

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

**Đồng Thanh Vân**

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP CƠ BẢN  
VỀ NHẬN DẠNG MẶT NGƯỜI TRONG ẢNH  
VÀ ỨNG DỤNG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

Giáo viên hướng dẫn: **TS. Vũ Việt Vũ**

*Thái Nguyên, tháng 07 năm 2015*

## LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề tài "**Nghiên cứu một số phương pháp cơ bản về nhận dạng mặt người trong ảnh và ứng dụng**" là công trình nghiên cứu được tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn khoa học.

Các kết quả nghiên cứu và kết quả thử nghiệm nêu trong luận văn là trung thực và chưa từng được công bố trong bất kỳ tài liệu nào khác. Trong phần kiến thức chung, nghiên cứu giải thuật áp dụng tôi có tham khảo ở một số tài liệu và đã có trích dẫn đúng và đầy đủ.

**Học viên**

## MỤC LỤC

<b>LỜI CAM ĐOAN</b> .....	1
<b>LỜI MỞ ĐẦU</b> .....	4
<b>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN</b> .....	8
1.1 Giới thiệu về trí tuệ nhân tạo và học máy .....	8
1.1.1 Giới thiệu.....	8
1.1.2 Ứng dụng của lĩnh vực học máy .....	10
1.2 Tổng quan về xử lý ảnh số và ứng dụng .....	11
1.2.1 Giới thiệu.....	11
1.2.2 Những khái niệm cơ bản trong xử lý ảnh .....	13
1.3 Một số bài toán trong xử lý ảnh .....	18
1.3.1 Tăng cường ảnh.....	18
1.3.2 Phân vùng ảnh .....	19
1.3.3 Trích chọn đặc tính.....	20
1.3.4 Nén ảnh .....	21
1.3.5 Phát hiện biên ảnh .....	22
1.3.6 Khôi phục ảnh .....	24
<b>CHƯƠNG 2. NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP PCA VÀ PHƯƠNG PHÁP SVM TRONG BÀI TOÁN NHẬN DẠNG MẶT NGƯỜI</b> .....	28
2.1 Tổng quan.....	28
2.1.1 Giới thiệu.....	28

2.1.2 Bài toán nhận dạng đối tượng .....	29
2.2 Bài toán học có giám sát .....	33
2.3 Phương pháp PCA và ứng dụng cho bài toán nhận dạng mặt người	34
2.3.1 Giới thiệu về phương pháp PCA.....	34
2.3.2 Ví dụ về phương pháp PCA.....	36
2.3.3 PCA cho bài toán nhận dạng mặt người .....	37
2.4 Phương pháp SVM.....	41
2.4.1 Trường hợp dữ liệu có thể phân tách được .....	42
2.4.2 Trường hợp dữ liệu huấn luyện không phân tách tuyến tính.....	46
2.4.3 Phương pháp SVM cho bài toán nhiều lớp.....	48
<b>CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM .....</b>	<b>50</b>
3.1 Giới thiệu bài toán.....	50
3.2 Lựa chọn giải thuật và lập trình .....	51
3.2.1 Giải thuật.....	51
3.2.2 Công cụ phát triển .....	51
3.3 Kết quả thực nghiệm .....	52
<b>CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN.....</b>	<b>57</b>
<b>Tài liệu tham khảo .....</b>	<b>59</b>

## LỜI MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Ngày nay, công nghệ thông tin là một trong những lĩnh vực quan trọng góp phần thúc đẩy sự phát triển kinh tế của đất nước. Ứng dụng của công nghệ thông tin (CNTT) xuất hiện ở rất nhiều lĩnh vực, nó là nền tảng của các nghiên cứu về công nghệ cao như khoa học vũ trụ, công nghệ điện tử và tự động hóa, các hệ thống thông minh,... Khi Internet ra đời vào những năm 90 đã kết nối thông tin trên toàn thế giới lại với nhau. Chúng ta chỉ cần ngồi bất cứ nơi đâu với máy tính và mạng là có thể truy nhập thông tin về bất cứ lĩnh vực gì trên thế giới.

