

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

LÊ THỊ KIM NGA

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ KỸ THUẬT
PHÁT HIỆN CHẤT LIỆU VÀ ỨNG DỤNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Hà Nội – 2006

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

Lê Thị Kim Nga

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ KỸ THUẬT PHÁT HIỆN
CHẤT LIỆU VÀ ỨNG DỤNG**

Ngành: Công nghệ Thông tin

Mã số: 1.01.10

LUẬN VĂN THẠC SĨ

Người hướng dẫn khoa học: **TS. Đỗ Năng Toàn**

Hà Nội – 2006

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung bản luận văn này là do tôi tự sưu tầm, tra cứu và sắp xếp cho phù hợp với nội dung yêu cầu của đề tài.

Nội dung luận văn này chưa từng được công bố hay xuất bản dưới bất kỳ hình thức nào và cũng không sao chép từ bất kỳ một công trình nghiên cứu nào.

Tất cả phần mã nguồn của chương trình đều do tôi tự thiết kế và xây dựng, trong đó có sử dụng một số thư viện chuẩn và các thuật toán được các tác giả xuất bản công khai và miễn phí trên mạng Internet.

Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Hà Nội, ngày 25 tháng 11 năm 2006

Người cam đoan

Lê Thị Kim Nga

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn đến các thầy cô giáo đã nhiệt tình giảng dạy trong suốt thời gian tôi học tập tại lớp Cao học K11T2 trường Đại học Công Nghệ và đặc biệt tôi xin được gửi lời cảm ơn sâu sắc đến TS Đỗ Năng Toàn, Viện Công nghệ thông tin, Viện Khoa học Việt Nam - Người đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn và giúp đỡ tôi hoàn thành bản Luận văn này.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn tới gia đình, đã tạo điều kiện tốt nhất về mọi mặt, động viên tôi trong suốt quá trình học tập cũng như làm tốt nghiệp.

Cuối cùng, xin cảm ơn các đồng nghiệp, các bạn bè đã động viên cổ vũ để tôi hoàn thành luận văn đúng thời hạn.

Hà Nội, ngày 25 tháng 11 năm 2006

MỤC LỤC

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	1
DANH MỤC CÁC BẢNG	1
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	2
MỞ ĐẦU.....	4
Chương 1 -TỔNG QUAN VỀ PHÁT HIỆN CHẤT LIỆU TRONG ẢNH	7
1.1 Bài toán phát hiện chất liệu trong ảnh	7
1.1.1 Chất liệu trong ảnh.....	7
1.1.2 Phát hiện chất liệu.....	8
1.2 Các đặc trưng của chất liệu trong ảnh.....	9
1.2.1 Màu sắc	9
1.2.2 Kết cấu	10
1.2.3 Hình dạng.....	11
1.2.4 Mối quan hệ không gian	11
1.3 Các độ đo sự tương tự thường sử dụng.....	12
1.4 Mô hình bài toán phát hiện chất liệu.....	15
Chương 2 – CÁC CÁCH TIẾP CẬN TRONG PHÁT HIỆN CHẤT LIỆU ..	16
2.1 Phương pháp Habin cải tiến.....	16

2.1.1 Phương pháp Habin	18
2.1.2 Phương pháp Habin cải tiến.....	20
2.2 Phương pháp trừu tượng ảnh dựa trên chữ ký nhị phân	21
2.3 Phương pháp Ma trận Ordinal Co-occurrence.....	25
2.3.1 Ma trận Ordinal Co-occurrence	25
2.3.2 Giải thuật.....	27
2.3.3 So sánh các đặc điểm	28
2.4 Cách tiếp cận Mạng Nơron	29
2.4.1 Mô hình Mạng Nơron nhân tạo	30
2.4.2 Hàm kích hoạt.....	31
2.4.3 Vấn đề học	31
2.4.4 Mạng Nơron dùng cho phân tích thành phần chính.....	32
2.4.5 Mạng Nơron xoắn và bài toán phát hiện chất liệu	32
2.5 Cách tiếp cận mô hình Markov ẩn HMM.....	37
2.5.1 Nền tảng của phương pháp	37
2.5.2 Mô hình HMM.....	43
2.5.3 Vấn đề phát hiện bằng HMM	45
Chương 3 - ỨNG DỤNG PHÁT HIỆN CHẤT LIỆU.....	47

