

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

**DƯƠNG VĂN CƯỜNG**

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP TRÍCH CHỌN ĐẶC TRƯNG  
CHO ẢNH VÀ ỨNG DỤNG TRONG BÀI TOÁN PHÂN LOẠI  
TRẠNG THÁI CẢM XÚC KHUÔN MẶT**

**Chuyên ngành: Khoa học máy tính**

**Mã số: 84 8 01 01**

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

**Người hướng dẫn khoa học: TS. VŨ VIỆT VŨ**

**THÁI NGUYÊN, 2018**

## MỤC LỤC

<b>MỤC LỤC</b> .....	i
<b>DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT</b> .....	iii
<b>DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ</b> .....	iv
<b>Mở đầu</b> .....	1
<b>Chương 1. Tổng quan về khai phá dữ liệu ứng dụng</b> .....	3
<b>1.1. Khái niệm về lĩnh vực khai phá dữ liệu và phát hiện tri thức</b> .....	3
<i>1.1.1. Khái niệm</i> .....	3
<i>1.1.2. Các mô hình học máy cơ bản</i> .....	5
<i>1.1.3. Ứng dụng của học máy</i> .....	8
<b>1.2. Tổng quan về bài toán trích chọn đặc trưng, trích chọn đặc trưng cho dữ liệu hình ảnh</b> .....	9
<b>1.3. Bài toán phân loại cảm xúc khuôn mặt</b> .....	11
<b>1.4. Những vấn đề nghiên cứu của luận văn</b> .....	12
<b>Chương 2. Nghiên cứu một số phương pháp trích chọn đặc trưng cho ảnh</b> .....	14
<b>2.1. Tổng quan về trích chọn đặc trưng</b> .....	14
<b>2.2. Phương pháp trích chọn đặc trưng Gabor</b> .....	15
<b>2.3. Phương pháp trích chọn đặc trưng HoG</b> .....	18
<i>2.3.1. Giới thiệu</i> .....	18
<i>2.3.2. Các bước trích chọn đặc trưng HoG trên ảnh</i> .....	19
<b>2.4. Phương pháp trích chọn đặc trưng LBP</b> .....	25
<b>2.5. Một số phương pháp học máy ứng dụng trong bài toán phân loại trạng thái cảm xúc khuôn mặt</b> .....	31
<i>2.5.1. Phương pháp học không giám sát</i> .....	31
<i>2.5.2 Phương pháp phân cụm bán giám sát</i> .....	33
<i>2.5.3. Phương pháp học có giám sát</i> .....	35

<b>2.6. Kết luận</b> .....	37
<b>Chương 3. Kết quả thực nghiệm</b> .....	38
3.1. Giới thiệu.....	38
3.2. Kết quả thực nghiệm .....	40
3.2.1 <i>Thực hiện phương pháp Gabor</i> .....	41
3.2.2 <i>Kết quả thực nghiệm với thuật toán học bán giám sát MCSSDBS, SSDBSCAN.</i> .....	41
3.2.3 <i>Kết quả thực nghiệm với thuật toán K-Means và Seed K-Means ..</i>	43
3.3. Kết luận .....	45
<b>KẾT LUẬN</b> .....	46
❖ <b>Những kết quả đã đạt được</b> .....	46
❖ <b>Hướng phát triển tiếp theo của đề tài</b> .....	46
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	48

## DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

DBSCAN	Phương pháp phân cụm dựa trên mật độ (Density Based Spatial Clustering of Application with Noise)
HoG	Biểu đồ các đường dốc (Histogram of Gradients)
LBP	Mẫu nhị phân địa phương (Local Binary Pattern)
LDA	Phân tích phân biệt tuyến tính (Linear Discriminant Analysis)
PCA	Phân tích thành phần chính (Principal Component Analysis)
SSDBSCAN	Thuật toán phân cụm bán giám sát dựa trên mật độ (Semi supervised Density Based Spatial Clustering of Application with Noise)
SSGC	Thuật toán phân cụm bán giám sát dựa trên đồ thị (Semi - supervised Graph Clustering)
SVM	Máy hỗ trợ véc tơ (Support Vector Machine)