Tại Việt Nam, từ những năm 70 của thế kỷ 20 đã bắt đầu có các nghiên cứu về máy tính cũng như những ứng dụng về CNTT. Hiện nay Công nghệ thông tin cũng luôn được xác định là lĩnh vực then chốt được đầu tư không những hiện đại hóa cơ sở hạ tầng mà còn là việc ứng dụng sâu rộng vào các lĩnh vực của đời sống xã hội.

Nghị quyết 36 ngày 1/7/2014 của Bộ chính trị tiếp tục khẳng định sự quan tâm chỉ đạo sát sao của Đảng đối với công tác ứng dụng, phát triển CNTT, khẳng định vị trí, vai trò của CNTT trong sự nghiệp xây dựng và bảo vệ Tổ quốc thời kỳ mới. Những định hướng, tư tưởng, giải pháp lớn trong Nghị quyết 36 là tiền đề quan trọng để CNTT Việt Nam phát triển mạnh mẽ, sâu rộng hơn, đề ra những định hướng lớn cho sự phát triển ngành CNTT nước ta trong khoảng 10 - 20 năm tới.

Nghị quyết 36 đã chỉ rõ mục tiêu phải đạt được thời gian tới, đó là: CNTT phải được ứng dụng rộng rãi và trở thành một ngành kinh tế có tác động lan tỏa trong phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, góp phần nâng cao năng suất lao động, năng lực cạnh tranh quốc gia, chất

lượng cuộc sống, chỉ số phát triển con người Việt Nam và nâng cao khả năng phòng thủ quốc gia trong chiến tranh mạng. Đến năm 2030, đưa năng lực nghiên cứu, ứng dụng, phát triển, sản xuất và cung ứng sản phẩm, dịch vụ CNTT đạt trình độ tiên tiến thế giới; Việt Nam trở thành quốc gia mạnh về CNTT trong khu vực.

Trí tuệ nhân tạo là một hướng nghiên cứu của lĩnh vực CNTT và Khoa học máy tính nhằm phát triển các hệ thống thông minh nhằm giải quyết các bài toán trong thực tế giống như hoạt động của bộ não người. Trí tuệ nhân tạo được bắt đầu nghiên cứu từ những năm 50 của thế kỷ 20 và trong khoảng 30 năm trở lại đây đã được cộng đồng các nhà khoa học quan tâm mạnh mẽ. Rất nhiều các hội thảo lớn về lĩnh vực này được tổ chức hàng năm trên thế giới. Các ứng dụng tiêu biểu của trí tuệ nhân tạo vào đời sống xã hội bao gồm: người máy, robot, xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận dạng, phát hiện dị thường, an ninh quốc phòng, tin sinh học, khoa học vũ trụ và trái đất,...

Trong khuôn khổ luận văn Thạc sỹ của mình, qua việc được trang bị các môn học lý thuyết như thuật toán, xử lý ảnh, trí tuệ nhân tạo,... tôi đã lựa chọn đề tài *Nghiên cứu một số phương pháp cơ bản về nhận dạng mặt người trong ảnh và ứng dụng*. Chủ đề phân lớp dữ liệu là một nhánh quan trọng trong lĩnh vực học máy (machine learning) của trí tuệ nhân tạo. Chúng ta có thể kể các ứng dụng của học máy trong thực tế như người máy, robot, nhận dạng mặt người, nhận dạng tiếng nói và chữ viết,...

## **2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.**

### *2.1. Đối tượng nghiên cứu*

Bài toán phân lớp có giám sát (classification) đặc biệt là hai phương pháp phân lớp Support Vector Machine và phương pháp PCA.

### *2.2. Phạm vi nghiên cứu*

- **Lý thuyết:** Nghiên cứu lý thuyết về xử lý ảnh, phương pháp SVM và phương pháp PCA.
- **Thực nghiệm:** Lập trình trên ngôn ngữ C# cho ứng dụng nhận dạng mặt người trong ảnh.