3.1 Phát hiện kính.....	47
3.1.1 Tính chất cơ lý của chất liệu thủy tinh.....	47
3.1.2 Thuật toán	55
3.1.3 Một số kết quả thực nghiệm.....	56
3.2 Phát hiện mặt người	56
3.2.1 Cách tiếp cận Mạng Noron	56
3.2.2 Cách tiếp cận mô hình HMM	64
KẾT LUẬN.....	72
TÀI LIỆU THAM KHẢO	74

MỞ ĐẦU

Trong cuộc sống hằng ngày, chúng ta thường xuyên cần phải phát hiện và phân biệt các sự vật hiện tượng trong thế giới thực như các đối tượng, chất liệu, thực phẩm, địa danh v.v.. và thậm chí là thời gian trong ngày. Việc phát hiện các loại sự vật hiện tượng này một cách tự động là một vấn đề hết sức thiết thực trong một xã hội hiện đại.

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của ngành Khoa học máy tính cũng như sự bùng nổ của lĩnh vực Công nghệ thông tin đã đẩy nhanh sự phát triển của nhiều lĩnh vực xã hội như quân sự, y học, giáo dục, kinh tế, giải trí v.v.. Sự phát triển của phần cứng cả về phương diện thu nhận, hiển thị, cùng với tốc độ xử lý đã mở ra nhiều hướng mới cho sự phát triển phần mềm, đặc biệt là Công nghệ xử lý ảnh cũng như Công nghệ thực tại ảo đã ra đời và phát triển nhanh. Nó có thể giải quyết được bài toán phát hiện hay nhận dạng tự động các loại đối tượng, chất liệu trong thực tế, chẳng hạn có thể tạo ra hệ thống phát hiện kẻ gian đột nhập vào các cơ quan cần được giám sát sau giờ hành chính như các Kho bạc, Ngân hàng v.v.. thay vì cần phải có những đội bảo vệ canh gác cẩn thận. Hoặc có thể phát hiện có mảnh kính vỡ trong thực phẩm hay phát hiện những tấm kính trong một khu vực cần quan tâm v.v.. thậm chí có thể phát hiện những loại thực phẩm bị hỏng không thể sử dụng được. Phát hiện mặt người trong một bức ảnh cũng đã có rất nhiều ý nghĩa trong quân sự, an ninh v.v.. Rõ ràng bài toán phát hiện đối tượng cũng như nhận dạng đối tượng ngày càng quan trọng đối với sự phát triển của xã hội, đặc biệt rất quan trọng cho xã hội Việt Nam.

Bài toán phát hiện đối tượng là một trong những bài toán cốt yếu trong các lĩnh vực nhận dạng mẫu hay thị giác máy, nó là cơ sở cho nhiều ứng dụng quan

