khuôn mặt (*bắt buộc*) và ảnh vân tay hoặc ảnh móng mắt (*tùy chọn*). Ngoài thông tin sinh trắc bắt buộc có trong hộ chiếu điện tử là ảnh khuôn mặt thì các nước cũng lựa chọn sử dụng một trong 2 thông tin sinh trắc còn lại phù hợp điều kiện sản xuất và kiểm soát hộ chiếu. Với khả năng ứng dụng cao, quá trình thu nhận dễ dàng, thời gian nghiên cứu ứng dụng từ rất lâu

và kích thước của chip không tăng lên quá lớn so với ảnh trông mắt khi lưu trữ, nên ảnh vân tay thường được các nước ưu tiên sử dụng trong hộ chiếu điện tử hiện nay.

### **3.2.Những vấn đề đặt ra khi thu nhận và đưa vân tay vào hộ chiếu điện tử có vân tay**

#### **3.2.1.Thu nhận ảnh vân tay**

Như chúng ta đã biết có 2 phương pháp thu nhận ảnh vân tay để phục vụ công tác nhận dạng, đó là: thu nhận trực tiếp và thu nhận gián tiếp. Vấn đề này đã được tác giả đề cập khá kỹ trong phần (1.4. Chương I, của khóa luận). Tuy nhiên để có được ảnh dấu vân tay vào xử lý bằng máy tính là một điều mà các nhà khoa học đã nghiên cứu lâu nay. Người ta dùng các thiết bị số hóa như scanner hoặc camera có độ phân giải cao. Nếu ảnh vân tay hoàn toàn rõ nét, nghĩa là giữa lằn vân và thung lũng có sự phân cách rõ rệt về cường độ, ảnh có thể được mã hóa trực tiếp 1 bit/pixel, và không cần qua giai đoạn tiền xử lý. Tuy nhiên hầu hết các ảnh vân tay, dù là ảnh dấu vết tại hiện trường hay ảnh vân tay lăn mực trong tàng thư căn cước đều có những vết mờ, nhòe hoặc đứt nét. Để đảm bảo những thông tin cần thiết về hướng đường vân cũng như các điểm đặc trưng của vân tay.

Quá trình thu nhận mẫu vân tay được gọi là tiến trình chuẩn bị dữ liệu. Đối với mỗi người có nhu cầu xin cấp hộ chiếu điện tử hay giấy tờ liên quan đến XNC, tiến trình thu nhận mẫu vân tay thông qua các thiết bị thu nhận như máy quét dấu vân tay, máy quét ảnh, máy ảnh kỹ thuật số và một số thiết bị kỹ thuật hỗ trợ khác.

Quá trình thu nhận ảnh vân tay hết sức quan trọng. Nó ảnh hưởng đến hiệu quả của quá trình xác thực vân tay và gây trở ngại khi cần tra cứu thông tin liên quan đến kiểm tra đối tượng. Để đạt được một ảnh vân tay đúng tiêu chuẩn để lưu trữ vào chip hộ chiếu điện tử, thì mỗi thiết bị thu nhận ảnh sẽ cần những điều kiện, những tiêu chuẩn và thủ tục nhất định cho quá trình thu nhận ảnh. Ví dụ tiêu chuẩn việc lấy dấu vân tay thì cần phải đặt phẳng và lặn, loại mực như thế nào là phù hợp và chỉnh các thông số cần thiết của thiết bị lấy mẫu vân tay sống để đảm bảo chất lượng ảnh, phù hợp với tiêu chuẩn của ICAO.

Ảnh vân tay sau khi thu nhận đạt tiêu chuẩn được nhúng vào trong chip điện tử. Hình ảnh vân tay được lưu trữ trong chip và sẽ được trích ra so sánh đến một hình ảnh vân tay sống thu được của cá nhân từ camera hoặc máy đọc vân tay khi qua các trạm kiểm soát cửa khẩu.

### **3.2.2. Lưu trữ ảnh vân tay vào trong chip**

Lưu trữ ảnh vân tay vào trong chip hộ chiếu điện tử là một vấn đề hết sức quan trọng, nó ảnh hưởng không nhỏ tới quá trình và hiệu quả của việc xác thực nhân thân của khách xuất, nhập cảnh tại cửa khẩu. Khi triển khai sử dụng hộ chiếu điện tử, ngoài tính năng bảo mật thông tin và tránh làm giả hộ chiếu thì thời gian kiểm soát tại cửa khẩu cũng sẽ được rút ngắn rất nhiều.

Theo tiêu chuẩn của tổ chức ICAO kích thước của chip tối thiểu phải là 32. Kích thước này đủ để lưu trữ thông tin bắt buộc theo tiêu chuẩn của ICAO bao gồm: ảnh mặt (thông thường từ 15K-20K), hai lần dữ liệu của vùng đọc được bằng máy MRZ (khoảng 5K). Ngoài ra còn các thông tin cần thiết để phục vụ bảo mật. Nếu muốn lưu trữ thêm thông tin bổ sung như ảnh vân tay thì kích thước chip phải tăng lên đáng kể. Mặt khác, con chip có dung lượng càng lớn thì thời gian đọc ghi dữ liệu càng lâu. Chính vì vậy, chỉ nên lưu trữ ảnh vân tay hai ngón trỏ hoặc hai ngón cái trong con chip điện tử của hộ chiếu với kích thước mỗi ảnh không quá 10K.

Ảnh vân tay là thuộc nhóm thông tin tùy chọn và có thể đọc công khai. Nếu cơ quan cấp phát sau khi thu nhận ảnh vân tay và xử lý đúng tiêu chuẩn sẽ được lưu trữ vào trong nhóm 3 của LDS.

