

휘도 영역 기반 정지영상 인식자 최적화

김성민, 박제호

단국대학교 전자계산학과

e-mail : mad7322, dk_jhpark@dankook.ac.kr

Optimization of Luminance Area based Image Identifier

Sung-Min Kim, Je-Ho Park

Dept. of Computer Science, Dankook University

요 약

멀티미디어 데이터베이스에서 특정 정지영상의 연관성을 설정하기 위해 임의적인 인식자를 사용하는 것은 인식자의 분실 시 원래 사용하였던 값을 복구할 수 없다는 단점을 가지고 있다. 따라서, 정지영상의 내부 속성을 이용한 인식자를 데이터베이스의 인덱싱에 적용하여 이 문제를 해결할 수 있다. 정지영상 인식자 생성을 위해 정지영상 전체를 대상으로 알고리즘을 적용하면 정지영상의 크기에 따라 알고리즘의 수행 시간이 증가 하게 된다. 이를 최적화하기 위해서는 정지영상 전체 데이터를 필요로 하지 않고, 특징적인 부분만을 고려하는 알고리즘이 필요하다. 본 논문에서는 휘도 영역을 이용한 정지영상 인식자 생성 알고리즘을 최적화하고, 그에 따른 검증을 예시한다.

1. 서론

최근 컴퓨터 통신기술의 발달과 더불어 인터넷상에는 수많은 정지영상 및 동영상, 음성데이터 등 방대한 양의 자료가 만들어 졌고, 이를 효율적으로 검색하기 위한 많은 방법이 연구 되었다.

연구 초기에는 검색의 대상이 되는 모든 멀티미디어 데이터에 사람이 직접 색인을 첨가하고, 사용자 또한 주제를 이용하여 원하는 정보를 검색하는 텍스트기반 검색이 사용되어왔다. 그런데 이 방법은 시간·비용이 많이 들며, 색인을 첨가하는 사람과 검색하는 사용자의 관점이 불일치할 경우 검색의 효율성이 크게 떨어지게 된다. 또한 멀티미디어 데이터가 가지는 복잡한 속성을 텍스트만으로 정확하게 표현할 수 없다는 단점을 가지고 있다. 이를 보완하기 위해 멀티미디어 데이터의 내용을 대표할 수 있는 특징을 추출하여, 이를 기반으로 색인과 검출을 수행하는 내용기반 검색방법이 필요하며, 이 방법은 멀티미디어 데이터로부터 특징을 자동으로 추출하여 색인과정에서 사용함으로써 데이터베이스 구축에 필요한 시간 및 인력의 소모를 줄일 수 있다는 장점이 있어 현재 많은 연구가 이루어지고 있다.[1-4]

하지만 이런 다양한 방법들은 이미지 전체의 영역에 알고리즘을 적용하기 때문에 데이터 크기에 따라 알고리즘의 동작 시간이 기하급수적으로 증가 하게 된다. 최근의 멀티미디어 관련 장비의 발달로 누구

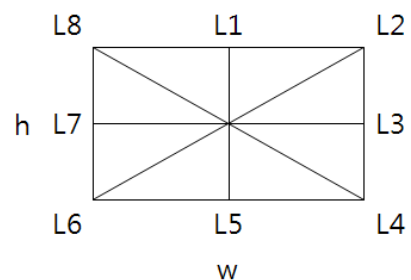
나 쉽게 고화질의 멀티미디어 데이터를 만들어 낼 수 있기 때문에 그 양과 질은 계속하여 높아지고 있다. 이러한 고화질 멀티미디어 데이터에 따라 정지영상 인식에 관련된 알고리즘의 시간적인 성능도 크게 고려해 보아야 한다.

본 논문에서는 휘도 영역을 이용한 정지영상 인식 알고리즘을 이미지 전체 영역에 대한 적용과 알고리즘 동작에 필요한 부분만을 이용한 개선된 알고리즘을 제안하고 성능을 측정하여 비교 분석하였다.

2. 휘도를 이용한 정지영상 인식

2.1 인식 영역

휘도 영역 기반 정지영상 인식자의 생성은 그림 1과 같이 중심 좌표를 중심으로 생성되는 8방향의 직선을 이용한다.



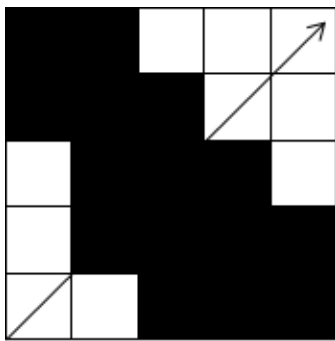
(그림 1) 정지영상 인식자

각각의 선의 시작점은 이미지의 중간 지점이 된다. L1, L3, L5, L7의 선은 이미지의 높이와 너비의 1/2에 해당하는 지점을 끝 점으로 한다. L2, L4, L6, L8의 선은 이미지의 네 모서리를 끝 점으로 하여 생성이 된다. w와 h는 이미지의 너비(width)와 높이(height)를 나타낸다.

2.2 인식 정보 추출

휘도 영역을 이용한 정지영상 인식에서는 이미지의 휘도 데이터만을 이용하기 때문에 RGB칼라의 이미지를 GRAY로 변환한 이미지를 사용한다. GRAY 이미지는 RGB칼라 이미지에 비해 사용하는 색상 정보가 현저히 작다. 따라서, 전체적인 이미지의 픽셀의 변화량이 크게 차이가 나지 않는데 휘도를 이용한 정지영상 인식은 이 점을 이용하여 이미지의 정보를 추출한다.

