
그레이스케일 히스토그램을 이용한 에지의 수평 정보획득 영상검색

정일회* · 박종안**

Gray scale image histogram using the horizontal edge information search

Jungilhoe*, Parkjongan**

요 약

본 논문은 현 검색시스템의 단순한 키워드 입력 방식에서 발생하는 오차를 줄이기 위해 이미지의 그레이스케일 히스토그램과 에지정보를 이용하는 검색 시스템 구현을 하였다. 검색알고리즘은 질의 이미지의 특징을 추출하는 단계, 이미지 정제 및 에지정보 추출단계, 추출된 특징을 분석하는 단계, 분석된 특징들로부터 필요한 정보를 확보하는 단계, 확보된 정보를 데이터베이스로부터 검색하는 단계, 검색된 데이터베이스에서 이미지를 비교 추출 단계로 이루어진다. 제안한 검색시스템은 빠른 검색과 고 정확도를 목적으로 실현되며 시뮬레이션을 통해 이를 검증하고자 하였다.

ABSTRACT

In this paper, this program which is Retrieval System using Image Gray-scale histogram and Edge Features is used to reduce the errors incurred by inputting methods which are used in a current Retrieval System. The Retrieval Algorithm is proceeding with several steps which are extracting features of images quality, extracting edge features and refining images, analysing extracted features, retaining important information from analyzed features, retrieving retained information from database, extracting and comparing among images from retrieved database. The proposed Retrieval System is used for a fast retrieval with accuracy and it is confirmed through simulations.

1. 서론

인터넷을 쉽게 접하는 현대 사회에 멀티미디어 기술의 빠른 발전과 함께 많은 정보들을 가진 디지털 이미지가 증가하고 있다. 무수히 많아지는 이미지 정보들에 따라 사용자들이 원하는 정보를 빠른 시간 안에 정확하게 얻기 위한 정보 검색 도구의 개발에 많은 시간과 노력을 필요로 함과 동시에 지속적으로 요구되고 있다.

그와 관련하여 검색 방법 중 내용 기반 영상검색(CBIR)은 사용자의 관심분야에 따른 대규모의 이

미지 데이터베이스들로부터 이미지들을 검색하기 위해 효율적인 검색방법으로 발전 되고 있다. 인터넷의 발전으로 전 세계 곳곳에 흩어져 있는 다양한 이미지 자료들에 대한 접근이 가능하게 됨으로써 찾고자 하는 이미지를 이미지 데이터베이스 또는 인터넷상에서 효율적이고 자동적으로 검색해 낼 수 있는 이미지 검색 시스템에 대한 필요성이 증대되고 있기 때문에 활발하고 빠르게 진행되고 있는 연구이다.

*주저자 : 조선대학교 정보통신공학과 석사과정 e-mail: hoijoung2@nate.com

**교신저자 : 조선대학교 정보통신공학부 교수

내용기반 영상검색은 시각적 특징을 사용하며, 그에 따른 이미지에서의 특징추출은 검색시스템의 중요 핵심부분이다. 컬러 이미지 특징의 선택은 대부분의 정보 검색 시스템의 텍스트 기반검색에 치중되어 있고 입력되어지는 키워드에 주관적이지 않거나 요소가 부여됨으로써 객관적인 판단의 오류를 가지고 있어 텍스트로는 그 특성을 상세히 기술하기 어려운 문제점을 가지고 있다.

본 논문은 이러한 문제를 해결하기 위해, 내용기반 이미지 검색 중에서 그레이스케일 히스토그램을 이용하여 에지로 변환한 에지의 수평정보를 사용한 이미지 검색 시스템에 대한 것이다.