### **3.3. Quá trình xác thực vân tay khi qua trạm kiểm soát tại cửa khẩu**

Khi tới trạm kiểm soát thì người xuất, nhập cảnh phải đưa hộ chiếu cho kiểm soát viên – kiểm soát viên có trách nhiệm kiểm tra một số thông tin thân nhân cần thiết và đưa hộ chiếu vào máy đọc hộ chiếu điện tử. Máy đọc hộ chiếu điện tử được kết nối trực tiếp với hệ thống máy tính kiểm soát, hệ thống tiến hành so khớp những đặc trưng sinh trắc học đã lưu trong chip với những đặc trưng thu trích trực tiếp từ người mang hộ chiếu qua thiết bị thu nhận như camera, máy đọc vân tay. Quá trình này là so khớp 1 – 1 với những đặc trưng cụ thể là ảnh mặt và ảnh hai vân tay. Khách xuất, nhập cảnh có trách nhiệm đưa ngón tay cái hoặc ngón tay trỏ vào thiết bị thu nhận vân tay sống, hệ thống máy tính tiến hành so khớp mẫu vân tay sống, hệ thống máy tính tiến hành so khớp mẫu vân tay sống với ảnh vân tay được lưu trong chip điện tử của người mang hộ chiếu. Nếu kết quả hợp lệ, hệ thống sẽ xác nhận thông báo, người mang hộ chiếu điện tử này chính là người chủ hộ chiếu đó và quy trình kiểm tra kết thúc với kết quả hợp lệ.

Ứng dụng hộ chiếu điện tử để tiến tới áp dụng cơ chế kiểm soát 2 cửa tự động (*auto gate*) với cửa vào gắn thiết bị đọc mã ICAO trong hộ chiếu điện tử và cửa ra gắn thiết bị khớp ảnh mặt, dấu vân tay sống với vân tay lưu trong chip. Để

đọc mã ICAO của các nước thì chúng ta phải đăng kí khóa đọc mã ICAO cho tổ chức ICAO hoặc thiết lập mối quan hệ với một số nước để trao đổi khóa cho nhau. Và để xác thực ảnh mặt và dấu vân tay chúng ta cần phải có thiết bị như: camera, máy đọc vân tay chất lượng tốt để thu nhận. Khi hình thành cơ chế kiểm soát 2 cửa tự động sẽ giảm được thủ tục hành chính và tăng khả năng giám sát đối tượng xấu khi XNC.

Tại cửa khẩu chúng ta sẽ chia ra 2 thành phần kiểm soát:

*\* Kiểm soát hộ chiếu của người Việt Nam xuất cảnh:*

Hệ thống khớp các yêu cầu cần thiết như ảnh mặt người, vân tay và các thông tin cá nhân liên quan đến công dân trong hộ chiếu. Nếu hợp lệ thì qua cửa, không hợp lệ thì yêu cầu khách qua trạm kiểm soát số 1.

*\* Kiểm soát hộ chiếu của người nước ngoài nhập cảnh:*

Hệ thống khớp mã ICAO, ảnh mặt người, vân tay và các thông tin ở trang thân nhân. Nếu hợp lệ thì qua cửa, không hợp lệ thì yêu cầu khách qua trạm kiểm soát 1.

### **3.4. Nhận dạng xác thực vân tay trong hộ chiếu điện tử ứng dụng phục vụ công tác kiểm soát cửa khẩu.**

#### **3.4.1. Các phương thức nhận dạng đối sánh vân tay**

*Đối sánh 1- 1:* Xác định “Một người có đúng là anh ta hay không?” bằng cách đối sánh vân tay của một người với ảnh vân tay được lưu trữ trong chip điện tử nhúng vào hộ chiếu của người đó.

*Đối sánh tra cứu 1-N:* Tra cứu, tìm kiếm đối tượng bằng cách đối sánh vân tay của một người với tập vân tay lưu trữ trong CSDL vân tay để xác định được danh sách đối tượng giống nhất với người cần xác định nhân thân.

*Mẫu đặc trưng vân tay:* Đặc trưng của vân tay (minutia) là các điểm kết và các điểm phân nhánh của các đường vân nổi (ridges) của vân tay. Đó là các đặc điểm biểu thị tính “riêng nhất cá thể” (“uniqueness”). Cùng với các điểm đặc trưng đã nêu, sơ đồ đặc trưng còn gồm cả các thông tin về lõi (tâm điểm) của vân tay, về trục “định hướng” của vân tay, về chất lượng vân tay cũng như về các định dạng mẫu bố cục thứ nhất và thứ hai.

Cần lưu ý rằng không thể dùng mẫu đặc trưng để tái tạo lại ảnh vân tay.

- Trung bình mỗi mẫu ảnh vân tay mô tả khoảng 50 điểm đặc trưng và người dùng có thể bổ sung tối đa số điểm lưu cất.

- Các mẫu đặc trưng vân tay có thể dùng cho cả đối sánh 1-1 và tìm kiếm đối sánh 1-N.

- Thông thường các mẫu đặc trưng có kích thước rất bé, chỉ vài bytes. Kích thước mẫu đặc trưng tỷ lệ thuận với số đặc điểm đặc trưng được chiết xuất.

### **3.4.2. Lựa chọn phương pháp để thực nghiệm**

Trong phạm vi khóa luận này em mạnh dạn chọn phương pháp *đối sánh 1-1* hay còn gọi là xác thực vân tay để thực nghiệm chương trình xác thực, bằng cách đối sánh ảnh vân tay sống của một người thu được qua camera hoặc bằng máy đọc vân tay với ảnh vân tay được lưu trữ trong chip điện tử của hộ chiếu người đó. Kiểm tra thông tin nhân thân của người đó trong hộ chiếu so với thông tin lưu trữ ở trung tâm CSDL XNC. Tuy nhiên do chưa có điều kiện để sử dụng các thiết bị thu nhận mẫu vân tay sống, máy đọc chip hộ chiếu điện tử và các thiết bị kỹ thuật cần thiết nên chương trình thực nghiệm chỉ mang tính minh họa xác thực vân tay với cốt lõi là các thuật toán ứng dụng.

Chương trình thực nghiệm minh họa: Chức năng **“mở vân tay 1”** thể hiện mẫu vân tay sống được thu từ thiết bị thu nhận vân tay; Chức năng **“mở vân tay 2”** thể hiện ảnh vân tay lưu trong chip điện tử được đọc từ máy đọc chip điện tử kết nối với hệ thống máy tính. Chức năng **“so sánh”** thể hiện xác thực giữa mẫu vân tay sống thu được của khách với ảnh vân tay được lưu trong chip điện tử của người đó. Nếu hợp lệ thì khách xuất, nhập cảnh có thể qua cửa kiểm soát. Nếu không hợp lệ thì khách xuất, nhập cảnh được yêu cầu vào trạm kiểm soát 1 để kiểm tra do nhân viên kiểm soát cửa khẩu tiến hành.

