형태 검색을 위한 차분값 기반 재배열 체인코드

Difference value based on rearranged chain code for shape retrieval

안영은, 이지민, 박종안

(조선대학교, 대학원생), (조선대학교, 대학원생), (조선대학교, 교수)

Key Words : 체인코드, 형태 검색, 차분값, 재배열

목 차

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 체인코드 알고리즘
Ⅲ. 차분값 기반 재배열 체인코드 알고리즘
Ⅳ. 시뮬레이션
Ⅴ. 결론

Ⅰ. 서론

컴퓨터와 각종 멀티미디어 장비들이 급격하게 발전함에 따라 멀티미디어 데이터의 양과 질은 급속도로 변화하고 있으며, 전 세계로 연결된 인터넷망은 여러 가지 형태의 멀티미디어 데이터가 빠르고 정확하게 퍼져 나갈 수 있는 환경을 만들었다.[1] 따라서 초기의 영상 검색 방법인 질의어에 의한 텍스트 기반 검색 시스템은 몇 가지 문제점을 가지고 있다. 텍스트 기반 검색 시스템은 모든 영상에 대해 각 영상을 잘 표현할 수 있는 키워드를 설정해야하는 노력이 요구되며 또한 키워드 설정 시 개인의 주관성이 포함되기 때문에 고유한 키워드를 설정할 수 없는 경우들이 존재할 수 있다. 따라서 단순한 주석이나 제목 기반의 검색보다는 영상 자체에 대한 정보를 효과적으로 표현하고 저장하여 검색하는 기법이 필요하게 된다. 또한 인간이 인식하기 편하다는 장점을 활용하기 위해서는 인간이 인지하는 것과 비슷한 방식으로 기계 역시 멀티미디어 데이터를 인식할 수 있어야 한다. 이러한 영상 자체의 정보를 표현하고 저장하여 검색에 이용하는 기법인 내용 기반 영상 검색 시스템(CBIR : Content Based Image Retrieval)은 현재 멀티미디어 데이터베이스 분야에서 많은 연구가 이루어지고 있는 분야 중 하나이다.[2-4]

효과적인 내용 기반 영상 검색 시스템의 개발을 위해서는 영상이 의미하는 내용에 대한 적당한 표현이 중요하다. 영상 데이터의 효과적인 표현을 위하여 시스템에서는 보통 영상당 여러 개의 특징 정보를 자동/수동적으로 추출하여 저장하며, 추후 이러한 특성 정보들을 이용하여 사용자가 원하는 영상을 검색한다. 내용 기반 영상 검색 시스템에서 주로 사용되는 특징 정보는 크게 칼라, 질감, 형태 등의 낮은 수준의 특징 정보와 영상 내의 객체 간의 위치 관계 등의 보다 높은 수준의 특징 정보가 있다. 현재 구현된 많은 시스템들은 칼라, 질감, 형태 등의 낮은 수준의 특징 정보를 이용하여 유사 영상들을 검색한다. 하지만 낮은 수준의 특징 정보는 인간이 인식하는 특징과 매우 다를 수 있다는 단점이 있다. 낮은 수준의 특징 정보는 영상을 그저 수치적으로 나타내고 있기 때문에 인간이 유사하다고 느끼는 영상들을 유사하지 않다고 판단하거나, 반대로 인간이 유사하지 않다고 생각하는 영상들을 유사하다고 판단할 수 있다. 이러한 낮은 수준의 특징 정보의 단점을 보완하기 위하여 최근에는 영상 내의 객체 간의 위치 관계 등으로 좀 더 인간의 인지에 가까운 특징 정보를 생성하기 위한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.[2-4]

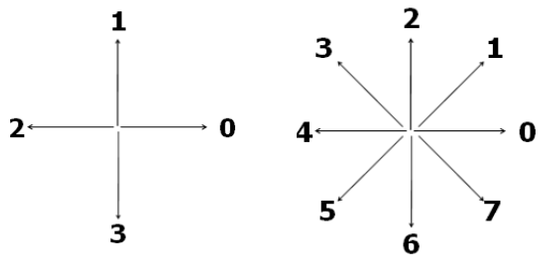
하지만 기존에 존재하는 기법들은 보통 정면에서 촬영한 사진 등의 영상 데이터 셋에 기반하여 연구를 진행하였기 때문에 항공사진 등 회전 가능한 영상에 대한 고려는 부족하다고 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 영상의 회전에 상관없이 유사한 영상을 검색 할 수 있도록 하는 영상 특징 표현 방법을 제안하고자 한다.