### 3. Phương pháp nghiên cứu.

- Thu thập, phân tích các tài liệu và thông tin liên quan đến đề tài từ đó đưa ra cái nhìn tổng quan, các khó khăn gặp phải, các ràng buộc của bài toán...
- Tiến hành phân tích, xây dựng giải pháp nhận dạng gồm có : Tiền xử lý, trích chọn đặc trưng, huấn luyện mô hình, hậu xử lý.
- Xây dựng và kiểm thử việc đánh giá hiệu quả phương pháp nhận dạng bằng ngôn ngữ C#.

### 4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài.

**Về khoa học:** Giúp đưa ra một cái nhìn tổng quan về bài toán nhận dạng mặt người. Đánh giá về hiệu quả của phương pháp PCA và SVM cũng như khả năng ứng dụng của chúng.

**Về thực tiễn:** Nhận dạng mặt người là phương pháp có những ứng dụng thực tiễn mà những phương pháp khác không có được. Trong tương lai nhận dạng mặt người hứa hẹn sẽ được sử dụng phổ biến trong nhiều lĩnh vực như an ninh, phòng chống tội phạm, quản lý nhân sự...

### 5. Cấu trúc của luận văn.

Cấu trúc của luận văn *Nghiên cứu một số phương pháp cơ bản về nhận dạng mặt người trong ảnh và ứng dụng* bao gồm những chương như sau:

**Chương 1:** Tổng quan về lĩnh vực xử lý ảnh và học máy.

**Chương 2:** Nghiên cứu tìm hiểu phương pháp PCA và phương pháp SVM.

**Chương 3:** Chương này sẽ đi sâu vào việc cài đặt ứng dụng cụ thể cho bài toán nhận dạng mặt người trong ảnh bằng phương pháp PCA.

**Kết luận:** Tóm tắt các vấn đề được tìm hiểu trong luận văn và các vấn đề liên quan trong luận văn, đưa ra một số hướng nghiên cứu tiếp theo.



## CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

### 1.1 Giới thiệu về trí tuệ nhân tạo và học máy

#### 1.1.1 Giới thiệu

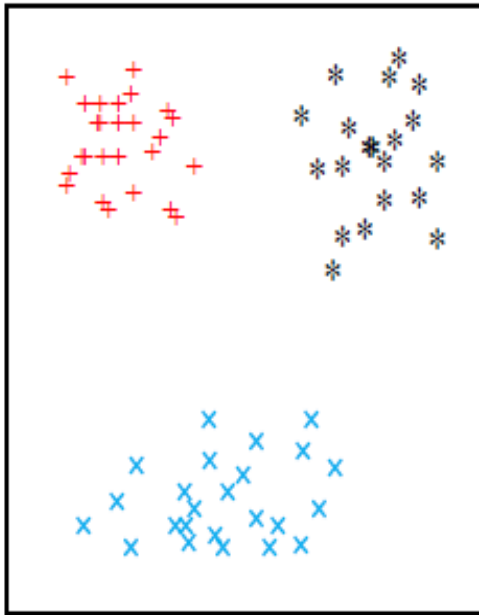
Trí tuệ nhân tạo là lĩnh vực nhằm nghiên cứu và phát triển các hệ thống (phần mềm, phần mềm nhúng) có khả năng giải quyết các bài toán giống như cách thức giải quyết của con người trong một ngữ cảnh nào đó. Theo [13], một hệ thống trí tuệ nhân tạo có thể có một hoặc một số khả năng như: suy nghĩ, lập luận, cảm nhận, quyết định, học, điều khiển, nhận dạng, ... Các hệ thống trí tuệ nhân tạo bắt đầu được nghiên cứu từ những năm 1956 của thế kỷ 20 với các nghiên cứu tại Stanford về mạng nơ ron, lý thuyết tự động của John MacCarthy [13].

Học máy (machine learning) là một lĩnh vực của trí tuệ nhân tạo nghiên cứu phát triển các phần mềm cho dùng cho *máy tính* hoặc *hệ thống máy tính* có thể giải quyết các tình huống cụ thể hoặc nhận dạng ra các mẫu giống như con người (xem hình 1.1). *Máy tính* hoặc *hệ thống máy tính* ở đây hiểu rằng là bất kỳ hệ thống nào mà có thể nạp và sử dụng phần mềm để thực hiện trên nó.