II. 본론

본 논문에서는 에지의 수평 정보 추출을 사용하였으며 에지의 수평정보 추출은 빛의 강도, 외관, 각도 거리 등 변화하는 이미지의 특징 속에서 변화하지 않는 내용, 모양, 구조와 같은 것으로 이미지를 검색하는 방법이다. 또한 히스토그램은 많은 이미지검색에 사용되며 히스토그램은 관점 축과 크기, 폐색과 보는 각도의 완만한 변화와 회전에 강인하다. 이미지의 어떤 픽셀이라도 칼라의 공간에서 구성 요소들에 의해 기술하게 될 수 있는데, 양자화 된 bin을 위한 픽셀수의 분포는 각 구성요소들을 위해 정의된다. 본 논문에서는 칼라 히스토그램이 아닌 그레이스케일로 변환하여 히스토그램을 추출하는 방법을 사용하였으며 색의 색상범위를 줄이고 농담 정보를 늘려 좀 더 세밀한 검색을 할 수 있도록 하였다.

1. 기존 알고리즘(그레이스케일 정제 알고리즘)

그림 1과 같이 원이미지를 그림 2 그레이스케일로 변환 하고 이미지의 색상 정보를 보다 정확히 알기 위해 이미지에 농담 정보를 히스토그램을 통하여 그림 3과 같이 등질화 한다. 등질화란 농담정보 축을 기준으로 확장하는 것으로 등질화 할수록 색상의 값들이 더 자세히 얼마나 분포 되고 있는 지를 알 수 있다.

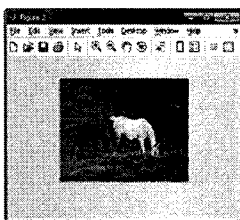


그림 1 질의 이미지

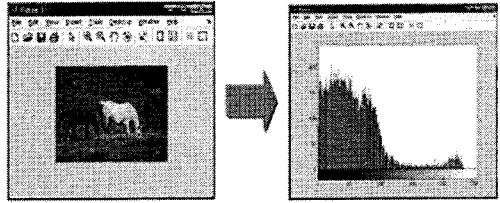


그림 2 (a)그레이스케일 이미지 (b) 히스토그램

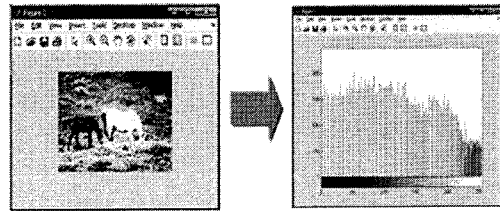


그림 3 (a)그레이스케일 등질화 이미지 (b)그레이스케일 등질화 히스토그램

이렇게 등질화한 다음 히스토그램을 이용하여 정보를 추출 하고 추출된 정보를 x(농담정보)축을 기준으로 4개의 bin 영역으로 나눈다.

X(농담정보)축을 기준으로 나눈 bin 영역에서 각4개의 최대 농담정보 값을 추출 한다.

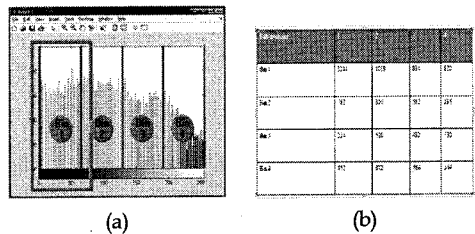


그림 4 (a) 4개의 bin으로 쪼갠 영상 (b) 특징자 테이블

그림 4 와 같이 각 16개의 bin에서 최대 농담정보 값을 정보로 만들어 특징자 테이블을 구성하고 데이터베이스와 비교 결과 값을 도출 한다.

2. 제안한 알고리즘

제안한 알고리즘은 기존의 알고리즘과 같이 원 이미지를 히스토그램으로 바꾸어 등질화 하는 과정까지는 동일하다.

