

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

VŨ VÂN DU

**NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP TRÍCH CHỌN ĐẶC
TRUNG ẢNH DỰA TRÊN ĐỐI SÁNH HÌNH DẠNG VÀ
ỨNG DỤNG**

**Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 60.48.01**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2014

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành cảm ơn PGS.TS Ngô Quốc Tạo, Viện Công nghệ Thông tin thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam là cán bộ trực tiếp hướng dẫn khoa học cho tôi trong quá trình thực hiện luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn các Thầy, Cô giáo, cán bộ trong trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông cùng các anh chị đồng nghiệp trong cơ quan đã tạo những điều kiện thuận lợi cho tôi học tập và nghiên cứu tại trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông.

Xin chân thành cảm ơn các anh, các chị và các bạn học viên lớp Cao học CK11A trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông đã luôn động viên, giúp đỡ và nhiệt tình chia sẻ với tôi những kinh nghiệm học tập, công tác trong suốt khoá học.

Cuối cùng, tôi muốn gửi lời cảm ơn tới gia đình, bạn bè, những người thân luôn bên cạnh và động viên tôi trong suốt quá trình thực hiện luận văn tốt nghiệp.

Mặc dù rất cố gắng, song luận văn này không thể tránh khỏi những thiếu sót, kính mong được sự chỉ dẫn của các quý thầy cô và các bạn.

Thái Nguyên, tháng 5 năm 2014

Tác giả

Vũ Văn Du

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan rằng số liệu và kết quả nghiên cứu trong luận văn này là trung thực và không trùng lặp với các đề tài khác. Tôi cũng xin cam đoan là mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận văn này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong luận văn đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Thái Nguyên, tháng 5 năm 2014

Tác giả

Vũ Văn Du

MỤC LỤC

| | |
|---|-------------|
| LỜI CẢM ƠN | I |
| LỜI CAM ĐOAN | III |
| MỤC LỤC | IV |
| DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ..... | VI |
| DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU..... | VII |
| DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ..... | VIII |
| PHẦN MỞ ĐẦU | 1 |
| CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ ẢNH..... | 3 |
| 1.1. Tổng quan về thị giác máy tính | 3 |
| 1.1.1. Thị giác con người và thị giác máy tính..... | 3 |
| 1.1.2. Mối liên quan giữa thị giác máy tính và xử lý ảnh | 4 |
| 1.1.3. Tầm quan trọng của thị giác máy tính..... | 4 |
| 1.1.4. Ứng dụng của thị giác máy tính | 5 |
| 1.2. Tổng quan về xử lý ảnh | 8 |
| 1.2.1. Xử lý ảnh là gì? | 8 |
| 1.2.2. Các vấn đề cơ bản trong xử lý ảnh..... | 9 |
| 1.2.3. Một số khái niệm trong xử lý ảnh | 12 |
| 1.2.4. Phương pháp biểu diễn ảnh..... | 13 |
| 1.2.5. Biên và đường biên | 14 |
| 1.2.6. Phân vùng ảnh..... | 15 |
| CHƯƠNG 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT TRÍCH CHỌN ĐẶC TRƯNG HÌNH DẠNG | 16 |
| 2.1. Các kỹ thuật phát hiện biên ảnh..... | 18 |
| 2.2. Kỹ thuật phát hiện biên trực tiếp | 19 |
| 2.2.1. Kỹ thuật phát hiện biên Gradient | 19 |
| 2.2.2. Kỹ thuật phát hiện biên Laplace..... | 23 |
| 2.2.3. Thuật toán làm mảnh biên..... | 24 |
| 2.2.4. Một số phương pháp phát hiện biên trực tiếp khác..... | 26 |
| 2.3. Phương pháp phát hiện biên gián tiếp | 29 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.3.1. | Kỹ thuật dò biên gián tiếp đơn giản | 29 |
| 2.3.2. | Kỹ thuật dò biên gián tiếp bằng cách xác định chu tuyến..... | 30 |
| 2.4. | Xử lý ảnh trong miền tần số và biến đổi Fourier..... | 31 |
| 2.4.1. | Biến đổi Fourier rời rạc (DFT)..... | 34 |
| 2.4.2. | Biến đổi Fourier nhanh (FFT)..... | 34 |
| 2.5. | Mô tả Fourier | 35 |
| 2.6. | Các bất biến moment | 37 |
| 2.7. | Các hàm xoay/góc xoay..... | 37 |
| 2.8. | Độ tròn, độ lệch tâm và hướng trục chính | 38 |
| CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG TRÊN BÀI TOÁN TRA CỨU BIÊN BÁO GIAO | | |
| THÔNG | | 40 |
| 3.1. | Bài toán tra cứu biên báo giao thông..... | 40 |
| 3.2. | Phân tích bài toán..... | 41 |
| 3.3. | Xây dựng chương trình đối sánh biên báo giao thông..... | 45 |
| 3.3.1. | Sơ đồ khối | 45 |
| 3.3.2. | Đọc ảnh | 46 |
| 3.3.3. | Dò biên đối tượng ảnh..... | 46 |
| 3.3.4. | Resample | 46 |
| 3.3.5. | Biến đổi Fourier nhanh..... | 47 |
| 3.3.6. | Tạo véc tơ đặc trưng hình dạng cho ảnh | 47 |
| 3.3.7. | So sánh ảnh bằng cách tính khoảng cách Euclide..... | 48 |
| 3.5. | Đánh giá chương trình | 50 |
| 3.5.1. | Kết quả đạt được | 50 |
| 3.5.2. | Hạn chế..... | 50 |
| 3.5.3. | Khả năng mở rộng..... | 50 |
| KẾT LUẬN | | 51 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | | 53 |
| PHỤ LỤC | | 54 |