trọng, muốn nhận dạng thì trước hết phải phát hiện ra nó đã chứ. Nhận dạng hay phát hiện đối tượng có rất nhiều cách tiếp cận để giải quyết, mặc dù mỗi một loại đối tượng sẽ có một kỹ thuật cụ thể, song chúng vẫn có một cơ sở chung. Cách tiếp cận dựa vào chất liệu của đối tượng đang là một hướng nghiên cứu mới hiện nay, ví dụ có thể phát hiện ra khuôn mặt người nhờ vào chất liệu da mặt, hoặc phát hiện người dựa vào chất liệu vải mà người đó đang mặc, hay có thể phát hiện ô tô dựa vào chất liệu kính v.v.. Song càng quan trọng hơn nếu ta xét đến tính thiết thực của loại chất liệu cần phát hiện. Chẳng hạn, kính là một loại chất liệu được sử dụng rất phổ biến, nó có khắp mọi nơi như kính chắn gió của ô tô, các cửa bằng kính, các bóng đèn, kính làm tủ, làm bàn, làm các hộp, các chai v.v.. Có thể tạo ra các hệ thống phát hiện các tòa nhà (hầu hết các tòa nhà lớn đều được làm chủ yếu là kính) trong một thành phố, phát hiện ô tô (vì ô tô luôn có kính) thông qua chất liệu kính. Tất cả các bài toán trên đều có tầm quan trọng đáng kể, đặt biệt bài toán phát hiện ô tô là bài toán đang được nhiều quan tâm ở nước ta, là một trong những bài toán giám sát tự động: phát hiện, phân loại và đếm số ô tô tại các chốt giao thông hoặc tại các trạm thu phí nhằm nâng cao tiềm năng phát triển của mỗi quốc gia.

Như vậy bài toán phát hiện chất liệu là một cách tiếp cận mới trong khoa học nhận dạng hay mô hình hóa trong thực tại ảo, là cơ sở để xây dựng nhiều ứng dụng quan trọng và cần thiết. Bên cạnh đó, bài toán phát hiện chất liệu kính có thể ứng dụng cho bài toán giám sát giao thông tự động, đặt biệt ở Việt Nam hiện nay, đây chính là tính thời sự của vấn đề.

Mặt khác, hiện nay trên thế giới chưa có một đề cập nào về bài toán phát hiện chất liệu một cách rõ ràng, đặt biệt là chất liệu kính. Vì thế mà vấn đề này rất có ý nghĩa khoa học.

Trên đây đã điếm qua tầm quan trọng của bài toán phát hiện chất liệu, đặt biệt là chất liệu kính đã cho ta thấy rõ tính cần thiết cũng như tính thời sự đồng thời là ý nghĩa khoa học và thực tiễn của vấn đề. Nhận thức được điều này, tôi đã chọn đề tài luận văn: ”*Nghiên cứu một số kỹ thuật phát hiện chất liệu và ứng dụng*”.

Bố cục của luận văn bao gồm phần mở đầu, phần kết luận và ba chương nội dung được tổ chức như sau:

Chương 1: Tổng quan về phát hiện chất liệu trong ảnh

Chương này trình bày định nghĩa chất liệu của một đối tượng trong ảnh, cũng như bài toán phát hiện chất liệu và cách giải quyết. Đồng thời cũng trình bày một cách tổng quan về nội dung ảnh của chất liệu cùng với một số kỹ thuật phát hiện chất liệu cơ bản.

Chương 2: Các kỹ thuật phát hiện chất liệu

Các kỹ thuật được trình bày dựa vào các đặc trưng cơ bản của chất liệu và các phương pháp phát hiện dựa trên mạng nơron, mô hình xác suất Markov ẩn.

Chương 3: Ứng dụng

Trong phần này luận văn trình bày ứng dụng phát hiện chất liệu kính và phát hiện mặt người theo mô hình màu da dựa trên mạng nơron và mô hình Markov ẩn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thanh Thủy, “*Nhập môn xử lý ảnh số*”, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [2] Arnold W. . Smeulders, Senior Member, IEEE, Marcel Worring, Simone Santini, Member, IEEE, Amarnath Gupta, Member, IEEE, and Ramaesh Jain, Fellow, IEEE, “*Content –based Image Retrieval at the End of the Early Years*”, IEEE Transaction on Pattern analysis and Machine Intelligence, vol 22. No. 12, December 2000.
- [3] C. Faloutsos, W. Equitz, M. Flickner, W. Nibliack, D. Petkovic, and R. Barber, (1994), “ *Efficient and effective querying by image content*”, In Journal of Intelligent Information Systems, pages 231-262.
- [4] Dr. Fuhui Long, Dr. Hongjiang and Prof. David Dagan Feng, “ *Fundamentals of content – based Image Retrieval*”.
- [5] Dejan Depalov, Thrasyvoulos Pappas , Dongge Li, Bhavan Gandhi, “*Perceptually Based Techniquis for Semantic Image Classification and Retrieval*”, Electrical and Computer Engineering, Northwestern University.
- [6] Eva M. Van Rikxoort, (2005), “*Content-based Image Retrieval Utilizing Color, Texture, and Shape*”, Master’s thesis in AI Radbound University Nijmegen The Netherlands.
- [7] Jamie Slater, “*Content Based Retrieval of Image*”, Department of Electronics and computer Science, University of Southampton, southampton SO 17 1BJ, UK.