인식 정보 추출은 동일 휘도를 하나의 영역으로 모델링하고, 앞에서 설명한 미리 설정된 직선을 따라 휘도 영역의 변이가 발생하는 지점을 계측하여 인식자의 정규화에 사용한다. 정지영상의 중심에서 시작하는 각각의 직선을 따라 휘도 영역의 변화량을 측정하여 생성된 8개의 값을 이용하여 정지영상 인식자의 구성을 위한 구성 요소로 사용한다.



(그림 2) 픽셀 변화량 측정

3. 실험

본 절에서는 2절에서 설명한 휘도를 이용한 정지영상 인식자 알고리즘을 정지영상 전체 영역에 적용한 것과 인식자 생성에 필요한 최소 부분만을 이용하는 최적화된 알고리즘의 성능을 비교 분석하였다.

3.1 실험 환경

휘도를 이용한 정지영상 인식 알고리즘을 최적화하지 않은 상태와 최적화한 상태에서 서로 다른 50개의 칼라 정지영상 2세트를 이용하여 동일한 환경

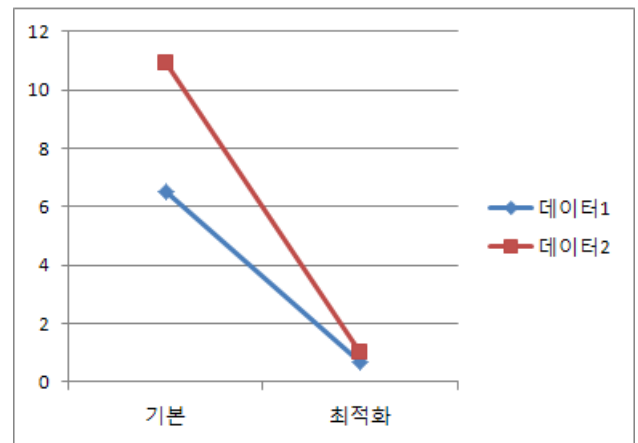
에서 실험을 실행 하였다.

3.2 실험 결과

실험결과의 비교를 위해 정지영상을 메모리로 복사한 이후부터 알고리즘 적용 후 인식자가 생성되기까지의 시간을 측정하였다. 사용된 정지영상은 각 50개씩 2세트 총 100개의 이미지를 가지고 1MByte 당 소요되는 시간을 측정하였다. 시간의 단위는 ms(millisecond)이다. 표 1에서 보이는 바와 같이 정지영상의 전체 영역에 대해 알고리즘을 적용하는 경우보다 인식자 생성에 필요한 최소영역만을 고려한 알고리즘의 성능은 현저하게 개선되는 것을 볼 수 있다.

<표1> 알고리즘 수행 시간

	기본	최적화
데이터 1	6.513348	0.651726
데이터 2	10.889648	0.999821



(그림 3) 2개 그룹에 적용한 인식자 생성 시간

4. 결론

많은 사람이 인터넷을 통하여 멀티미디어 데이터를 공유하게 되면서 효과적인 멀티미디어 데이터의 검색방법도 개발되고 있다. 하지만 멀티미디어 장비의 발달로 일반인들도 고화질의 콘텐츠를 계속하여 생산할 수 있게 되었고 알고리즘의 효율성 또한 중요하게 되었다. 정지영상 전체를 이용한 알고리즘은 중복되지 않고 효율적인 데이터베이스를 구축할 수 있지만 그만큼 많은 시간이 소요하게 된다. 본 논문에서는 멀티미디어 데이터의 일부분만을 이용하여

정보를 추출하고 색인하는 알고리즘에 대하여 최적화를 하였고 결과를 비교하였다. 데이터의 일부분만을 이용하기 때문에 전체 데이터를 이용하지 않고도 데이터 전체에 알고리즘을 적용한 결과와 동일한 결과를 얻을 수 있었고, 최적화를 통하여 수행시간 또한 대폭 줄일 수 있었다. 데이터의 전체 영역을 이용하여 정보를 추출하면 더욱 정확한 정보를 얻을 수 있지만 고용량화 되어가는 데이터에 알고리즘을 적용하다 보면 그만큼 많은 시간이 소요될 수밖에 없을 것이다. 데이터의 일부분만을 이용하고도 효율적인 데이터베이스를 구축할 수 있는 알고리즘이 개발 된다면 훨씬 적은 비용으로 원하는 정보를 얻을 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 황한규, “영역기반 이미지 검색을 위한 칼라 이미지 세그멘테이션”, 전자공학회 논문지, Vol 45, No. 1, 2008. 1.
- [2] 강광원, 박종안, “RGB 칼라 특징정보와 Median 필터링을 이용한 영상검색”, 한국정보기숙학회, pp. 36-43 2007. 6.
- [3] M. Swain and D. Ballard, “Color indexing,” International Journal of Computer Vision, 7(1) pp. 11-32, 1991.
- [4] Chang S. K, Yan C. W., Dimitroff, C. and Timothy Arndt., “An Intelligent Image Database System”, Proc. of IEEE Trans. on Software Engineering, 1988.