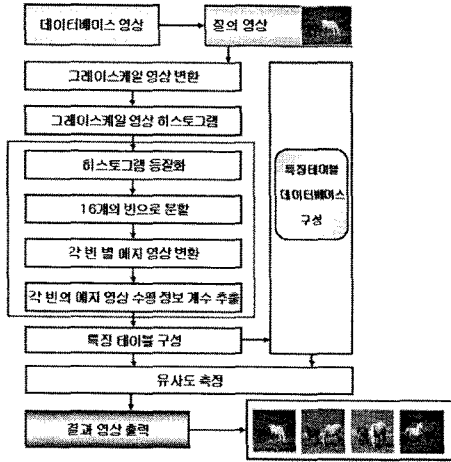


그림 5 제안한 알고리즘

그림 6과 같이 원이미지를 그레이스케일로 변환 하고 이미지의 농담 정보를 보다 정확히 알기 위해 이미지에 농담 정보 즉 히스토그램을 등질화 한다.



그림 6 그레이 스케일 이미지 등질화

등질화 과정을 거친 다음 이미지를 농담정보 측을 기준으로 16개의 bin 영역으로 나누게 된다. 16개의 bin 영역으로 나눈 이미지를 그림7과 같이 에지 이미지로 변환 한다. 에지 이미지로 변환한 각각의 16개의 이미지에서 그림8과 같이 수평 에지만을 추출하게 된다.

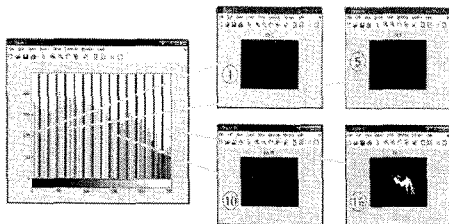


그림 7 각 bin에서 에지 이미지 추출

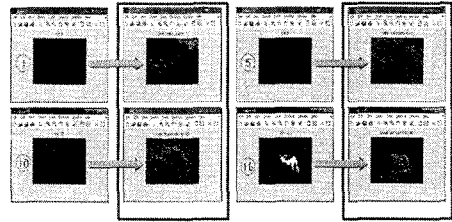
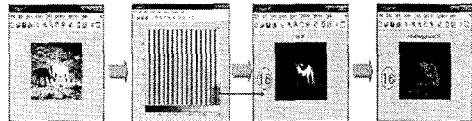


그림 8 에지의 수평정보 획득 영상

수평 정보를 추출한 에지 영상에서 각각의 수평 라인의 개수를 가지고 특징자 테이블을 구성하게 된다.



1bin	2bin	3bin	4bin	5bin	6bin	7bin	8bin
156	465	807	1082	1153	1358	1323	1412
9bin	10bin	11bin	12bin	13bin	14bin	15bin	16bin
1338	1325	1359	1245	1008	843	586	147

그림 9 특징자 테이블 구성

특징자의 개수를 가지고 데이터베이스의 이미지와 비교 검색한 후 결과 값을 도출하게 된다.

III. 실험 및 결과

내용 기반 영상검색은 일일이 매칭 시키는 대신 질의 이미지와 데이터베이스 내 이미지 사이의 시각적인 유사도를 계산한다.

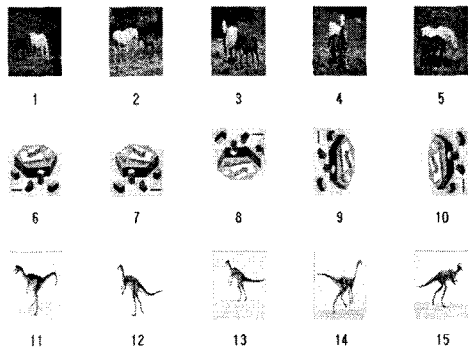


그림 10 실험 영상

본 실험은 그림 10 질의 이미지를 입력하고 제한한 에지수평정보 알고리즘을 사용하여 유사한 이미지를 검색 한다. 에지수평정보 알고리즘으로 데이터베이스 간의 유사 이미지를 검색하며 모든 유사 이미지를 그림11과 같이 출력하게 된다.

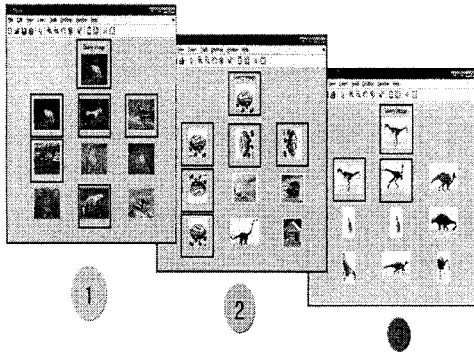


그림 11 그레이스케일 정제 알고리즘 검색결과.