Chương trình thực nghiệm gồm các Moduel chính sau:

**Moduel:** Mở ảnh vân tay (thể hiện chức năng hiển thị mẫu vân tay sống và mẫu vân tay lưu trong chip điện tử).

**Moduel:** Công cụ bao gồm hai chức năng chính: Kiểm nghiệm thuật toán và tùy chỉnh.

### **3.4.3. Thuật toán và chương trình thực nghiệm**

Phần này sẽ tập trung vào việc mô tả các thuật toán đã được sử dụng và kết quả thực thi của chúng. Mô tả các bước tìm kiếm điểm chi tiết, xác thực vân tay theo phương pháp 1-1.

Chương trình được viết bằng ngôn ngữ hướng đối tượng Visual C# trên môi trường ứng dụng lập trình Visual Studio 2005. Các form của chương trình được thiết kế đơn giản, đầy đủ chức năng và khá thân thiện. Có thể nhận và xử lý được ảnh vân tay được nén lại với dung lượng 10KB.

#### **3.4.3.1. Tìm kiếm chi tiết**

##### **\* Phương pháp.**

Chi tiết ảnh chính là những điểm ảnh đặc biệt nằm trên xương của vân và hướng vân cục bộ tại điểm đó. Điểm đặc biệt chính là điểm kết thúc hoặc điểm rẽ nhánh của đường vân tay. Việc kiểm tra một điểm có phải là điểm rẽ nhánh hay điểm kết thúc hay không được thực hiện bằng các phép toán tính tổng giá trị tuyệt đối của hiệu các cặp điểm liên tục xung quanh điểm đang xét (*tất nhiên việc xử lý này được thực hiện trên ảnh vân tay đã được làm mảnh*). Nếu tổng bằng 1 thì đó là điểm kết thúc, và bằng 3 nếu nó là điểm rẽ nhánh.

Cụ thể cho điểm ảnh (x,y) như sau:

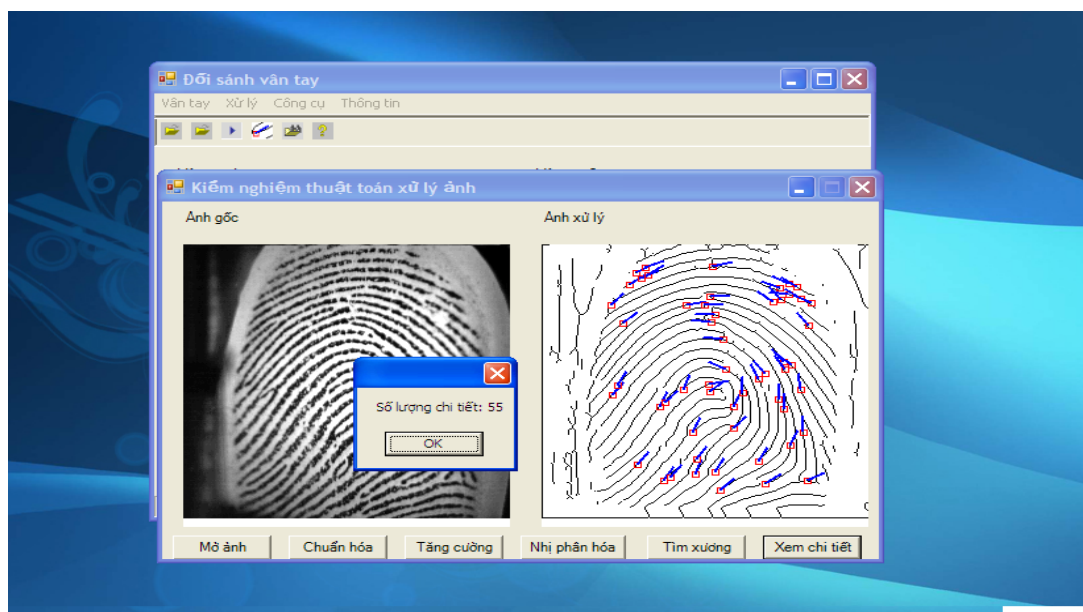
```
BOOL IsMinutiae(int x, int y)
{
    If(Image[x][y]==0)
    {
        sum= |image[x-1,y-1]-image[x-1,y]|
        +|image[x-1,y+1]-image[x,y+1]|
        +|image[x+1,y+1]-image[x+1,y]|
        +|image[x+1,y-1]-image[x,y-1]|
        If(sum==1 or sum==3)
        Return true;
    }
    Return FALSE;
}
```

### \* Kết quả thực thi

**Bước 1 :** Ta chọn chức năng “Công cụ”, tiếp đó chọn chức năng “Kiểm nghiệm thuật toán”. Form này thực hiện bước tiền xử lý ảnh vân tay với các chức năng: Mở ảnh, chuẩn hóa ảnh, tăng cường, nhị phân hóa vân tay, làm mảnh vân tay và hiện thị các điểm đặc trưng.

**Bước 2 :** Thực hiện các chức năng tiền xử lý ảnh vân tay.

**Bước 3 :** Sau khi thực hiện xong các chức năng tiền xử lý ảnh. Ta click vào nút “Xem chi tiết” sẽ hiện ra các chi tiết của vân tay tìm được. Các điểm chi tiết của ảnh vân tay đã được làm mảnh bao gồm các điểm đặc trưng của vân tay như: điểm rẽ nhánh, điểm kết thúc đường vân, điểm Core (điểm tâm) và điểm Delta (tam phân điểm). Ngoài ra, chương trình thực nghiệm còn thực hiện tìm các điểm đặc trưng cho hướng đường vân (các điểm thay đổi hướng đường vân) của vân tay.