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

| | |
|---|----|
| Hình 1.1: Mô phỏng hệ thống thị giác của con người..... | 3 |
| Hình 1.2: Mô phỏng hệ thống thị giác máy tính | 3 |
| Hình 1.3: Giao diện chương trình BKDoctor | 6 |
| Hình 1.4: Vị trí lắp đặt và màn hình hiển thị của hệ thống giám sát giao thông..... | 7 |
| Hình 1.5: Quá trình xử lý ảnh..... | 8 |
| Hình 1.6: Các bước cơ bản trong xử lý ảnh | 8 |
| Hình 1.7: Biểu diễn PPI và DPI..... | 12 |
| Hình 1.8: Ví dụ về các loại ảnh | 13 |
| Hình 1.9: Hướng các điểm biên và mã tương ứng | 14 |
| Hình 2.1: Biểu diễn hình dạng theo đường biên và theo vùng..... | 16 |
| Hình 2.2: Biểu diễn đường biên ảnh..... | 17 |
| Hình 2.3: Minh họa biên ảnh..... | 18 |
| Hình 2.4: Minh họa biên ảnh với độ sáng biến thiên không đột ngột | 18 |
| Hình 2.5: Ảnh minh họa làm mảnh biên | 25 |
| Hình 2.6: Hình biên ảnh sau khi dùng phương pháp Gradient..... | 25 |
| Hình 2.7: Hình sau khi làm mảnh biên..... | 25 |
| Hình 2.8: Minh họa nguyên lý Bellman. | 27 |
| Hình 2.9: Hình mô tả tìm biên theo phương pháp quy hoạch động | 29 |
| Hình 2.10: Miền thời gian và miền tần số | 32 |
| Hình 2.11: biểu diễn số phức thông qua cường độ và góc pha | 33 |
| Hình 2.12: Ảnh thực (a) và ảnh thu được sau biến đổi Fourier (b)..... | 33 |
| Hình 3.1: Một số biến báo có hình dạng cá biệt..... | 44 |
| Hình 3.2: Sơ đồ khối phân tra cứu ảnh theo hình dạng | 45 |
| Hình 3.3: Một số kết quả chạy thử chương trình..... | 49 |

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

| | |
|---|----|
| Bảng 1.1: Một số phần mềm tự động chấm bài thi trắc nghiệm | 6 |
| Bảng 2.1: So sánh đặc trưng và phương pháp khử nhiễu của hai loại nhiễu | 10 |
| Bảng 3.1: Một số loại biển báo giao thông ở Việt Nam..... | 42 |
| Bảng 3.2: Hình dạng đặc trưng của một số loại biển báo | 43 |