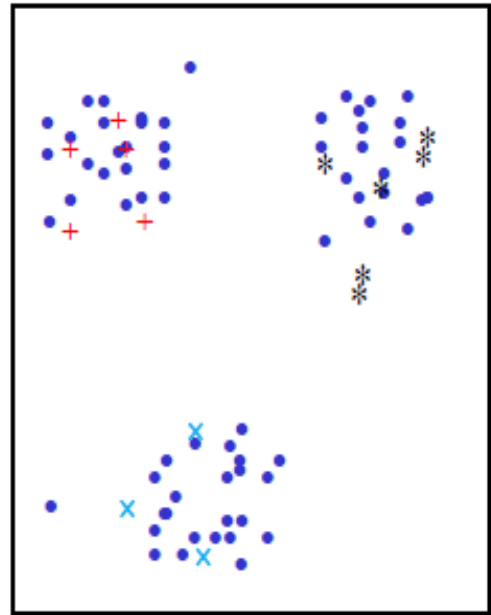
Trong lĩnh vực học máy hiện nay có ba phương pháp học cơ bản bao gồm: học có giám sát, học nửa giám sát và học không giám sát.

- Ý tưởng cơ bản của học có giám sát có thể hiểu như chúng ta cung cấp một số mẫu (ví dụ dữ liệu, hình ảnh, đồ vật đã gán nhãn) cho hệ thống học và sau đó thiết kế phát triển các hệ thống có thể suy diễn hay nhận biết mẫu mới nằm trong phạm vi nó đã được học.
- Học nửa giám sát khác với học có giám sát là các thuật toán dạng này chỉ sử dụng một lượng nhỏ các mẫu (các dữ liệu đã gán nhãn) để học và suy luận ra các dữ liệu chưa gán nhãn.

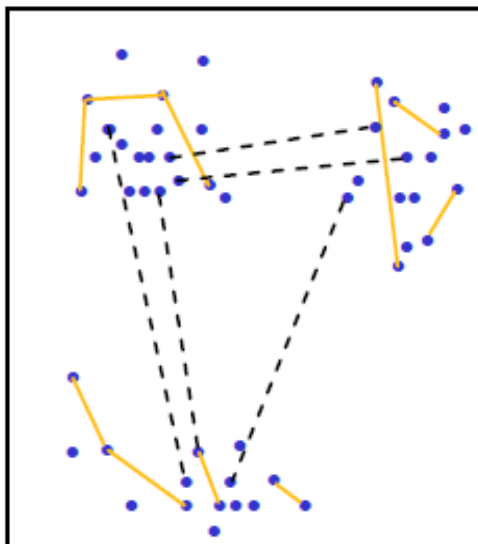
- Học không giám sát không dùng bất kỳ dữ liệu gán nhãn nào mà chỉ sử dụng các dữ liệu không có nhãn để thực hiện yêu cầu nào đó chẳng hạn như phân cụm các dữ liệu hay phát hiện các dị thường trong dữ liệu hay ngoại suy.



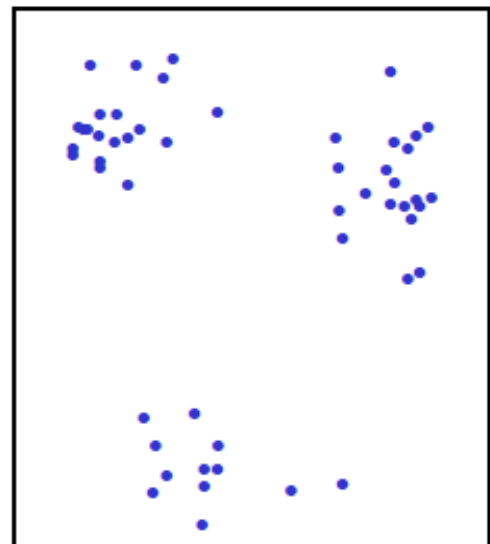
(a) – học có giám sát



(b) – học nửa giám sát



(c)- học nửa giám sát



(d)- học không giám sát

**Hình 1.1** Các mô hình của học máy