Hình 3.1 : Form kiểm nghiệm thuật toán xử lý ảnh chi tiết

#### 3.4.3.2. Thuật toán Hough

##### \* Phương pháp

Thuật toán Hough là thuật toán tìm ra các giá trị tịnh tiến theo trục x, trục y, góc quay ngược chiều kim đồng hồ và độ nở của vân ( $\Delta x, \Delta y, \theta, s$ ) sao cho khi thực hiện các phép biến đổi đó thực hiện trên tập chi tiết của vân tay này sẽ thu được tập chi tiết mới mà có số lượng chi tiết trùng khớp với tập chi tiết của vân tay kia là lớn nhất.



Thuật toán dựa trên các tập giới hạn của  $\Delta x$  là  $\{\Delta x_1^+, \Delta x_2^+, \dots, \Delta x_a^+\}$ , của  $\Delta y$  là  $\{\Delta y_1^+, \Delta y_2^+, \dots, \Delta y_b^+\}$ , của  $\theta$  là  $\{\Delta \theta_1^+, \Delta \theta_2^+, \dots, \Delta \theta_c^+\}$ , và của  $s$  là  $\{s_1^+, s_2^+, \dots, s_d^+\}$

Thuật toán phát biểu như sau.

Với mỗi  $m_i, i=1..m$

Với mỗi  $m'_j, j=1..n$

Với mỗi  $\theta^+ \in \{\Delta \theta_1^+, \Delta \theta_2^+, \dots, \Delta \theta_c^+\}$ ,

Nếu khoảng cách trực tiếp  $(\theta'_j + \theta^+ \cdot \theta_1) < \theta_0$

Với mỗi  $s^+ \in \{s_1^+, s_2^+, \dots, s_d^+\}$

{

$$\begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_j \\ y_j \end{bmatrix} - s^+ \begin{bmatrix} \cos \theta^+ - \sin \theta^+ \\ \sin \theta^+ + \cos \theta^+ \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x'_j \\ y'_j \end{bmatrix}$$

$\Delta x^+, \Delta y^+ =$  lượng tử hóa của  $\Delta x, \Delta y$  tới tập gần nhất

$$A[\Delta x^+, \Delta y^+, \theta^+, s^+] = A[\Delta x^+, \Delta y^+, \theta^+, s^+] + 1$$

}

Ở đây  $A$  chính là mảng bốn chiều mà giá trị của  $A[\Delta x^+, \Delta y^+, \theta^+, s^+]$  thể hiện số cặp chi tiết ủng hộ cho  $[\Delta x^+, \Delta y^+, \theta^+, s^+]$ .

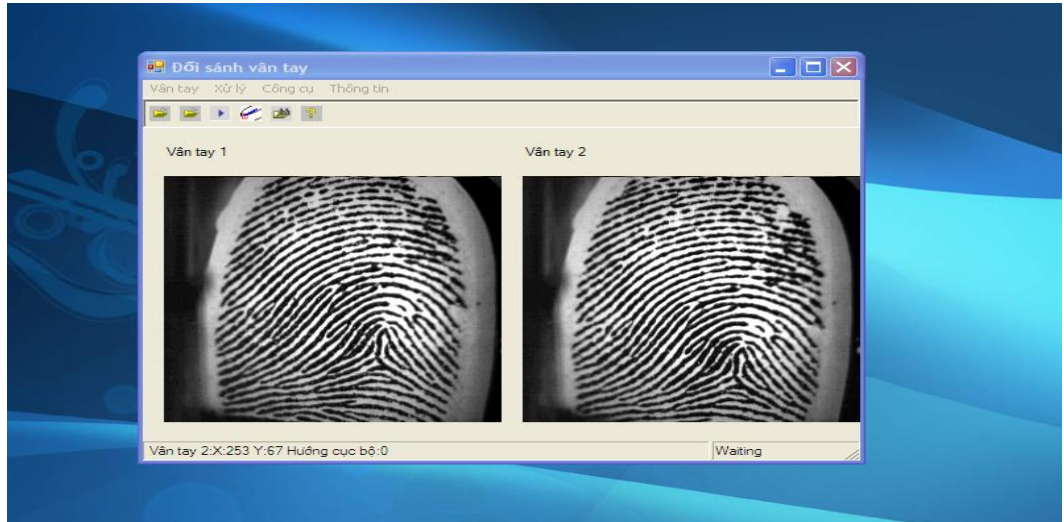
Ở cuối quá trình tích lũy, biến đổi có căn chỉnh tốt nhất  $(\Delta x^*, \Delta y^*, \theta^*, s^*)$  nhận được như sau:

$$(\Delta x^*, \Delta y^*, \theta^*, s^*) = \text{armmax } A[\Delta x^+, \Delta y^+, \theta^+, s^+].$$

Đó chính là giá trị muốn tìm.

