

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

**ĐÀO MINH THẮNG**

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP CẮT CHỮ DÍNH**  
**VIẾT TAY TIẾNG VIỆT**

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

**THÁI NGUYÊN - 2016**

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

**ĐÀO MINH THẮNG**

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP CẮT CHỮ DÍNH**  
**VIẾT TAY TIẾNG VIỆT**

**Chuyên ngành: Khoa học máy tính**

**Mã số: 60480101**

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

**Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. NGÔ QUỐC TẠO**

**THÁI NGUYÊN - 2016**

## LỜI CẢM ƠN

Sau một thời gian nghiên cứu và làm việc nghiêm túc, được sự động viên, giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của Thầy giáo hướng dẫn PGS.TS Ngô Quốc Tạo, luận văn với đề tài “*Nghiên cứu phương pháp cắt chữ dính viết tay tiếng Việt*” đã hoàn thành.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến:

Thầy giáo hướng dẫn **PGS.TS. Ngô Quốc Tạo** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn này.

Đề tài “Hệ thống đeo tay hỗ trợ đọc sách tiếng Việt dành cho người khiếm thị” Mã số VAST01.07/15-16 hỗ trợ trong thực hiện luận văn.

Khoa sau Đại học Trường Đại học công nghệ thông tin và truyền thông đã giúp đỡ tôi trong quá trình học tập cũng như thực hiện luận văn.

Tôi xin chân thành cảm ơn bạn bè, đồng nghiệp và gia đình đã động viên, khích lệ, tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, thực hiện và hoàn thành luận văn này.

HỌC VIÊN

**Đào Minh Thắng**

## LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Đào Minh Thắng

Sinh ngày: 09/12/1987

Học viên lớp cao học CK13A –Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên.

Hiện đang công tác tại: Trường Cao đẳng Cơ khí – Luyện kim – Thái Nguyên.

Tôi xin cam đoan luận văn “*Nghiên cứu phương pháp cắt chữ dính viết tay tiếng Việt*” là do tôi nghiên cứu và hoàn thành dưới sự hướng dẫn của PGS.TS Ngô Quốc Tạo.

Các kết quả đạt được trong quá trình nghiên cứu là hoàn toàn trung thực và khách quan.

Tôi xin chịu trách nhiệm về những lời cam đoan trên.

*Thái Nguyên, ngày            tháng            năm 2016*

*Người cam đoan*

**Đào Minh Thắng**

## MỤC LỤC

|  |    |
|--|----|
| LỜI CẢM ƠN .....   | i  |
| LỜI CAM ĐOAN .....   | ii |
| MỞ ĐẦU .....   | 1  |
| Chương 1: TỔNG QUAN VỀ CHỮ VIẾT TIẾNG VIỆT VÀ NHẬN DẠNG CHỮ VIẾT .....     | 3  |
| 1.1. Khái quát về Chữ viết tiếng Việt .....                                | 3  |
| 1.1.1. Tóm lược lịch sử phát triển của tiếng Việt .....                    | 3  |
| 1.1.2. Đặc điểm của tiếng Việt .....                                       | 11 |
| 1.1.3. Khả năng nắm chính tả tiếng Việt một cách có hệ thống .....         | 14 |
| 1.2. Trình bày về lịch sử của nhận dạng chữ viết tay .....                 | 17 |
| 1.3. Giới thiệu các hướng tiếp cận trong việc nhận dạng chữ viết .....     | 18 |
| 1.3.1. Nhận dạng chữ in .....  | 18 |
| 1.3.2. Nhận dạng chữ viết tay .....  | 18 |
| 1.3.3. Một số Hệ thống nhận dạng chữ viết tay tiếng Việt .....             | 20 |
| Chương 2: MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP TÁCH CÁC NÉT CHỮ VIẾT TAY TIẾNG VIỆT .....    | 23 |
| 2.1. Phương pháp tách nét chữ sử dụng Histogram dọc .....                  | 23 |
| 2.1.1. Cân bằng histogram .....  | 24 |
| 2.1.2. Một số thuật toán phát hiện và hiệu chỉnh góc nghiêng văn bản ..... | 25 |
| 2.1.2.1 Thuật toán dựa vào phân tích hình chiếu (Projection Profile) ..... | 25 |
| 2.1.2.2. Các thuật toán dựa vào biến đổi Hough (Hough Transform) .....     | 30 |
| 2.2. Phương pháp tách nét dựa trên cấu trúc nét chữ .....                  | 35 |
| 2.2.1. Lược đồ phương pháp cắt chữ dính tiếng Việt .....                   | 35 |
| 2.2.2. Làm mảnh .....  | 37 |
| 2.2.2.1. Một số khái niệm cơ bản trong các thuật toán làm mảnh .....       | 37 |