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

<i>Hình 1.1 Các bước của quá trình khai phá dữ liệu .....</i>	<i>3</i>
<i>Hình 1.2 Mô hình học có giám sát.....</i>	<i>6</i>
<i>Hình 1.3 Mô hình học không giám sát.....</i>	<i>6</i>
<i>Hình 1.4 Mô hình học bán giám sát.....</i>	<i>7</i>
<i>Hình 1.5 Ví dụ về khả năng của Deep learning.....</i>	<i>8</i>
<i>Hình 1.6 (a). Ví dụ về trích chọn đặc trưng từ ảnh.....</i>	<i>9</i>
<i>Hình 1.6 (b). Ví dụ về trích chọn đặc trưng từ ảnh .....</i>	<i>10</i>
<i>Hình 1.7. Ví dụ về tập dữ liệu mô tả trạng thái cảm xúc khuôn mặt .....</i>	<i>11</i>
<i>Hình 1.8. Ví dụ về thu thập ảnh trạng thái khuôn mặt từ Video.....</i>	<i>12</i>
<i>Hình 2.1. Bộ lọc Gabor với 5 loại tần số và 8 hướng khác nhau .....</i>	<i>16</i>
<i>Hình 2.2 Ảnh sau khi sử dụng bộ lọc Gabor tương ứng với hình 2.1.....</i>	<i>17</i>
<i>Hình 2.3: R-HOG và C-HOG.....</i>	<i>19</i>
<i>Hình 2.4: Chia khối trích đặc trưng HOG.....</i>	<i>20</i>
<i>Hình 2.5: Ví dụ về trích chọn đặc trưng bởi HoG.....</i>	<i>23</i>
<i>Hình 2.6 Tiền xử lý ảnh.....</i>	<i>23</i>
<i>Hình 2.7. Gradient theo hướng x (trái), hướng y (giữa) và tổng hợp gradient (phải) .....</i>	<i>24</i>
<i>Hình 2.8. Chia ảnh thành các ô để tính các biểu đồ.....</i>	<i>24</i>
<i>Hình 2.9. Tính lược đồ mức xám.....</i>	<i>25</i>
<i>Hình 2.10. Ví dụ về phương pháp LBP .....</i>	<i>26</i>
<i>Hình 2.11. Ví dụ về ảnh khuôn mặt (trái) và các đặc trưng LBP (phải) .....</i>	<i>26</i>
<i>Hình 2.12. Tập hợp các điểm xung quanh <math>P_{tt}</math> .....</i>	<i>27</i>
<i>Hình 2.13. Các biến thể của LBP, LBP đồng dạng. ....</i>	<i>28</i>
<i>Hình 2.14. Bảng thống kê các mẫu của LBP đồng dạng .....</i>	<i>29</i>
<i>Hình 2.15. Ví dụ về quá trình tính toán đặc trưng.....</i>	<i>30</i>
<i>Hình 2.16. Phương pháp LBP không phụ thuộc vào độ sáng ảnh chụp cho cùng một đối tượng giống nhau .....</i>	<i>31</i>

<i>Hình 2.17. Ví dụ về dữ liệu của bài toán phân cụm: hình bên trái bao gồm 3 cụm rời nhau tuyến tính trong khi hình bên phải có các cụm hình dạng bất kỳ và không tuyến tính.....</i>	<i>32</i>
<i>Hình 2.18. Kết quả phân cụm bằng thuật toán DBSCAN và Graph clustering (trái) và bằng K-Means, Fuzzy C-Means (phải).....</i>	<i>33</i>
<i>Hình 2.19. Dữ liệu đầu vào cho 3 loại thuật toán học (a) học có giám sát, (b,c) học bán giám sát, và (d) học không giám sát.....</i>	<i>33</i>
<i>Hình 2.20. Mô hình học có giám sát.....</i>	<i>35</i>
<i>Hình 3.1 Ví dụ về ảnh trong tập CK+.....</i>	<i>39</i>
<i>Hình 3.2. Ví dụ về ảnh trong tập dữ liệu ITI.....</i>	<i>40</i>
<i>Hình 3.3. Kết quả thực nghiệm cho tập dữ liệu CK+.....</i>	<i>42</i>
<i>Hình 3.4. Kết quả thực nghiệm cho tập dữ liệu ITI.....</i>	<i>43</i>
<i>Hình 3.5 Kết quả phân loại trạng thái cảm xúc khuôn mặt bằng phương pháp Seed K-Means.....</i>	<i>44</i>
<i>Hình 3.6. Kết quả phân cụm cho tập ITI.....</i>	<i>44</i>