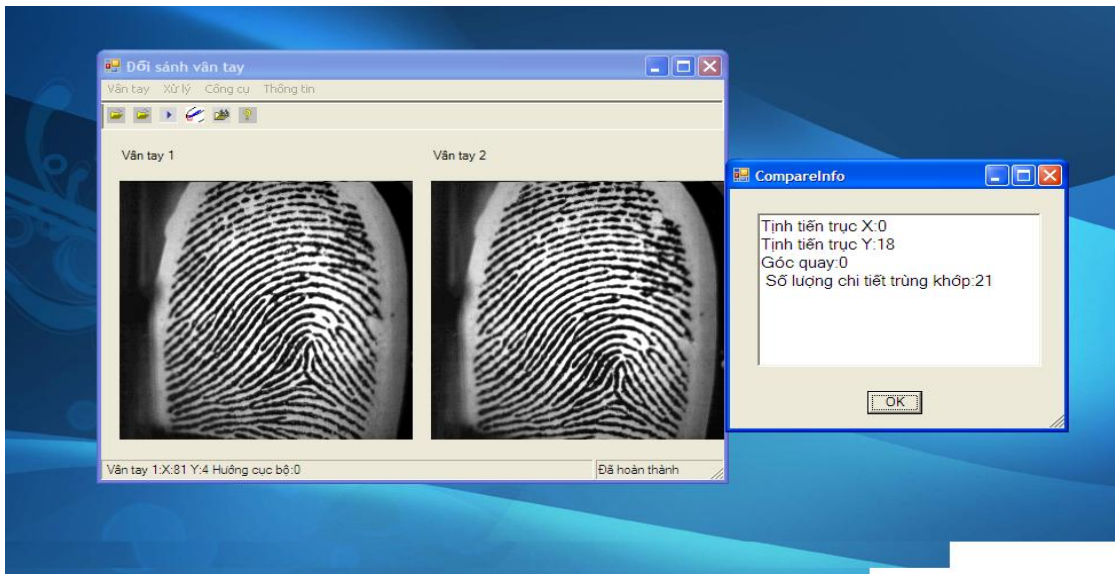
### \* Kết quả thực thi

**Bước 1:** Mở Form chính của chương trình. Thực hiện chức năng “mở vôn tay 1” và “mở vôn tay 2”. Form hiển thị như sau:



Hình 3.2 : Form mở vân tay để so sánh

**Bước 2:** Ta chọn chức năng “thực nghiệm → thông tin so sánh” sẽ hiện ra Form hiển thị thông tin so sánh, kết quả của thuật toán Hough. Tuy nhiên việc thực hiện này chỉ thành công khi đã thực hiện xong đổi sánh.



Hình 3.3 : Form thông tin so sánh

### 3.4.3.3. Thuật toán đổi sánh vân tay

\* **Phương pháp:**

Phương pháp này sẽ tiến hành đổi sánh hai tập chi tiết của hai ảnh vân tay. Nếu số lượng ảnh trùng khớp lớn hơn một giá trị giới hạn nào đấy thì hai vân tay là trùng khớp.

Trước hết chúng ta tiến hành tịnh tiến và quay tập chi tiết của ảnh hai theo các đại lượng chúng ta thu được từ thuật toán Hough. Tiến hành đối sánh lần lượt từng chi tiết của tập ảnh vân tay với tập chi tiết thu được.

Giả sử I và I' lần lượt là mẫu vân tay được lưu trong chip điện tử và mẫu vân tay sống thu được qua thiết bị thu nhận cần đối sánh,  $m = \{x, y, \theta\}$  là các điểm đặc trưng được xác định bởi tọa độ (x,y) và hướng  $\theta$ .

$$I = \{m_1, m_2, \dots, m_m\}, \quad m_i = \{x_i, y_i, \theta_i\} \quad i=1 \dots m$$

$$I' = \{m'_1, m'_2, \dots, m'_n\}, \quad m'_j = \{x'_j, y'_j, \theta'_j\} \quad j=1 \dots n$$

Trong đó m,n lần lượt là số điểm đặc trưng của I và I'.

Khi đó hai chi tiết  $m_i = \{x_i, y_i, \theta_i\} \in I$  và  $m'_j = \{x'_j, y'_j, \theta'_j\} \in I'$  được gọi là so khớp nếu độ lệch về không gian và độ lệch về không gian và độ lệch về hướng nhỏ hơn giá trị ngưỡng  $r_0$  và  $\theta_0$ :

$$sd(m'_j, m_i) = \sqrt{x'_j - x_i^2 + y'_j - y_i^2} \leq r_0$$

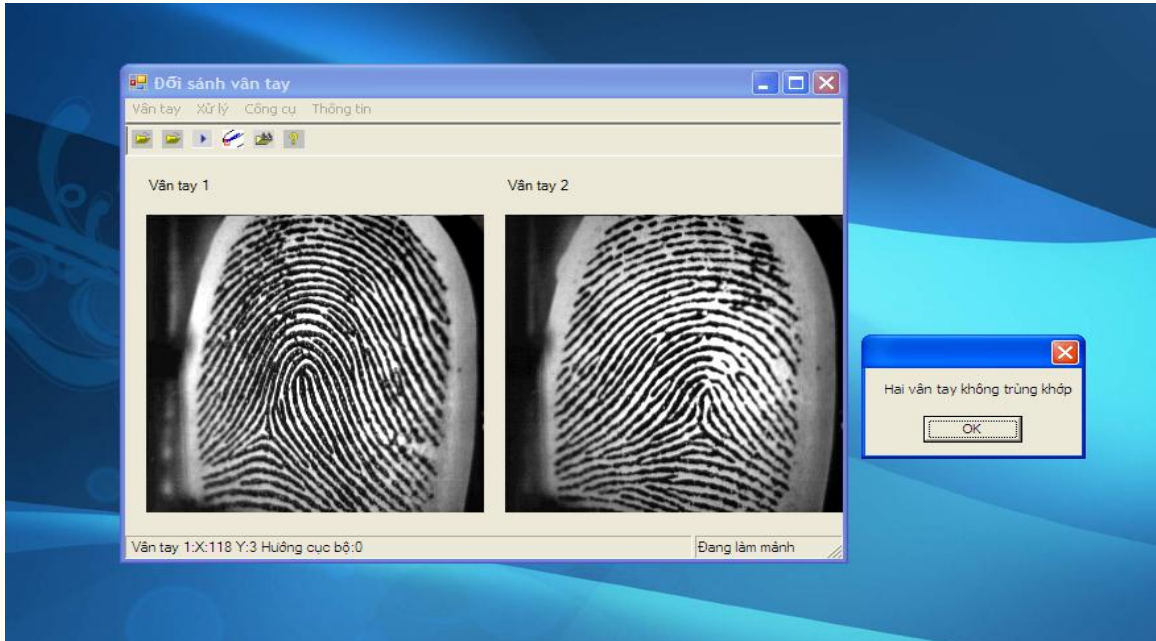
$$dd(m'_j, m_i) = \min(|\theta'_j - \theta_i|, 360^\circ - (|\theta'_j - \theta_i|)) \leq \theta_0$$

Dựa theo công thức trên sẽ đếm số lượng cặp chi tiết so khớp với nhau. Từ đó rút ra kết luận.

