

영상검색시스템-첫번째 결과

Content-Based Image Retrieval System-First Results

유현우* · 정세환* · 박진형* · 송광섭** · 장동식*

* 고려대학교 산업공학과

** 코스모 정보통신

Abstract

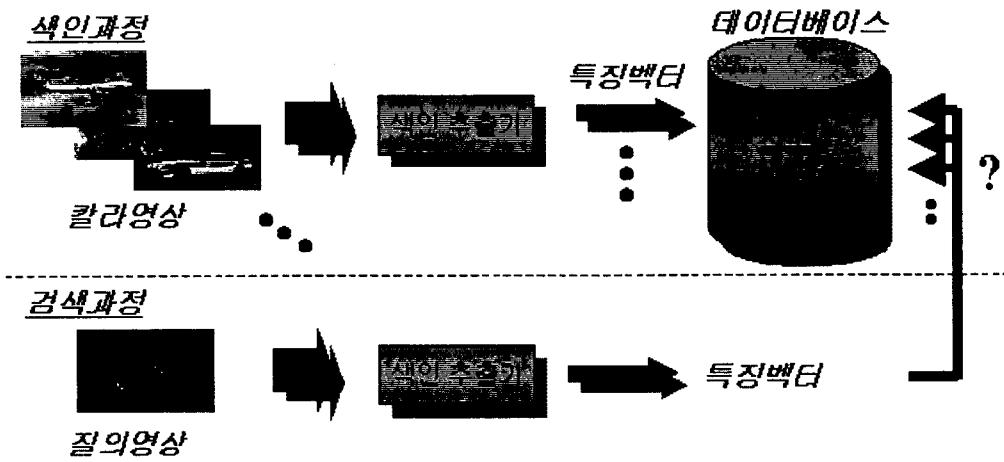
본 논문에서는 색상정보를 이용한 영상검색 알고리즘을 제안한다. 최근 컴퓨터기술과 인터넷의 발달에 따라 방대한 양의 멀티미디어 정보들이 축적됨에 따라 이러한 정보들을 저장, 분석, 검색하는 시스템이 필요하게 되었다. 그중 영상은 가장 중요하고 많이 쓰이게 되는데 본 논문에서는 이러한 정보들을 내용에 근거해 검색하는 알고리즘을 제안하고 개발시스템을 소개하고자 한다. 본 시스템은 과학기술부의 핵심 S/W개발 프로젝트의 일부로 수행되고 있다.

초기의 영상검색은 텍스트를 이용해 작업자가 일일이 색인을 추가함으로써 검색시 이러한 텍스트를 이용하였지만 이러한 방법은 (1) 새로운 영상을 추가할 때 작업자가 일일이 색인을 해야하는 번거로움과 (2) 작업자의 성향에 따라 텍스트를 다르게 입력 할 수 있다는 것 (3) 영상 자체를 텍스트만으로 색인해야 하는 불합리성 때문에 최근에는 영상의 색상, 질감, 형태등의 내용을 기반으로 한 내용기반 검색기법이 연구되고 있다.

개발시스템의 구성은 다음과 같다.

먼저 색인과정에서는 데이터베이스에 색인할 칼라영상을 색인추출기에 입력하면 RGB 히스토그램(Histogram)과 HSV의 색상정보(특징벡터)를 추출하고 이 추출된 값들을 데이터베이스에 입력하게 된다. 이와같이 색인하고자하는 모든 영상의 특징들이 데이터베이스에 입력되면 찾고자 하는 질의 영상을 동일한 과정을 통해 특징벡터를 추출하고 데이터베이스에 저장되어 있는 특징들과 비교하여 가장 유사한 순서대로 검색해준다.

여기에서 사용되는 특징추출 알고리즘은 다음과 같다. 본 논문에서는 기본적으로 영상의 전역적인 특징과 지역적인 특징을 추출하기 위한 방법들을 제시하고자 한다. 전역적인 특징은 영상을 각각 RGB 히스토그램을 구해서 아래의 식(1)을 이용해 유사도를 계산하고



[그림 1] 개발시스템구성

$$S^{ED}(I, Q) = \sqrt{\sum_r (I_R(r) - Q_R(r))^2 + \sum_g (I_G(g) - Q_G(g))^2 + \sum_b (I_B(b) - Q_B(b))^2} \quad (1)$$

여기서 I_R, I_G, I_B 는 데이터베이스내의 색상 히스토그램이고 Q_R, Q_G, Q_B 는 질의 영상내의 색상 히스토그램이다.

영상의 지역적인 특징은 영상을 $M \times N$ 개의 블록(Block)으로 나누고 각 블록당 H,S,V 히스토그램을 구해서 가장 최고(Peak)치를 이루는 H,S,V를 구함으로써 해당 블록에 대한 대표 특징으로 삼고 각 블록들을 아래의 식(2)을 이용하여 유사도를 계산한다.

$$S^{HSV}(I_{Block}, Q_{Block}) = w_1(I_H - Q_H)^2 + w_2(I_S - Q_S)^2 + w_3(I_V - Q_V)^2 \quad (2)$$

여기서 I_H, I_S, I_V 는 데이터베이스내의 최고치를 이루는 색도(hue), 채도(saturation), 밝기(value) 값이고, Q_H, Q_S, Q_V 는 질의 영상의 최고치를 이루는 색도, 채도, 밝기값이다. w_1, w_2, w_3 는 가중치를 의미하며 $w_1 + w_2 + w_3 = 1$ 을 만족한다.

전체영상의 유사도는 모든블록을 고려한 아래의 식(3)을 이용하여 계산한다.

$$S^{HSV}(I, Q) = \sum_{Block=1}^{MN} S^{HSV}(I_{Block}, Q_{Block}) \quad (3)$$

H,S,V모델은 R,G,B모델에 비해 인간의 시각적인 특징을 잘 표현하며 현재 개발 시스템에는 데이터

양을 줄이기 위해 색도, 채도, 밝기값등을 18, 3, 3 개로 양자화시켜 계산량을 줄였다. 양자화의 효과는 계산량뿐 아니라 영상의 세밀한 부분을 무시할 수 있기 때문에 보다 향상된 검색성능을 얻을 수 있다. 최종적으로 식(1)과 식(3)를 모두 이용하는 식(4)를 적용하여 최종적인 유사도를 구했다.

$$S^{TOTAL}(I, Q) = w_{T1} S^{ED}(I, Q) + w_{T2} S^{HSV}(I_{Block} - Q_{Block}) \quad (4)$$

여기서 w_{T1} 과 w_{T2} 는 가중치를 의미하며 $w_{T1} + w_{T2} = 1$ 이다.

컴퓨터모의실험결과 만족할만한 성능을 얻었으며 현재 추가적으로 질감과 형태정보를 이용하고 텍스트기반으로도 검색할 수 있는 시스템개발이 진행중이다.