

## 지역적 질감 패턴의 푸리에 변환을 이용한 영상 검색

\*장경현, 박기태, 문영식  
한양대학교 컴퓨터공학과

e-mail : khjang@cse.hanyang.ac.kr, parkkt@cse.hanyang.ac.kr, ysmoon@cse.hanyang.ac.kr

### Image Retrieval Using Fourier Transform of Local Texture Pattern

\*Kyung Hyun Jang, Ki Tae Park, Young Shik Moon  
Department of Computer Science and Engineering  
Hanyang University

#### Abstract

In this paper, a content-based image retrieval method considering both local information and spatial correlation of image is proposed. In order to efficiently represent the spatial correlation, texture structure is classified into three kinds of pattern. In experiment result, our method improves 3.94% ~ 11.23% precision rate over the existing methods.

#### I. 서론

최근 인터넷과 멀티미디어 활용 분야의 매우 빠른 성장으로 인한 대용량의 디지털 영상 및 비디오 데이터와 같은 멀티미디어 저오들의 양이 급증하고 있다. 이로 인해, 방대한 멀티미디어 정보들을 효율적으로 저장하고 검색할 수 있는 방법이 필수적으로 요구되고 있다.

일반적으로 영상 검색 방법은 텍스트 기반 영상 검색과 내용 기반 영상 검색으로 구분될 수 있다. 하나의 영상에 대하여 키워드나 문장을 비교하여 유사도를 검색하는 텍스트 기반 검색의 문제점을 해결하기 위해서, 1990년 이후로 영상의 시각적인 특징을 이용하는 내용 기반 영상 검색 기법(Content-based Image Retrieval, CBIR)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있

다[1]. 그러나 여전히 영상을 정확히 표현하기에는 어려움이 있으며, 좋은 성능을 보이는 방법들은 특징 벡터의 차원이 너무 크거나 알고리즘이 복잡하여 구현이 어렵다는 단점이 있다.

본 논문에서는 효율적인 내용 기반 영상 검색을 위하여 질감의 공간적인 관계와 지역적인 정보를 동시에 고려한 영상 검색 기법을 제안하고 기존 영상 검색 방법과 비교하여 적은 특징 벡터의 크기를 사용하여 보다 향상된 검색 성능을 보이고자 한다.

#### II. 본론

본 논문에서 제안하는 방법은 다음과 같이 3 단계로 구성된다. 첫 번째 단계는 입력 영상에 대해 중심 화소와 이웃 화소들간의 색상 거리를 계산한다. 두 번째 단계는 화소 밝기 비교에 의해 질감을 분류한 후 중심 화소 밝기 값과 최대 색상 거리 이웃 화소 밝기 값을 비교하여 중심 화소 값이 최대 색상 거리 이웃 화소 밝기 값보다 작은 경우, 같은 경우 그리고 큰 경우로 나누어 질감 구조를 구분한다. 마지막 단계는 국부 푸리에 변환(Local Fourier Transform, LFT)을 이용하여 특징 벡터를 추출하는 단계이다. 그림 1은 제안하는 방법의 전체 흐름도이다.

본 논문에서는 두 화소간의 색상 거리를 계산하기 위해서 vector angular distance measure(VADM)를

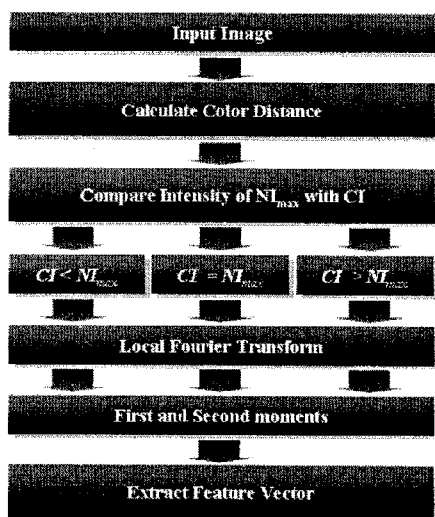


그림 1. 제안하는 방법의 전체 흐름도

사용한다[2]. VADM은 두 색상 벡터가 이루고 있는 각도와 실제 색상차의 관계를 고려한 것으로 RGB 공간상의 두 점  $\vec{x}_i, \vec{x}_j$  사이의 정규화된 색상차를 식 (1)과 같이 표현한다.