\* **Kết luận thực thi**

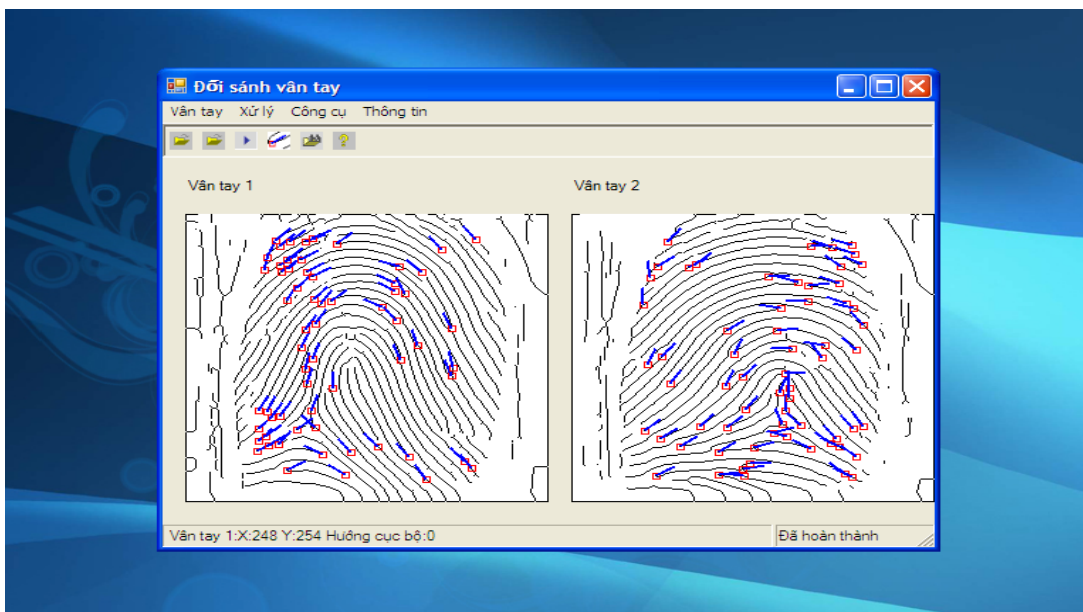
**Bước 1:** Thực hiện chức năng “mở vân tay 1” và “mở vân tay 2”

Với 2 vân tay 1\_1.jpg và vân tay 2\_1.jpg. Chọn chức năng “Thực nghiệm → So sánh dấu vân tay” sẽ đưa ra thông báo như sau:



Hình 3.4 : Form so sánh hai vân tay không trùng khớp

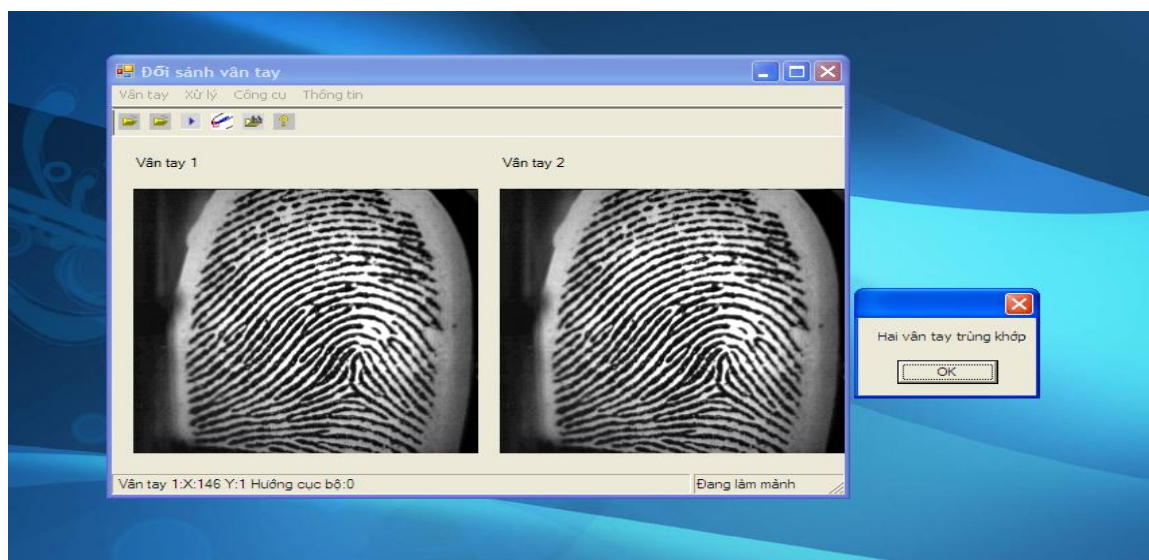
**Bước 2:** Chọn chức năng “Thực nghiệm → Hiện chi tiết” sẽ hiển thị chi tiết các điểm đặc trưng của 2 ảnh vân tay vừa so sánh:



Hình 3.5 : Form hiện chi tiết 2 ảnh vân tay vừa so sánh

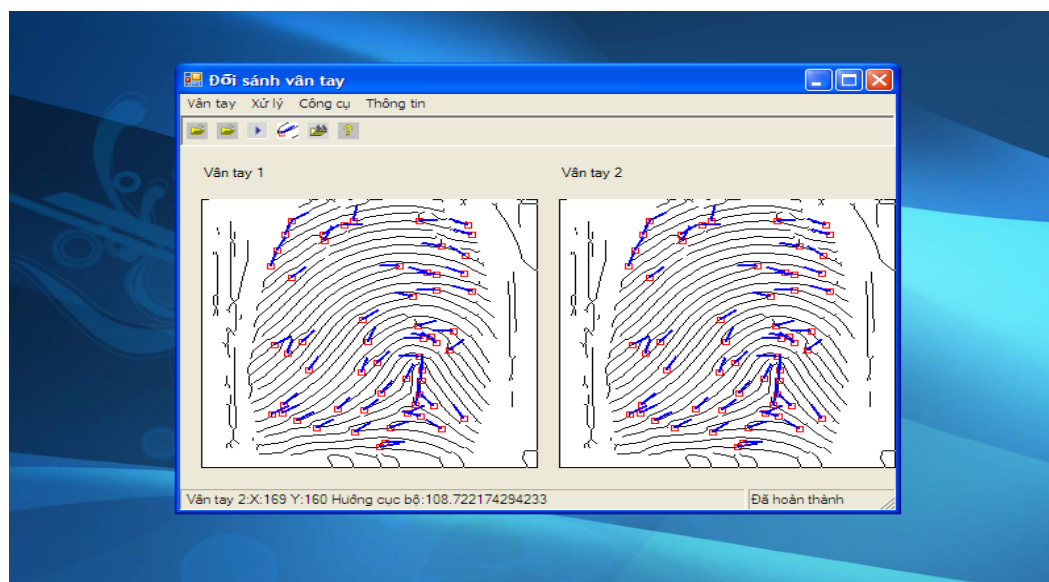
**Bước 3:** Thực hiện chức năng “mở vân tay 1” và “mở vân tay 2”

