

# 블록별 히스토그램 비교에 의한 장면전환 검색 시스템에 관한 연구

°김단환\*, 김형균\*, 정기봉\*, 오무송\*, 김태성\*\*  
조선대학교 컴퓨터공학과\*, 전남대학교 전기공학과\*\*

## A Study on the Cut Detection Retrieval System for Blocks Histogram Comparative

°Dan-Hwan Kim\*, Hyeng-Gyun Kim\*, Ki-Bong Joung\*, Moo-Song Oh\*, Tae-seung Kim\*\*  
Dept. of Computer Eng. Chosun Univ.\*  
Dept. of Electrica Eng. Chonnam Univ.\*\*

### ABSTRACT

대용량의 동영상 데이터 이용에 있어 효과적인 동영상 검색을 위해서는 동영상 데이터의 색인과정이 필요하다. 본 논문은 AVI영상에서의 내용기반 색인에 기초가 될 동영상의 장면 변환점 검출에 관한 효과적인 방법을 제안하고자 한다. 제안된 방법은 프레임을 블록화 시켜 대각선 방향으로 블록간의 ALH(Average of Luminance Histogram)를 비교하여 일정한 임계치에 도달하지 못할 경우 이 프레임을 장면 변환점으로 검출하게 된다. 점진적 장면의 변화에 대비하기 위해 장면 변환점이 추출될 때까지 임계치 값을 낮춰줌으로서 정확한 장면 전환 지점을 검출하고자 한다.

### 1. 서 론

정보 검색 기술이 계속적으로 발전하고 있는 가운데 멀티미디어 정보의 효율적인 관리의 중요성이 날로 증대하고 있으며, MPEG 동영상은 효과적인 정보전달의 매체로서 데이터베이스 구축 시 사용자가 편리하게 사용할 수 있는 내용기반 색인이 필요하다. 효과적인 동영상의 색인을 하기 위해서는 동영상을 의미 있는 장면으로 나누는 장면전환이 필요하다.

본 연구에서는 프레임을 블록으로 분할하고 대각선 방향의 블록에 대하여 ALH (Average of Luminance Histogram) 값을 구하여 다음 프레임과의 동일 블록에서의 ALH값을 비교하여 일정한 임계치를 넘지 못하면, 다음 프레임을 장면 전환점으로 추출하게 된다. 점진적인 장면 변화에서는 실질적인 장면 전환점이 검출될 때까지 임계치를 조금씩 낮춰 줌으로서 장면

전환 지점을 구하고자 한다.

### 2. 관련연구

동영상 데이터는 다단계의 계층적 구조로 표현될 수 있다. 동영상 데이터의 가장 상위단계는 스토리(story) 계층으로 나눌 수 있고, 스토리 계층의 바로 아래 단계는 “씬(Scene)”이라는 동영상의 이벤트(event) 단위로 나눌 수 있다. 동영상을 씬 단위로 나누는 것이 가장 이상적인 방법이지만, 씬이라는 것은 의미그룹으로서 자동으로 씬을 검출하는 것은 현재 매우 어려운 작업이라고 할 수 있다. 따라서 물리적 단위인 장면 전환점을 검출하는 작업이 수행된다. 우선 동영상 데이터의 구조를 살펴보면, 다단계 계층적

구조로 표현될 수 있다.

- Frame : 동영상 데이터를 구성하는 최소단위로 각각의 픽셀로 이루어진 영상. 즉, 필름 한 장에 해당하는 하나의 정지영상
- Shot : 동영상을 구분 할 때의 기본단위로서 필름이 끊기지 않고 연결된 프레임들의 집합
- Scene : Shot들의 집합으로 이루어진 공간상이나 시간상의 의미적 분리로 구성
- Cut : Shot과 Shot사이의 경계에 해당하는 장면 전환점

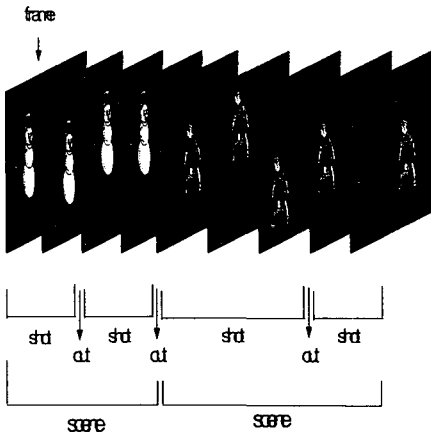


그림 1. 동영상 구조

일반적인 장면 전환지점 검출 기법에는 다음과 같은 방법이 있다.

