

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CNTT&TT

Vũ Mạnh Cường

NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT PHÂN ĐOẠN
RANDOM WALKER RESTART

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2012

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CNTT&TT**

Vũ Mạnh Cường

**NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT PHÂN ĐOẠN
RANDOM WALKER RESTART**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: TS. ĐÀO NAM ANH

LỜI CẢM ƠN

Em xin được bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy TS. Đào Nam Anh – Chủ nhiệm khoa Công nghệ Thông tin Trường Đại học Công nghệ & Quản lý Hữu nghị đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và đã dành rất nhiều thời gian quý báu của thầy cho em trong thời gian qua, đã giúp em hoàn thành bài luận văn đúng thời hạn của Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông.

Em xin gửi lời cảm ơn đến Ban Giám hiệu, các Thầy cô giáo của Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông (Đại học Thái Nguyên), Viện Công nghệ Thông tin-Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, đã giảng dạy cung cấp, trang bị cho chúng em những kiến thức, chuyên ngành, chuyên môn chuyên sâu trong suốt thời gian hai năm qua.

Xin cảm ơn gia đình và bạn bè đã động viên cổ vũ em trong suốt quá trình học tập cũng như thời gian làm luận văn, đã giúp em hoàn thành khóa học, luận văn theo qui định.

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn là kết quả nghiên cứu của tôi, không sao chép của ai. Nội dung luận văn có tham khảo và sử dụng các tài liệu liên quan, các thông tin trong tài liệu được đăng tải trên các tạp chí và các trang website theo danh mục tài liệu của luận văn.

Tác giả luận văn

Vũ Mạnh Cường

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ, CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	i
DANH MỤC CÁC BẢNG	iii
DANH MỤC KÍ HIỆU.....	iii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ.....	iv
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ ẢNH, PHÂN ĐOẠN ẢNH	1
1.1 Các khái niệm cơ bản trong xử lý ảnh, phân đoạn ảnh	1
1.2 Các giai đoạn trong xử lý ảnh	2
1.2.1 Quan hệ giữa các điểm ảnh	8
1.2.2 Độ phân giải	9
1.3 Các phép toán cơ bản trên ảnh nhị phân	9
1.4 Một số ứng dụng xử lý ảnh cơ bản	16
1.5 Các hướng tiếp cận trong phân đoạn ảnh	17
1.5.1 Phân đoạn dựa vào ngưỡng	19
1.5.2 Phân đoạn dựa theo đường biên	23
1.5.3 Phân đoạn theo miền đồng nhất	36
CHƯƠNG 2: PHÂN ĐOẠN ẢNH DỰA TRÊN RWR	42
2.1 Random Walker Restart (RWR)	45
2.2 Phương pháp phân đoạn ảnh dựa trên RWR	49
2.2.1 Xây dựng đồ thị trọng số cho hình ảnh	50
2.2.2 Tính xác suất.....	51
2.2.3 Gán nhãn để phân đoạn ảnh	53
2.3 Độ phức tạp thuật toán	54

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT THỬ NGHIỆM PHÂN ĐOẠN ẢNH.....	56
3.1 Môi trường cài đặt	56
3.2 Chương trình thực nghiệm phân đoạn ảnh sử dụng RWR	56
3.2.1 Thiết lập thông số.....	57
3.2.2 Kết quả phân đoạn RWR B_LIN với $c=10^{-4}$	58
3.2.3 Một số so sánh.....	59
3.3 Kết luận và kiến nghị	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ, CÁC TỪ VIẾT TẮT

CÁC THUẬT NGỮ

Active Contour	Đường viền động
Blue	Màu lam
Boundary-Based Methods	Phương pháp dựa vào biên
Charge Coupled Device	Thiết bị tích điện kép
Closing	Phép đóng
Digitalizer	Số hóa
Dilation	Phép giãn
Dissimilarity	Khác nhau
Distance	Khoảng cách
Erosion	Phép co
Global	Toàn cục
Graph Cuts	Cắt đồ thị
Green	Màu lục
Grey	Màu xám
Image Processing	Xử lý ảnh
Image Recognition	Nhận dạng ảnh
Intelligent Scissors	Kéo thông minh
Local	Cục bộ
Opening	Phép mở