Với 2 vân tay 1\_1.jpg và vân tay 1\_3.jpg. Chọn chức năng “Thực nghiệm → So sánh vân tay” sẽ đưa ra thông báo như sau:



*Hình 3.6 : Form so sánh hai vân tay trùng khớp*

**Bước 4:** Chọn chức năng “Thực nghiệm → Hiện chi tiết” sẽ hiển thị chi tiết các điểm đặc trưng của 2 ảnh vân tay vừa so sánh:



*Hình 3.7 : Form hiện chi tiết hai ảnh vân tay vừa so sánh*

Ngoài những chức năng chính trên, chương trình thực nghiệm còn có một số chức năng phục vụ cho việc đối sánh vân tay.

+ Chức năng “Vùng chọn đặc trưng” thực hiện loại bỏ các độ rộng của khung ảnh nhằm lấy đường biên của ảnh vân tay để xử lý.

+ Chức năng “Thông số xử lý ảnh” thực hiện thiết đặt các thông số chuẩn hóa ảnh, thông số nhị phân hóa ảnh và thông số tăng cường ảnh; giá trị kỳ vọng, giá trị phương sai, các giá trị ngưỡng, tần suất vân cục bộ.

+ Chức năng “Thông số đối sánh vân tay” thiết đặt các điều kiện chi tiết trùng khớp với điều kiện hai vân tay trùng khớp. Vì chương trình thực nghiệm tìm các điểm đặc trưng của vân tay và đặc trưng hướng đường vân tay nên thông thường ta thiết đặt điều kiện lượng chi tiết trùng khớp tối thiểu là 15 thậm chí là lớn hơn.

### **3.5. Đánh giá kết quả và hướng phát triển ứng dụng trong tương lai**

#### **3.5.1. Đánh giá kết quả đạt được của luận văn**

Sau một thời gian nghiên cứu tìm hiểu, vận dụng các kiến thức đã học vào trong yêu cầu thực tế của đề tài khóa luận, khóa luận đã đáp ứng được các yêu cầu đặt ra sau:

- Đi sâu tìm hiểu các vấn đề nhận dạng vân tay phục vụ xác thực ảnh vân tay theo phương pháp 1-1 như : thu nhận, lưu trữ, tăng cường và tìm kiếm chi tiết đặc trưng ảnh vân tay; trong đó tập trung nghiên cứu các thuật toán Hough, thuật toán tìm kiếm điểm đặc trưng để đối sánh.

- Tìm hiểu về hệ chiếu điện tử, nghiên cứu các tiêu chuẩn của tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế - ICAO về hệ chiếu điện tử, về ảnh vân tay trong chip điện tử. Tiếp đó tìm hiểu khả năng ứng dụng của hệ chiếu điện tử phục vụ công tác quản lý XNC và những vấn đề cần đặt ra khi triển khai hệ chiếu điện tử.

- Đề tài đã đưa ra được lợi ích khi lựa chọn đưa ảnh vân tay vào chip hệ chiếu điện tử và thực nghiệm xác thực ảnh vân tay phục vụ công tác kiểm soát hệ chiếu điện tử tại cửa khẩu. Vận dụng của việc xác thực ảnh sinh trắc học triển khai cơ chế kiểm soát 2 cửa tự động (auto gate) tại cửa khẩu trong tương lai gần.

- Chương trình thực nghiệm có thể xác thực ảnh vân tay dung lượng 10KB theo tiêu chuẩn bắt buộc của ICAO khi lưu trữ vào chip điện tử.

#### **3.5.2. Hướng phát triển và khả năng ứng dụng trong tương lai.**

Trong phạm vi phát triển khóa luận em xin được nêu một số vấn đề sau:

**\* Về việc sử dụng công nghệ nhận dạng vân tay để so sánh đối chiếu trong quá trình cấp phát và kiểm soát cửa khẩu là khả thi:**

1. Ngoài những thông tin bắt buộc như ảnh mặt thì việc lựa chọn đưa thông tin ảnh vân tay vào trong chip hộ chiếu điện tử sẽ tăng khả năng tránh làm giả hộ chiếu và xác thực độ chính xác cao hơn. Một số hệ thống thương mại xác thực vân tay hiện nay có thể cho độ chính xác 100%.

*Bảng 1.7. Các nhà cung cấp công nghệ nhận dạng vân tay tự động*

Ke y	Technology Provider Name
K1	Motorola,Inc
L1	Sonda Technologies,Ltd
M1	NEC Corporation
N1	Peoplespot,Inc.
O1	SPEX Foensics,Inc.
P1	Cogent,Inc.
Q1	L1 Identity Solutions
R1	BioMG,Ltd.

Việc thu nhận ảnh vân tay gián tiếp không đảm bảo chất lượng ảnh đầu vào nên phải thu nhận trực tiếp để đảm bảo chất lượng của ảnh thu nhận. Chính vì vậy, việc lắp đặt các thiết bị đọc vân tay tại trạm kiểm soát cửa khẩu là rất cần thiết.

2. Khi thu nhận ảnh vân tay cần đúng theo tiêu chuẩn chung của tổ chức Hàng không dân dụng quốc tế - ICAO, để tránh trường hợp khi người Việt Nam sang nước ngoài không bị gây khó dễ trong quá trình xác thực hộ chiếu tại trạm kiểm soát.

3. Cần đăng kí khóa đọc mã ICAO với tổ chức ICAO hoặc thiết lập mối quan hệ với các nước để trao đổi khóa cho nhau với mục đích xác thực thông tin hộ chiếu điện tử của khách XNC và đọc mã ICAO.