|  |    |
|--|----|
| 2.2.2.2. Thuật toán làm mảnh song song .....                     | 41 |
| 2.2.3. Xác định điểm nối .....                                   | 44 |
| 2.2.4. Tìm các đường cắt ứng viên.....                           | 46 |
| 2.2.5. Quyết định chọn đường cắt từ các đường cắt ứng viên ..... | 47 |
| Chương 3: CÀI ĐẶT VÀ THỬ NGHIỆM .....                            | 50 |
| 3.1. Giới thiệu bài toán.....                                    | 50 |
| 3.2. Phân tích lựa chọn công cụ .....                            | 51 |
| 3.3. Một số kết quả thử nghiệm và đánh giá.....                  | 57 |
| 3.3.1. Phương pháp thử nghiệm .....                              | 57 |
| 3.3.2. Dữ liệu thử nghiệm .....                                  | 58 |
| 3.3.3. Kết quả và đánh giá .....                                 | 59 |
| KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....   | 63 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO.....  | 64 |

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

|  |    |
|--|----|
| Hình 1.1: Chữ dính viết tay.....   | 18 |
| Hình 1.2. Các giai đoạn trong quá trình xử lý và nhận dạng ảnh .....                                 | 20 |
| Hình 1.3: VnDOCR và một ví dụ nhận dạng.....   | 21 |
| Hình 2.1 Lược đồ xám của ảnh.....  | 23 |
| Hình 2.2: Xác định khoảng cách giữa hai kí tự và giữa hai từ dựa trên histogram theo chiều dọc. .... | 24 |
| Hình 2.3. Cấu trúc của dòng văn bản. ....  | 25 |
| Hình 2.4. Phép chiếu ngang và chiếu dọc của trang tài liệu.....                                      | 27 |
| Hình 2.5. Phép chiếu dọc của dòng văn bản. ....  | 28 |
| Hình 2.6. Phép chiếu ngang của dòng văn bản. ....  | 28 |
| Hình 2.7. Đường thẳng Hough trong tọa độ cực.....  | 33 |
| Hình 2.8. Biến đổi Hough phát hiện góc nghiêng.....  | 35 |
| Hình 2.9: Lược đồ phương pháp tách nét chữ viết tay .....  | 37 |
| Hình 2.10: Điểm ảnh p và các láng giềng.....   | 38 |
| Hình 2.11: Các điểm biên liên kết.....   | 39 |
| Hình 2.12: Kết quả ảnh sau khi áp dụng thuật toán Zang-Suen .....                                    | 44 |
| Hình 2.13: Ảnh gốc - Ảnh xương .....   | 44 |
| Hình 2.14: Minh họa các điểm nối.....  | 45 |
| Hình 2.15: Các trường hợp xác định điểm nối chính xác .....  | 45 |
| Hình 2.16: Trường hợp mà định nghĩa về điểm nối của chúng tôi không phù hợp.....                     | 45 |
| Hình 2.17: Ví dụ các điểm nối, các vùng trắng. ....  | 46 |
| Hình 2.18: Lựa chọn các đường cắt tốt nhất. ....   | 46 |
| Hình 2.19: Ba đường cắt ứng viên.....  | 47 |
| Hình 2.20: Trường hợp cắt.....   | 48 |

|   |    |
|---|----|
| Hình 2.21: Tất cả ba đường cắt không thể tách kí tự “o” và “a” .....        | 48 |
| Hình 2.22: Hai điểm nối (màu xám) .....                                     | 48 |
| Hình 2.23: Hai đường cắt sử dụng đường gãy cùng tách kí tự “o” và “a”. .... | 49 |
| Hình 3.1: Sơ đồ xử lý và nhận dạng chữ viết tay.....                        | 51 |
| Hình 3.2: Giao diện Visual Studio .....                                     | 51 |
| Hình 3.3: Generate code Visual studio .....                                 | 53 |
| Hình 3.4 : Công cụ Break Point Visual studio.....                           | 54 |
| Hình 3.5: Giao diện hệ thống cắt chữ dính viết tay tiếng Việt .....         | 55 |
| Hình 3.6: Chọn dữ liệu ảnh đầu vào .....                                    | 55 |
| Hình 3.7: Chuyển đổi ảnh nhị phân .....                                     | 56 |
| Hình 3.8: Ảnh trước và sau khi làm mảnh .....                               | 56 |
| Hình 3.9: Các đường cắt ứng viên .....                                      | 57 |
| Hình 3.10: Thử nghiệm.....  | 57 |