그림 11 기존의 알고리즘과 그림12 제안한 알고리즘과 검색 결과를 비교해본 결과 제안한 알고리즘의 검색 효과가 훨씬 더 향상되었음을 알 수 있다. 또한 검색 시간 또한 수평 에지의 개수만을 비교하기 때문에 기존의 알고리즘보다 검색 시간도 많이 향상되었다.

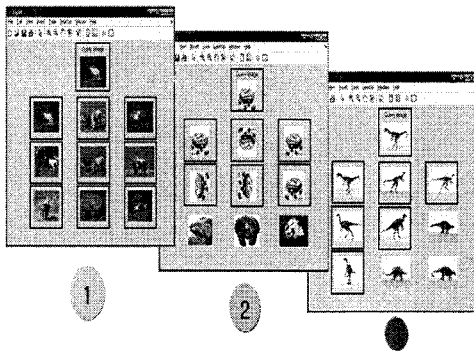


그림 12 제안한 에지의 수평 정보획득 영상 검색 알고리즘 검색 결과

IV. 결론

본 논문에서는 에지 수평정보를 이용하여 영상을 검색하는 방법을 제시 하였다. 복잡한 검색보다는 기본적인면서 최대한 검색시간의 향상을 가져 오며 보다 정확한 결과 값 도출에 목표로 하였으며 본 논문은 이러한 목표에 어느 정도 근접하였다. 이러한 장점을 가지고 있으므로 현재 이미지

검색 분야에서 효율적으로 사용 될 수 있다고 생각한다.

참고문헌

- [1] J. R. Smith and S-F Chang (1994), "Transform features for texture classification and discrimination in large image databases," in Proc. IEEE Int. Conf. Image Proc
- [2] D. Feng, W. C. Siu, and H. J. Zhang (2003), Fundamentals of Content-based Image retrieval, in Multimedia Information Retrieval and Management-Technological Fundamentals and Applications, New York, NY, Springer.
- [3] R. C. Gonzalez and R. E. Woods (2002), Digital Image Processing, Prentice Hall.
- [4] M. A. Stricker and A. Dimai, "Color indexing with weak spatial constraints," In Storage and Retrieval for Still Image and Video Databases, volume 2670, pp. 29-40, 1996.
- [5] B.M. Mehtre, M.S. Kankanhalli, and W.-F. Lee, "Content-Based Image Retrieval Using A Composite Color-Shape Approach," Information Processing & Management, Volume34, Number 1, pp. 109-120, January 1998.
- [6] M. J. Swain and D. H. Ballard, "Color Indexing", International Journal of Computer Vision Vol.7 No.1, pp.11~32, 1991.
- [7] B.V. Funtand G.D. Finlayson , "Color constant color indexing ", IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 17, pp.522~529, 1995.
- [8] C. Vertan and N. Boujemaa, "Spatially constrained color distributions for image indexing," International Conference on Color in Graphics and Image Processing -CGIP'2000, INRIA Rocquencourt, France, 2000.
- [9] Jun Chul Chun, "Digital Image Processing", No1, pp. 73-82. 2005.
- [10] D. Comaniciu, P. Meer, K. Xu, and D. Tyler (1999), "Retrieval performance improvement through low rank corrections," Proc IEEE conf CBAIVL '99, pp. 50-54.
- [11] JNishat Ahmad, Jongan Park et al. Corner geometry representation using code vectors for image retrieval The 7th IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology (ISSPIT 2007) December 15-18, 2007, Cairo, Egypt
- [12] Corner geometry representation using code vectors for image retrieval Nishat Ahmad, Jongan Park. The Second IEEE International Conference on Digital Information Management (ICDIM 2007) October 28-31, 2007 Lyon, FRANCE