Ⅱ. 체인코드 알고리즘

윤곽선 추적에 의하여 얻어진 윤곽선이나 또는 8 방향, 4 방향 선들로 이루어진 영상을 저장하는 경우, 전체 픽셀의 값을 그대로 저장하는 것보다 더 효율적으로 저장할 수 있는 방법이 존재한다. 즉, 윤곽선에 존재하는 픽셀의 위치만 기록하는 것이며, 이보다 더 좋은 방법은 맨 처음 픽셀의 좌표만 기록하고 나머지 픽셀들의 위치는 이전 픽셀에 대해 상대적으로 하는 는 것이다. 예를 들어 이전 픽셀의 왼쪽, 오른쪽, 아래쪽, 위쪽 등으로 하는 는 것이 아니라 체인코드의 마스크 숫자로 하는 는 것이다. 이렇게 방향이 숫자로 표시된 것을 표현하는 방법을 체인코드라 한다.[5]

그림 1의 (1)은 4 방향 체인코드를 나타내고, 그림 1의 (2)

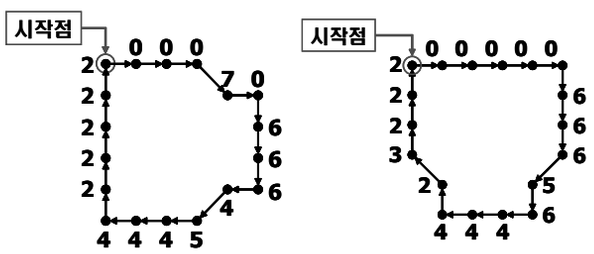
는 8 방향 체인코드를 나타낸다.



(1) 4 방향 체인코드 (2) 8 방향 체인코드

그림 1. 체인코드의 종류

그림 2는 8 방향 체인코드를 이용하여 영상을 부호화 한 것을 나타낸다. 그림 2의 (1)과 같이 원 영상을 부호화 한 결과는 (0007066645444222222) 이다.



(1) 원 영상 (2) 회전된 영상

그림 2. 8방향 체인코드를 이용하여 부호화 한 결과

이와 같이 체인코드를 이용하면 기존의 낮은 수준의 특징 정보를 이용하는 것보다 더 적은 특징 정보를 이용하여 영상을 검색할 수 있지만, 회전된 영상에 체인코드를 이용할 경우 그림 2의 (2)와 같이 같은 영상이라 할지라도 체인코드의 부호화 결과가 (0000066656444232222)로 원 영상의 체인코드와 다르게 나타나는 것을 볼 수 있다.

따라서 본 논문에서는 이와 같은 단점을 보완하기 위해 차분값 기반 재배열 체인코드를 이용하여 특징 정보를 추출하였다.

III. 차분값 기반 재배열 체인코드 알고리즘

본 논문에서는 차분값 기반 재배열 체인코드를 이용한 형태 검색 알고리즘을 제안하였다. 그림 3은 제안한 알고리즘의 순서도이다.

앞장에서도 말했듯이 기존 체인코드를 그대로 이용할 경우 회전된 영상의 경우 특징 값이 달라지기 때문에 본 논문에서는 차분값 기반 재배열 체인코드를 이용하였다.

첫째, 원 영상의 에지를 추출한 후, 체인코드를 이용하여 그림 4의 (1)과 같이 부호화 값을 구한다.

둘째, 그림 4의 (2)와 같이 체인코드의 대푯값을 구한 후 구해진 대푯값들의 차이 값, 즉 차분값을 구한다.

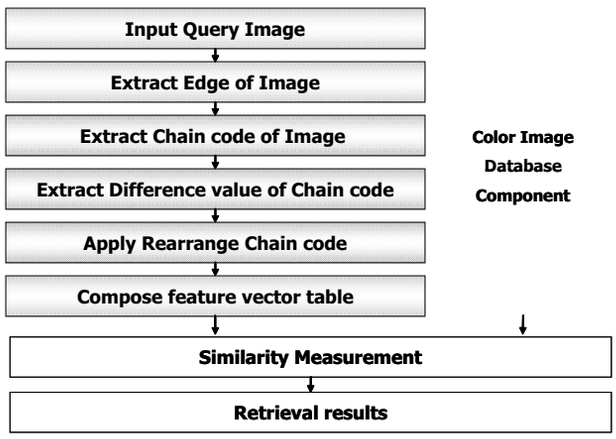


그림 3. 제안한 알고리즘 순서도

셋째, 그림 4의 (3)과 같이 구해진 차분값을 크기순으로 재배열한다.

넷째, 재배열된 체인코드를 특징자 테이블을 구성하고, 이를 이용하여 원 영상과 데이터베이스내의 영상을 비교하여 유사 영상을 검색한다.

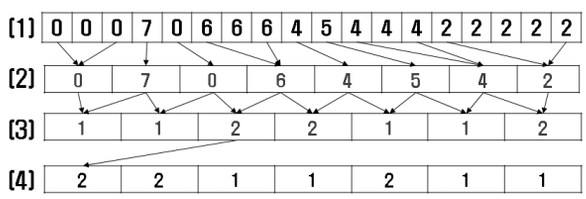


그림 4. 차분값 기반 재배열 체인코드 특징 추출

IV. 시뮬레이션

본 실험은 질의 영상이 모두 같은 상태에서 분석하였다. 먼저 질의 영상은 모두 같게 하였고 비교되는 한 영상에 20개의 유사 영상을 찾도록 정의하여 놓았다. 데이터베이스는 다른 크기의 칼라 JPEG 영상 500개로 구성하였다.

