

48. 칼라 히스토그램과 엔트로피를 이용한 동영상의 컷 검출

제어계측공학과 송 현 석
지도교수 조 석 제

디지털 영상 기술이 발달하고 VOD(Video On Demand)등과 같은 서비스가 증가함에 따라 동영상 데이터가 급속히 증가하고 있다. 이런 동영상 데이터를 효과적으로 관리, 검색하기 위해 최근 많은 연구가 진행되고 있다. 동영상을 관리하고 검색하기 위해서는 먼저 동영상 데이터를 연관성이 있는 장면별로 분리하는 것이 효과적이며 이를 위해 동영상 데이터의 장면전환의 기준이 되는 컷(cut)을 검출하는 일이 중요하다.

컷 검출에 일반적으로 이용되는 방법으로 화소 비교 방법, 윤곽선을 이용한 방법, 그리고 칼라 히스토그램 비교 방법 등이 있다. 화소 비교 방법은 연속되는 두 프레임에서 같은 위치에 대응되는 화소간의 칼라 또는 명암도 차이를 비교하여 컷을 검출하는 방법이다. 이 방법은 계산이 간단하여 움직임이 적은 뉴스나 다큐멘터리 영상에 적용하기 적합하다. 그러나 화소의 공간정보에 의존하기 때문에 물체의 빠른 움직임이 있는 장면을 컷으로 잘못 검출할 수 있는 문제점이 있다. 윤곽선을 이용한 방법은 연속되는 두 프레임에서 나타나는 윤곽선과 사라지는 윤곽선의 비율을 계산함으로써 컷을 검출한다. 이 방법은 물체의 움직임이 빠른 장면에서의 컷 검출력이 뛰어나지만 계산량이 많으며 다중물체의 빠른 움직임이 있는 장면에서는 오류가 발생할 가능성이 높다. 칼라 히스토그램 비교 방법은 연속되는 두 프레임의 칼라 히스토그램 차이를 비교하는 방법이다. 두 프레임 간의 칼라분포는 컷이 발생하지 않는 한 유사하며, 반대의 경우 두 프레임의 칼라 히스토그램 모양의 변화가 커진다. 이 방법은 물체의 움직임과 약간의 가려짐(occlusion)에 강인하게 컷을 검출할 수 있다. 그러나 칼라 히스토그램은 공간정보를 포함하지 않고 밝기변화에 민감하여, 컷이 발생하였지만 비슷한 칼라 히스토그램 분포를 가질 경우 놓칠 수 있으며 밝기변화가 일어난 부분에서 컷으로 잘못 검출할 수 있는 단점이 있다.

본 논문에서는 기존의 칼라 히스토그램을 이용한 컷 검출의 문제점을 해결하기 위해 칼라 히스토그램과 블록화된 영상에서의 엔트로피(entropy)를 함께 이용한 방법을 제안한다. 이는 칼라 히스토그램이 공간정보를 가지지 못하는 문제와 밝기변화의 영향을 받는 문제를 블록화된 영상에서 얻어진 엔트로피로 보완하여 컷을 검출하는 방법이다. 엔트로피는 정보의 복잡도를 나타내는 척도(measure)로, 영상에 적용할 수 있다. 엔트로피는 영상에 밝기변화가 생길 경우 복잡도의 변화는 크지 않으므로 밝기변화에 강인한 장점이 있다. 또한 영상을 작은 여러 개의 블록으로 나누어 얻은 엔트로피 값은 공간정보를 포함한다. 제안한 방법은 칼라 히스토그램과 엔트로피를 함께 사용함으로써 칼라 히스토그램이 가지지 못하는 공간정보를 포함할 수 있고 밝기변화에 강인하다. 실험을 통해 제안한 방법이 칼라 히스토그램만을 사용하는 것보다 결과가 우수함을 확인한다.