## Mở đầu

Trong tất cả các nền văn minh từ trước đến nay, giao tiếp là một hoạt động không thể thiếu, nó xuất hiện mọi nơi mọi lúc, trong mọi lĩnh vực và ảnh hưởng trực tiếp tới cuộc sống của từng cá thể. Giao tiếp là một nhu cầu xã hội cơ bản, nó xuất hiện sớm nhất trong đời sống của mỗi người và là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp tới quá trình hình thành lên tâm sinh lý của con người. Hơn thế nữa, giao tiếp giúp con người có thể truyền tải thông tin, học hỏi tri thức và thể hiện cảm xúc. Nhờ có giao tiếp làm cho con người văn hóa, xã hội văn minh và đất nước phát triển. Nhận thấy tầm quan trọng của hoạt động giao tiếp nên con người đã bỏ rất nhiều thời gian và công sức vào nghiên cứu yếu tố quyết định thành công của việc giao tiếp, không chỉ trong lĩnh vực giao tiếp giữa con người với con người, mà ngày nay con người đã bắt đầu nghiên cứu về các hệ thống tương tác người – máy. Mặt khác, trong giao tiếp thì khuôn mặt là nơi con người thể hiện suy nghĩ, tình cảm, thái độ nên để con người và máy tính có thể tương tác với nhau tự nhiên hơn thì các hệ thống được xây dựng dựa trên nền tảng là những thay đổi của khuôn mặt. Cần phải có một công cụ có thể thực hiện được công việc này. Đó là lí do tôi chọn đề tài: "***Nghiên cứu một số phương pháp trích chọn đặc trưng cho ảnh và ứng dụng trong bài toán phân loại trạng thái cảm xúc khuôn mặt***". Dựa vào các phương pháp trích chọn đặc trưng, tác giả muốn xây dựng một ứng dụng có khả năng phân loại cảm xúc khuôn mặt người. Từ những bức ảnh mặt người thu nhận được từ camera quan sát, chương trình có thể phân biệt được các trạng thái cảm xúc khuôn mặt như: hạnh phúc (happy), ngạc nhiên (surprise), ghê tởm (disgust), buồn (sad), sợ hãi (fear), giận dữ (angry), và bình thường (neutral).

Để thực hiện được bài toán phân loại cảm xúc khuôn mặt, chúng ta phải sử dụng đến các hệ thống học máy. Một hệ thống học máy thường có các bước gồm thu thập dữ liệu, trích chọn đặc trưng từ dữ liệu, giảm số chiều dữ liệu, xây dựng mô hình phân lớp/phân cụm và thực hiện để thu được kết quả

và cuối cùng là biểu diễn và mô tả kết quả. Trong luận văn của mình tôi tập trung vào nghiên cứu vấn đề trích chọn đặc trưng từ ảnh từ đó áp dụng các thuật toán học máy nhằm giải quyết bài toán đề xuất. Ứng dụng của lớp bài toán phân loại, nhận dạng trạng thái cảm xúc khuôn mặt có thể kể đến như: tương tác người-máy, phân tích cảm xúc, phát hiện trạng thái mệt mỏi của con người, video tương tác, đánh chỉ mục của ảnh và video,...

### **Nội dung luận văn:**

Nội dung cơ bản chương 1:

- Tổng quan bài toán trích chọn đặc trưng
- Giới thiệu bài toán phân loại cảm xúc khuôn mặt

Nội dung cơ bản chương 2:

- Phương pháp trích chọn đặc trưng Gabor
- Phương pháp trích chọn đặc trưng HoG
- Phương pháp trích chọn đặc trưng LBP

Nội dung cơ bản chương 3:

- Thực nghiệm kết quả với phương pháp phân cụm K-Means, SSDBSCAN, MCSSDBS

Kết luận

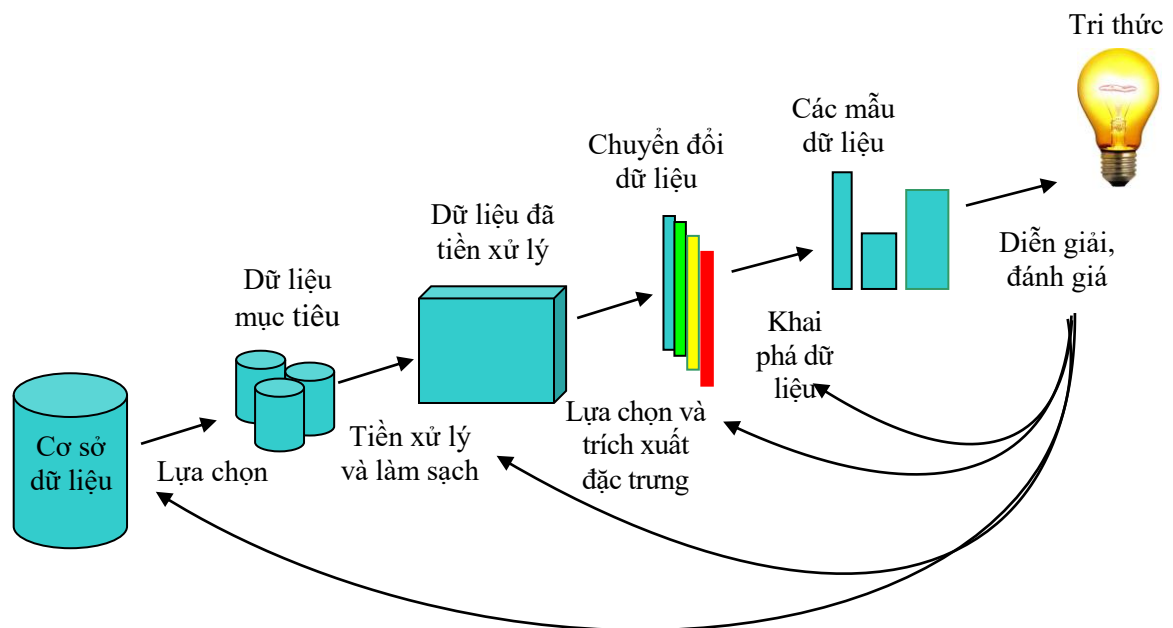


# Chương 1. Tổng quan về khai phá dữ liệu và ứng dụng

## 1.1. Khái niệm về lĩnh vực khai phá dữ liệu và phát hiện tri thức

### 1.1.1. Khái niệm

Lĩnh vực khai phá dữ liệu và phát hiện tri thức từ dữ liệu (KDD) nhằm mục đích tạo ra các mẫu, các luật, các tri thức quý từ một số lượng dữ liệu lớn thu nhận được [12],[13]. Các ứng dụng của lĩnh vực này có thể kể như nhận dạng hình ảnh, âm thanh, chẩn đoán trong y học, sử dụng trong các công cụ tìm kiếm như Google,... Quy trình phát hiện tri thức thường tuân theo các bước trong hình 1.1:



Hình 1.1: Các bước của quá trình khai phá dữ liệu

- Bước thứ nhất: Hình thành, xác định và định nghĩa bài toán. Tìm hiểu lĩnh vực ứng dụng từ đó hình thành bài toán, xác định các nhiệm vụ cần phải hoàn thành, thu thập dữ liệu. Bước này sẽ quyết định cho việc rút ra được các

tri thức hữu ích và cho phép chọn các phương pháp khai phá dữ liệu thích hợp với mục đích ứng dụng và bản chất của dữ liệu.

- Bước thứ hai: Xử lý thô, còn được gọi là tiền xử lý dữ liệu nhằm loại bỏ nhiễu (làm sạch dữ liệu), xử lý việc thiếu dữ liệu (làm giàu dữ liệu), biến đổi dữ liệu, trích rút đặc trưng và rút gọn dữ liệu nếu cần thiết, bước này thường chiếm nhiều thời gian nhất trong toàn bộ quy trình phát hiện tri thức. Do dữ liệu được lấy từ nhiều nguồn khác nhau, không đồng nhất, có thể gây ra các nhầm lẫn. Sau bước này, dữ liệu sẽ nhất quán, đầy đủ, được rút gọn và rời rạc hoá.

- Bước thứ ba: Lựa chọn đặc trưng, trích chọn đặc trưng và biến đổi đặc trưng của dữ liệu. Đây là một bước rất quan trọng. Nhiệm vụ của bước này không những làm giảm kích thước của dữ liệu mà còn chọn ra những đặc điểm đặc trưng nhất nhằm tăng chất lượng của các bước sau. Tùy từng nhiệm vụ và lĩnh vực bài toán, chúng ta sẽ có các phương pháp trích rút đặc trưng cho dữ liệu khác nhau.

- Bước thứ tư: Khai phá dữ liệu, rút ra các tri thức, trích ra các mẫu hoặc/và các mô hình ẩn dưới các dữ liệu [13]. Giai đoạn này rất quan trọng, bao gồm các công đoạn như: chức năng, nhiệm vụ và mục đích của khai phá dữ liệu là gì, dùng phương pháp khai phá nào? Thông thường, các bài toán khai phá dữ liệu bao gồm: các bài toán mang tính mô tả - đưa ra tính chất chung nhất của dữ liệu, các bài toán dự báo - bao gồm cả việc phát hiện các suy diễn dựa trên dữ liệu hiện có, các bài toán phân lớp, phân cụm, phát hiện cấu trúc dữ liệu,... Tùy theo bài toán xác định được mà ta lựa chọn các phương pháp khai phá dữ liệu cho phù hợp.

- Bước thứ năm: Là hiểu và giải thích các tri thức/các mẫu/các luật đã tìm được, đặc biệt là làm sáng tỏ các mô tả và dự đoán. Các công cụ có dùng