$$D(\vec{x}_i, \vec{x}_j) = 1 - \left[ 1 - \frac{2}{\pi} \cos^{-1} \left( \frac{\vec{x}_i \cdot \vec{x}_j}{|\vec{x}_i| |\vec{x}_j|} \right) \right] \left[ 1 - \frac{|\vec{x}_i - \vec{x}_j|}{\sqrt{3 \cdot 255^2}} \right] \quad (1)$$

최대 색상 거리 이웃 화소와 중심 화소의 밝기를 비교하여 그림 2와 같이 중심 화소의 밝기 값이 최대 색상 거리 이웃 화소의 밝기 값보다 작은 경우, 같은 경우 그리고 큰 경우로 나누어 질감의 구조를 3가지로 분류한다.

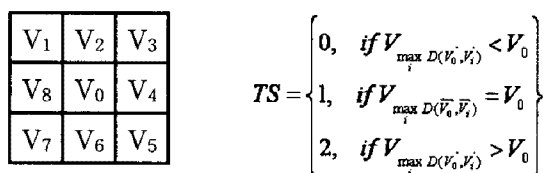


그림 2. 화소 밝기 비교에 의한 질감 구조 분류

본 논문에서는 각 질감 구조에 따라 질감 특징을 추출하기 위해서 국부적인 푸리에 변환(local fourier transform, LFT)에 기반한 질감 모멘트(texture moments) 추출 기법을 사용한다[3]. 질감 모멘트 정보를 추출하기 위해서 LFT로부터 유도되는 8개의 템플릿을 원 영상에 적용하여 8개의 특징 정보들을 추출한다. 그런 다음, 각 특징 정보들에 대해서 1차 및 2차 모멘트를 계산함으로써 질감 정보를 추출한다.

### III. 실험 결과

본 논문에서 제안하는 방법에 대한 성능을 평가하기 위해서 SIMPLicity 테스트 영상에 대하여 검색된 결과 영상에 대한 정확률(precision)을 비교하였다. 그림 3을 보면 edge histogram descriptor(EHD)와 texture moment(TM)에 비하여 최소 3.94%에서 최대 11.23% 향상된 결과를 보이는 것을 확인할 수 있다.

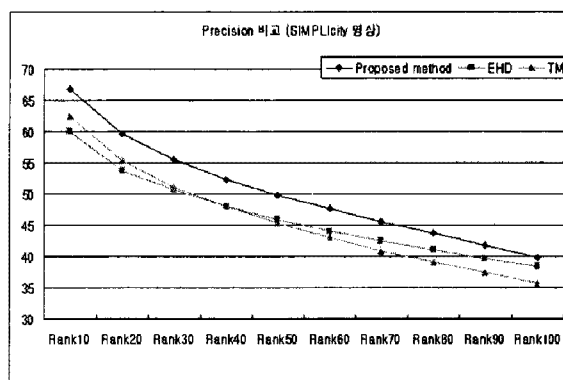


그림 3. SIMPLicity 영상 성능 비교

### IV. 결론

본 논문에서는 질감의 공간적인 관계와 지역적인 정보를 동시에 고려한 영상 검색 기법을 제안하였다. 제안된 기법은 질감 구조를 구분하고 구분된 질감에 대한 질감 특징을 이용하여 기존 검색 방법에 비하여 향상된 결과를 보임을 확인하였다.

### 참고문헌

[1] Y. Rui and T. S. Huang, "Image Retrieval: Current Techniques, Promising Directions, and Open Issues," Journal of Visual Communication and Image Representation, vol. 10, no. 4, pp. 39-62, 1999.

[2] D. Andloutsos, K. N. Plataniotis, and A. N. Venetsanopoulos, "A Vector Angular Distance Measure for Indexing and Retrieval of Color," in Proc. Storage & Retrieval for Image and Video Databases VII, SPIE-3656, pp. 604-613, 1999.

[3] H. Yu, M. L. H. J. Zhang, and J. Feng, "Color Texture Moments for Content Based Image Retrieval," in Proc. on ICIP2002, vol. 3, pp. 929-932, June 2002.