

자기상관과 에지 히스토그램을 이용한 동영상 전환점 검출

노정진, 문영호, 유지상

광운대학교 전자공학과

jungjin@image.gwu.ac.kr, moonsky707@image.gwu.ac.kr

jsyoo@daisy.kwangwoon.ac.kr

Detection of Video Cut Using Autocorrelation Function and Edge Histogram

Jung-jin Noh, Young-ho Moon, Ji-sang Yoo
Kwangwoon University

요 약

본 논문에서는 자기상관 함수와 에지 히스토그램 비교법을 이용하여 동영상 전환점을 자동으로 추출하는 기법을 제안한다. 기존에는 컬러 히스토그램 비교법을 많이 사용하였으나, 급격한 조명 변화에 민감하고 컬러 히스토그램 분포가 비슷한 부분의 장면 전환을 놓칠 수 있다는 단점이 있다. 본 논문에서 제안하는 자기상관과 에지 히스토그램 비교법을 사용하면 조명 변화에 의한 장면전환이 잘못 검출되는 것을 방지 할 수 있다. 제안한 기법의 성능평가를 위하여 광고, 뉴스, 드라마, 애니메이션 등 다양한 비디오 데이터에 가지고 실험한 결과, 컬러 히스토그램 비교법보다 Recall에서는 약 10%, Precision 에서는 약 17% 성능이 향상되었다. 특히 카메라 기법 중의 Fade 와 Zoom In/out에 좋은 성능을 보인다.

I. 서 론

멀티미디어 기기의 발전과 더불어 사용자의 요구사항 증가로 동영상 데이터를 빠르고 효과적으로 저장, 색인, 검색, 관리하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 동영상은 비정형 데이터이고 그 양이 방대하여 정보의 검색 및 브라우징이 힘들다는 문제점을 가지고 있다. 또한 텍스트 키워드를 이용한 검색 기술이 한계에 도달하였기 때문에 영상자체의 정보와 내용에 기반을 둔 검색기술이 최근에 연구되고 있다[1].

동영상 데이터를 보다 효율적으로 관리하기 위해서는 검색이나 특징을 추출하는 기본적인 단위로 영상을 분할하여 구조화할 필요가 있다. 동영상의 구조는 크게 4개의 계층으로 구성되는데, 최하위는 개개의 정지영상을 가리키는 프레임(frame)이고, 다음은 샷(shot)으로 한 카메라의 연속적인 촬영에 의한 프레임의 모임을 말한다. 그리고 내용상 관련이 있는 인접한 샷의 집합을 장면(scene)이라 하고, 최상위 계층으로 연속적인 장면들의 집합인 시퀀스(sequence)로 구성이 된다. 동영상에서 급격한 장면전환이 이루어지는 부분을 컷(cut)이라 하며, 컷과 컷 사이의 프레임 집합이 샷이 된다.

컷 검출을 위해 일반적으로 쓰이는 방법은 컬러 히스토그램 비교와 색상 차를 이용한 방법이 있다[2-5]. 화소단위 비교 방법은 동일한 샷 내에서는 화소 값의 변화가 적다는 성질을 이용하는 것으로, 연속하는 한 쌍의 프레임에

서 대응하는 화소 값을 비교하여 얼마나 많은 변화가 발생하였는가를 측정한다. 이 방법은 구현이 간단한 반면, 카메라 움직임에 민감한 반응을 일으킨다. 화소단위 비교 방법은 화소 단위로 하기 때문에 움직임이 많은 영상이면 컷이 아닌 부분을 컷으로 검출하는 결과가 나오게 된다. 히스토그램 비교 방법은 동일한 샷 내의 프레임들은 서로 유사한 색상분포를 가진다는 특성을 이용한 가장 보편적인 검출방법으로 동영상에서 인접한 프레임들의 히스토그램 차이를 계산하여 주어진 임계값과 비교함으로써 컷을 검출하게 된다. 이러한 방법은 화소 단위 비교 방법과 비교하여 물체의 움직임이나 카메라 이동 등에 덜 민감하지만, 공간정보를 포함할 수 없고, 갑작스런 조명변화에 잘못된 컷을 검출할 수 있는 단점을 가지고 있다. 즉 빛의 영향에 민감하여 다른 샷이지만 색상 분포가 같은 경우를 검출해 내지 못한다는 단점을 가지고 있다. Fade와 Zoom In/out과 같은 점진적인 변화에 약한 단점을 가지고 있다.

이러한 기존 기법들이 가지고 있는 문제점들을 해결하기 위하여 본 논문에서는 히스토그램 비교법과 자기상관도를 이용하여 동영상의 컷을 검출하는 기법을 제안하고 있다. 제안하는 기법은 자기상관(autocorrelation)과 에지 히스토그램을 이용하여 컷을 판별하게 된다. 자기상관을 이용하면 Fade와 Zoom in/out과 같은 점진적인 변화에 좋고, 에지 히스토그램을 사용하면 갑작스런 조명변화에 좋은 성능을 보인다.