## MỞ ĐẦU

Nhận dạng chữ viết, đặc biệt là chữ viết tay, là bài toán rất quan trọng, có nhiều ứng dụng thực tiễn khác nhau như trong tình báo, kỹ thuật robot, ... Bài toán nhận dạng chữ viết đã và đang được nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới quan tâm giải quyết trong những năm gần đây. Tuy nhiên hiện nay chưa có phương pháp nào hoàn chỉnh cho bài toán này do tính phức tạp và sự biến dạng của dữ liệu đầu vào.

Đối với việc nhận dạng chữ viết tiếng Việt, trong những năm gần đây đã được các nhà khoa học trong nước quan tâm nghiên cứu. Với bài toán nhận dạng chữ viết tay tiếng Việt là khó vì các vấn đề về nét chữ của tiếng Việt. Trong bối cảnh của chữ viết tay Việt Nam, không chỉ hai kí tự có nét chữ với nhau gây ra tình huống khó mà các trọng âm cũng có thể gây ra tình huống phức tạp hơn.

Để có thể giải quyết tốt bài toán nhận dạng chữ viết tay tiếng Việt, thì một trong những giai đoạn quan trọng đó là phân đoạn các ký tự viết tay tiếng Việt.

Từ lý do trên, em đã chọn luận văn: ***“Nghiên cứu phương pháp cắt chữ dính viết tay tiếng Việt”***.

Mục tiêu của đề tài: Nghiên cứu Tổng quan về chữ viết tiếng Việt và Hệ thống nhận dạng chữ viết tay để nắm những kiến thức cơ bản liên quan đến chữ viết tiếng Việt và hiểu được các giai đoạn trong Hệ thống nhận dạng chữ viết tay nói chung, làm cơ sở cho những bước nghiên cứu tiếp theo; Nghiên cứu Tổng quan về xử lý ảnh và làm mảnh ảnh, nắm được một số phương pháp làm mảnh ảnh cơ bản; Nghiên cứu đưa ra phương pháp tách các nét chữ viết tay tiếng Việt, chúng tôi sử dụng cấu trúc nét để đưa ra phương pháp tách. Cuối cùng, chúng tôi tiến hành cài đặt và đưa ra kết quả thử

nghiệm đối với phương pháp mà chúng tôi đưa ra để tách các nét chữ viết tay tiếng Việt.

Cấu trúc của luận văn được chia thành 3 chương cụ thể như sau:

### **Chương 1**

## **TỔNG QUAN VỀ CHỮ VIẾT TIẾNG VIỆT VÀ NHẬN DẠNG CHỮ VIẾT**

Trình bày những kiến thức cơ bản liên quan đến tiếng Việt như lịch sử của tiếng Việt,... cũng như Chữ viết tiếng Việt. Trình bày Khái quát về Hệ thống nhận dạng chữ viết tay và đưa ra một số Hệ thống nhận dạng chữ viết tay tiếng Việt đã được các nhà nghiên cứu xây dựng.

### **Chương 2**

## **MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP TÁCH CÁC NÉT CHỮ VIẾT TAY TIẾNG VIỆT**

Trình bày các phương pháp làm mảnh song song và đưa ra một số phương pháp làm mảnh cơ bản. Trình bày chi tiết phương pháp tách các nét Chữ viết tay tiếng Việt mà chúng tôi đưa ra, cụ thể: chúng tôi sử dụng cấu trúc nét để tách các ký tự viết tay tiếng Việt.

### **Chương 3**

## **CÀI ĐẶT VÀ THỬ NGHIỆM**

Xây dựng Hệ thống tách các nét chữ viết tay tiếng Việt bằng phương pháp mà chúng tôi đưa ra và tiến hành thử nghiệm, đưa ra kết quả của Hệ thống mà chúng tôi xây dựng.