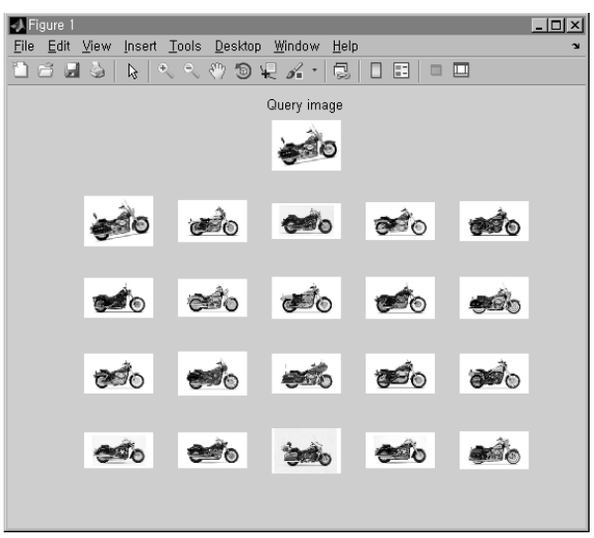


그림 5. 체인코드를 이용한 검색 결과

그림 5는 기존의 체인코드를 이용한 검색 시스템에 대한 검색 결과이고, 그림 6은 본 논문에서 제안한 차분값 기반 재배열 체인코드를 이용한 검색 결과이다.

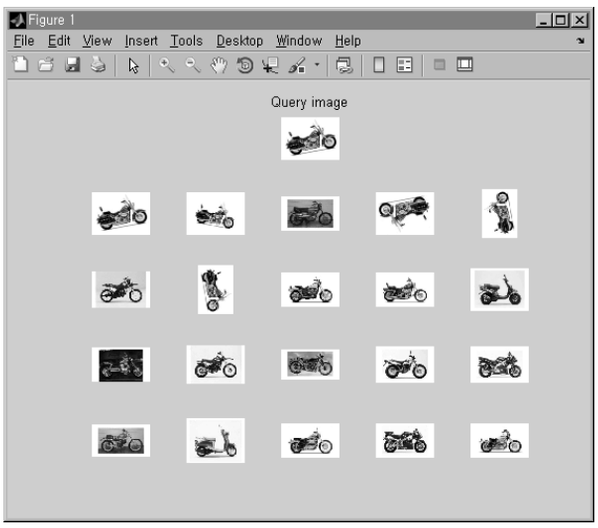


그림 6. 차분값 기반 재배열 체인코드를 이용한 검색 결과

이 두 질의 영상의 실험 후 알 수 있듯이 그림 5의 기존 체인코드를 이용한 검색 시스템은 원 영상과 유사한 영상은 찾아내었지만 회전된 영상은 검색해내지 못한 반면, 본 논문에서 제안한 차분값 기반 재배열 체인코드를 이용한 검색 시스템은 그림 6에서 볼 수 있듯이 회전된 영상을 모두 찾아낸 것을 확인할 수 있었다.

Ⅴ. 결론

본 논문에서는 차분값 기반 재배열 체인코드를 이용한 형태 검색 방법을 제안하였다. 제안한 알고리즘은 RGB 칼라 영상에서 에지를 추출한 후 체인코드를 이용하여 부호화 값을 구한다. 그런 다음 구해진 부호화 값들의 차이 값, 즉 차분값을 구하고 그 차분값을 이용하여 크기순으로 재배열한다. 그리고 마지막으로 차분값에 기반하여 재배열한 체인코드 특징 값을 이용하여 특징자 테이블을 구성한 후 데이터베이스 내의 영상과 비교하여 검색한다. 제안된 알고리즘은 시뮬레이션 결과 기존의 체인코드 기반 알고리즘 보다 회전된 영상을 더 잘 검색해내는 것을 확인하였다. 이와 같이 제안된 시스템은 대규모 영상 데이터베이스에서 사용이 가능하고 내용기반 영상 검색 시스템에서 널리 이용될 것으로 기대되고, 앞으로 다른 특징 정보를 이용한 영상 검색 시스템에 관한 연구도 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 강기현, 박유신, 윤용인, 최종수, 김동욱, “공간정보와 색상변화율을 이용한 영상검색”, 멀티미디어학회 논문지, 제11권, 제1호, 2008.
2. M. Flickner et al., “Query by image and video content: The QBIC system,” IEEE computer, vol. 28, no. 9, pp. 23-32, 1995.
3. J. Huang, S. R. Kumar, M. Mitra, W. J.Zhu, and R. Zabih, “Image indexing using color correlograms,” CVPR, pp. 762-768, 1997.
4. G. Pass and R. Zabih, “Histogram refinement for content-based image retrieval,” IEEE WACV, pp. 96-102, 1996.
5. 김육, “개선된 체인코드를 이용한 물체 윤곽선 추적”, 경북대학교 대학원, 2008.