- [8] J.Y. Hardeberg. (1999) “*Color management: Principles and solutions*”. NORSIGNalet, Norwegian Sign Processing Society, (3).
- [9] J. Laurie Snell, R. Kinderman. Markov Random Fields and Their Applications.
- [10] Huicheng Zheng, Mohamed Daoudi, Bruno Jedynak. “*Statistical Models for Skin Detection*”, University of Lille 1 or www.poesia-filter.org
- [11] K. Shih, Y. Huang, C. Hung, C. Hokao (2000), “*An Intelligence Content-based Image Retrieval System based on color, shape and spatial relation*”.
- [12] Michael J. Jones and James M. Rehg. “*Statistical Color Models with Applications to Skin Detection*”, Cambridge Research Laboratory. Trang 1-33.
- [12] Linda Shapiro-The University of Washington & George Stockman, “*Computer Vision*”, Department of Computer Science-Michigan State University, Mar 2000.
- [13] Mario A. Nascimento & Vishal Chitkara, (2002), “*Color – Based Image Retrieval Using Binary Signatures*”, ACM, Dept. of Computing Science, Univ. of Alberta, Canada,
- [14] Martin T. Hagan-Oklahoma State University & Howard B. Demuth, *Neural Network Design*, University of Idaho, PWS Publishing Company.
- [15] M. Partio, B. Cramariuc, M. Gabbouj, and A. Visa (2002), “*Rock Texture Retrieval using Gray Level Co-occurrence Matrix*”, NORSIG-2002, 5th Nordic Signal processing Symposium, On Board Hurtigruten M/S Trollfjord, Norway.
- [16] Peter Peer & Franc Solina, “*Human Skin Colour Clustering for Face Detection*”, University of Ljubljana, Faculty of Computer and Information Sciences.

- [17] Palaniraja Sivakumar (2004), “Image Similarity Based on Color and Texture”, Report for CIS751 MS Project.
- [18] Shengjui Wang, “A Robust CBIR Approach Using Local Color Histogram”, University of Alberta, Technical Report TR 01-03, October 2001.
- [19] Richard O. Duda, Peter E. Hard, David G. Stork, “*Pattern Classification*”, Secod Edition.
- [10] Rowe D. B. Multivariate Bayesian Statistics, (2003)“ *Models for Soures Separating and Signal Unmixing*”, Chapman & Hall/CRC, London.
- [21] Vladimir Vezhnevets, Vassili Sazonov, Alla Andreeve, “*A Survey on Pixel – Based Skin Color Detection Techniques*”, Graphic and Media Laboratory , Faculty of Computational Mathematics and Cybernetic, Moscow State University, Moscow, Russia.
- [22] Y. Wu, S. Zhu, and X. Liu. (2000), “*Equivalence of julesz ensemble and frame models*”, International Journal of Computer Vision: 247-265.
- [23] Z. Partio, B. Cramarius, M. Gabbouj, (2004), “*Texture Retrieval Using Ordinal Co-occurence Features*”, Tampere University of Technology Institute of Signal Processing, Tampere, Finland.