Pixel	Phần tử ảnh
Random Walk	Bước đi ngẫu nhiên
Random Walk With Return	Bước đi ngẫu nhiên với quay lại
Red	Màu đỏ
Region-Based Methods	Phương pháp dựa vào miền
Scanner	Quét ảnh
Screen Resolution	Độ phân giải màn hình
Sensor	Cảm ứng
Similarity	Giống nhau
True Color	Màu tự nhiên

CÁC TỪ VIẾT TẮT

CCD	Charge Coupled Device
DPI	Dot per inch
GC	Graph Cuts
PĐA	Phân đoạn ảnh
RW	Random Walk
RWR	Random Walk With Return
XLA	Xử lý ảnh

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2-1: B_LIN

48

DANH MỤC KÍ HIỆU

Kí hiệu	Định nghĩa
$W = [w_{i,j}]$	Đồ thị có trọng số, $1 \leq i, j \leq n$
\tilde{W}	Ma trận trọng số bình thường liên quan đến W
\tilde{W}_1	Ma trận phân vùng kết hợp với \tilde{W}
\tilde{W}_2	Ma trận chéo phân vùng liên quan với \tilde{W}
Q	Hệ thống ma trận liên quan đến W : $Q = I - c\tilde{W}$
U	Ma trận $n \times t$ node- khái niệm
S	Ma trận $t \times t$ khái niệm - khái niệm
V	Ma trận $t \times n$ node - khái niệm
0	Ma trận khối có tất cả các thành phần bằng 0
$\rightarrow e_i$	Vector bắt đầu $n \times 1$, phần tử thứ $i = 1$, các phần tử còn lại bằng 0
$\rightarrow r_i = [r_{i,j}]$	Vector xếp hạng $n \times 1$, $r_{i,j}$ là số điểm liên quan của node j với node i
c	Xác suất khởi động lại, $0 \leq c \leq 1$
n	Tổng số node trong đồ thị
k	Số lượng phân vùng
m	Số lần lặp tối đa
ξ_1	Ngưỡng dừng quá trình lặp
ξ_2	Ngưỡng thừa thớt ma trận

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1-1: Quá trình xử lý ảnh	2
Hình 1-2: Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh	2
Hình 1-3: minh họa những thao tác nói trên với giá trị nhị phân “1” có màu đen, còn giá trị nhị phân “0” có màu trắng.	9
Hình 1-4: Các phép toán trên ảnh nhị phân	10
Hình 1-5: Hiệu quả của thao tác nhị phân đơn giản trên một ảnh nhỏ	11
Hình 1-6: Phép co nhị phân	12
Hình 1-7: Phép co nhị phân hình chữ E	12
Hình 1-8: A dẫn bởi B	13
Hình 1-9: Sử dụng phép toán mở	15
Hình 1-10: Phép đóng	15
Hình 1-11: Phép đóng và mở	16
Hình 1-12: Ví dụ 1- Phân đoạn giúp xác định khu vực ảnh cần quan tâm	18
Hình 1-13: Ví dụ 2 - Phân đoạn theo cấu trúc.	18
Hình 1-14: Ví dụ 3 - Phân đoạn ảnh chụp viễn thám một vùng biển đảo	18
Hình 1-15: Lược đồ xám	21
Hình 1-16: Thuật toán đối xứng nền	22
Hình 1-17: Thuật toán tam giác	23
Hình 1-18: Đường biên lý tưởng	24
Hình 1-19: Đường biên bậc thang	25
Hình 1-20: Đường biên thực	25
Hình 2-1: Phân đoạn đơn nhãn	44
Hình 2-2: Kết quả phân đoạn	53
Hình 2-3: So sánh độ phức tạp thuật toán	55