**\* Về hướng ứng dụng và phát triển chương trình thực nghiệm xác thực vân tay:**

1. Để chương trình hoàn thiện hơn và áp dụng được vào hệ thống kiểm soát hộ chiếu điện tử tại cửa khẩu thì chương trình thực nghiệm nên sử dụng kết hợp nhiều thuật toán xác thực khác để tăng tính khả thi. Ở trong phạm vi khóa luận em chỉ tập trung nghiên cứu và thực nghiệm thuật toán Hough áp dụng xác thực 1 -1. Trong tương lai có thể nghiên cứu và thử nghiệm đối sánh vân tay trên các thuật toán khác như: sử dụng mạng NEURAL, MARKOV,...

2. Với việc mua các sản phẩm công nghệ xác thực vân tay của nước ngoài rất đắt tiền và các công ty thường không chuyên giao công nghệ mà chỉ chuyên giao sản phẩm. Chính vì vậy, việc nghiên cứu và ứng dụng công nghệ xác thực vân tay là cần thiết.

3. Vì chương trình thực nghiệm tìm các điểm đặc trưng của vân tay và đặc trưng hướng đường vân tay nên thông thường ta sẽ thu được rất nhiều điểm chi tiết đặc trưng, chính vì vậy việc so sánh sẽ mất nhiều thời gian. Ngoài ra, do điều kiện tiếp cận nên chương trình chỉ mới thực nghiệm trên tập mẫu vân tay nhỏ nên không có cơ sở đánh giá chính xác và sai sót trong nhận dạng. Trong tương lai chương trình thực nghiệm sẽ bổ sung thêm chức năng phân lớp vân tay và kết hợp với việc tìm kiếm các điểm đặc trưng của vân tay. Khi đó ra sẽ có những bộ mẫu vân tay theo nhóm và cùng với việc tìm kiếm những điểm đặc trưng của vân tay. Như vậy ta sẽ cải thiện được thời gian đối sánh phục vụ việc rút ngắn thời gian thực khi kiểm soát tại cửa khẩu.



## KẾT LUẬN

Công tác quản lý xuất nhập cảnh là công tác chung của Nhà nước do nhiều ngành phối hợp cùng thực hiện nhằm chủ động phòng ngừa, phát hiện, đấu tranh, ngăn chặn kịp thời mọi hoạt động của các thế lực thù địch, khủng bố lợi dụng con đường XNC vào Việt Nam để xâm phạm ANQG, TTATXH. Việc triển khai nghiên cứu và ứng dụng hộ chiếu điện tử phục vụ công tác quản lý XNC là một vấn đề cấp thiết, nhằm thực hiện nghị định giảm thủ tục hành chính của chính phủ đồng thời phát huy công tác nghiệp vụ trong ngành Công an; phục vụ tích cực đường lối đối ngoại của Đảng và Nhà nước, góp phần vào công cuộc xây dựng và bảo vệ tổ quốc trong tình hình mới.

Sau một thời gian nghiên cứu, tìm hiểu và được sự hướng dẫn của thầy Hồ Văn Canh cùng với sự giúp đỡ của các thầy cô bộ môn Công nghệ thông tin trường Đại học Dân lập Hải Phòng, em đã hoàn thành khóa luận tốt nghiệp của mình với đề tài: **“Tìm hiểu về nhận dạng vân tay và khả năng ứng dụng trong quản lý cấp phát, kiểm soát hộ chiếu điện tử”**.

Do lần đầu tiên tiếp cận và thời gian nghiên cứu có hạn, khả năng cũng như kinh nghiệm của bản thân còn ít, nên khóa luận không tránh khỏi những thiếu sót. Khóa luận mới chỉ dừng ở mức nghiên cứu và tổng hợp. Xác xuất sai số trong khi xác thực vân tay là khá lớn. Để có thể đưa chương trình thực nghiệm vào áp dụng và phát triển đề án hộ chiếu điện tử một cách có hiệu quả, chắc chắn phải có thời gian để tiến hành khảo sát chi tiết, cụ thể hơn nữa mới đáp ứng đầy đủ các yêu cầu nghiệp vụ trong công tác XNC. Nhưng kết quả nghiên cứu này sẽ là bước khởi đầu rất quan trọng, là nền tảng cơ bản để em tiếp tục nghiên cứu cho những công trình khoa học tiếp theo. Rất mong những ý kiến đóng góp của các thầy, cô và các bạn.

Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn thầy Hồ Văn Canh đã tận tình quan tâm, giúp đỡ và hướng dẫn em hoàn thành khóa luận này.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn đến gia đình, người thân, các thầy cô và tất cả các bạn đã cổ vũ, động viên và tạo điều kiện thuận lợi cho em trong suốt quá trình học tập và thời gian làm khóa luận vừa qua.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### **Tiếng việt:**

- [1]. Ngô Tứ Thành, Nguyễn Thế Dũng, Một số vấn đề về hướng của điểm đặc trưng trong ảnh vân tay. Hội thảo quốc gia về tin học ứng dụng, Quy Nhơn tháng 8/1988
- [2]. Nguyễn Kim Sách, “Xử lý ảnh và video số”, NXB Khoa học và kỹ thuật, 1997.
- [3]. Hộ chiếu điện tử và mô hình đề xuất tại Việt Nam – tạp chí KH ĐHQG Hà Nội.
- [4]. Ngô Quốc Tạo. Tập bài giảng “Nhập môn xử lý ảnh”.

### **Tiếng Anh:**

- [5]. Biometrics and E-passports  
[http://www.iadis.net/dl/final\\_uploads/200505C028.pdf](http://www.iadis.net/dl/final_uploads/200505C028.pdf)
- [6]. International Civil Aviation Organization – ICAO Doc 9303.  
<http://www/icao.int>
- [7]. EU – Passport Specification.  
[http://ec.europa.eu/justice\\_home/doc\\_centre/.../c\\_2006\\_2909\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/justice_home/doc_centre/.../c_2006_2909_en.pdf)
- [8] Handbook of Fingerprint Recognition.
- [9]. ELFT Phase II – An Evaluation of Automated Latent Fingerprint Identification Technologies.  
<http://www.nist.gov/>