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| Ảnh màu | : Color Image |
| Ảnh số | : Digital Image |
| Ảnh tương tự | : Analog Image |
| Ảnh xám | : Gray Image |
| Ảnh nhị phân | : Binary Image |
| Ảnh cắt lớp vi tính | : Computed Tomography (CT) |
| Biển báo giao thông | : Traffic sign (Road sign) |
| Biến đổi Fourier nhanh | : Fast Fourier Transform (FFT) |
| Biến đổi Fourier rời rạc | : Discrete Fourier Transform (DFT) |
| Bộ số hoá | : Digitalizer |
| Bức ảnh | : Picture, Image |
| Cảm biến | : Sensor |
| Đầu ra | : Output |
| Đầu vào | : Input |
| Điểm ảnh | : Pixel |
| Độ phân giải | : Resolution |
| Đường biên (đường bao) | : Boundary |
| Hệ thống lai | : Hybrid System |
| Khung hình | : Frame |
| Làm mảnh biên | : Non Maximal Suppression |
| Lọc vùng | : Zonal Filtering |
| Mã loạt dài | : Run-length Code |
| Mặt nạ đặc điểm | : Feature mask |
| Máy ảnh | : Camera |
| Máy ảnh điện tử | : Electronic Camera |
| Máy quét | : Scanner |
| Nhận dạng | : Recognition |
| Nhận dạng tự động | : Automatic recognition |
| Phần cứng | : Hardware |
| Phần mềm | : Software |
| Số điểm ảnh trên 1 inch | : Pixels per inch (PPI) |
| Số điểm trên 1 inch | : Dots per inch (DPI) |
| Thị giác con người | : Human Vision |
| Thị giác máy tính | : Computer Vision |
| Tín hiệu | : Signal |
| Toán tử chéo không | : Zero crossing |
| Xử lý ảnh | : Image processing |

PHẦN MỞ ĐẦU

Công nghệ Thông tin ngày càng phát triển và có vai trò hết sức quan trọng không thể thiếu trong cuộc sống hiện đại. Con người ngày càng tạo ra những cỗ máy thông minh có khả năng tự nhận biết và xử lý được các công việc một cách tự động, phục vụ cho lợi ích của con người.

Trong những năm gần đây, một trong những bài toán nhận được nhiều sự quan tâm của lĩnh vực công nghệ thông tin, đó chính là thị giác máy tính. Nó đã được các nhà nghiên cứu quan tâm vì tính ứng dụng cao của bài toán cũng như sự phức tạp của nó.

Bài toán nhận dạng là một phần quan trọng của thị giác máy tính. Nó được sử dụng trong rất nhiều lĩnh vực như: nhận dạng con người, đồ vật, chữ viết, cử chỉ... trong các lĩnh vực đó thì đều có những nhu cầu từ thực tiễn và tính ứng dụng lớn. Trong nhận dạng ảnh, thường dùng các phương pháp trích chọn đặc trưng để đối sánh. Một số phương pháp thường dùng như: trích chọn đặc trưng theo màu sắc, theo kết cấu và theo hình dạng của ảnh.

Hiện tại, thị giác máy tính ứng dụng trong khá nhiều lĩnh vực như: y khoa, quân sự, các lĩnh vực quản lý v.v... Trong lĩnh vực thông tin giao thông với 200 loại biển báo thì việc ghi nhớ nội dung biển báo là một trở ngại lớn đối với người tham gia giao thông. Vì vậy việc xây dựng một chương trình có thể nhận dạng và đưa ra các thông tin cũng như cảnh báo đến người dùng là cần thiết.

Trong khuôn khổ luận văn thạc sỹ tôi chọn đề tài: “**Nghiên cứu phương pháp trích chọn đặc trưng ảnh dựa trên đối sánh hình dạng và ứng dụng**” nhằm tìm hiểu kỹ về các kỹ thuật trích chọn đặc trưng hình dạng của ảnh, hiểu rõ hơn bản chất của bài toán tìm kiếm ảnh theo hình dạng từ đó áp dụng vào bài toán tra cứu biển báo giao thông.

Luận văn gồm 3 chương với các nội dung sau:

Chương 1: Trình bày tổng quan về thị giác máy tính, xử lý ảnh, tầm quan trọng và tình ứng dụng của thị giác máy tính trong cuộc sống.

Chương 2: Tìm hiểu về các phương pháp trích chọn đặc trưng hình dạng phục vụ cho quá trình đối sánh theo hình dạng ảnh.

Chương 3: Thử nghiệm cài đặt chương trình tra cứu ảnh trên cơ sở việc nghiên cứu các kỹ thuật trích chọn đặc trưng theo hình dạng.