① 픽셀차이(pixel difference)를 이용한 방법

Zhang, Kankanjilli, and Smoliar등[1]은 동영상 장면 전환 검출을 위해서 각 프레임의 픽셀값을 이용하여 프레임간의 픽셀값의 차이는 매우 낮은 값을 갖는다. 그러나 장면 전환이 있는 곳은 픽셀값들의 차이가 두드러지게 커지므로 이를 이용하면 장면 전환점을 찾아 낼 수가 있다.

이러한 방법은 프레임의 잡음(noise)에 민감하고 특히 점진적인 장면 전환 기법은 검출이 거의 되지 않는 취약점을 보인다.

② 명도히스토그램(histogram)을 이용한 방법

이 방법은 가장 널리 사용되는 장면 전환 기법 중의 하나로 프레임의 명도 히스토그램을 찾아 프레임간의 히스토그램의 차이를 비교하여 일정한 임계값 이상이면 장면전환으로 인식하는 기법으로 픽셀차이

를 이용하는 방법보다는 잡음(noise)에 강한 성질을 갖는다. 하지만 이 방법 또한 점진적 장면 전환을 찾는 것에는 취약점을 보인다.

③ DCT 계수를 이용한 방법

압축영상(MPEG)의 일반적 방법인 DCT 변환의 계수를 이용하는 방법이 있다. 이는 압축영상의 스트림에 존재하는 계수의 차이를 이용하는 방법으로 압축영역에서 복원에 필요한 많은 계산을 거치지 않고 바로 장면 전환을 검출하는 특징을 갖고 있다.

3. 제안된 장면 전환 검색 시스템

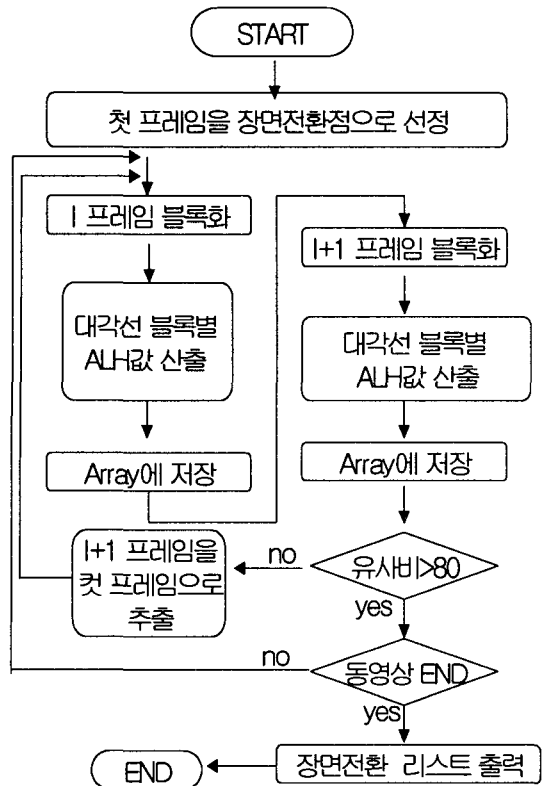
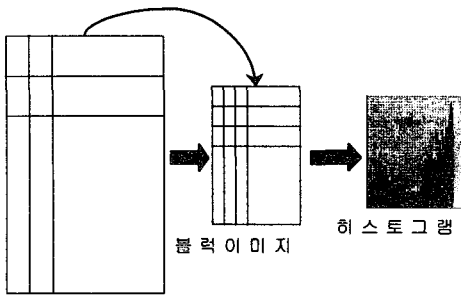


그림 2 장면 전환점 추출 Flowchart

동영상에서 시간적으로 연속적인 프레임들은 서로 유사한 배경 구성과 이미지들의 변형으로 이루어진다. 따라서, 이미지 정보의 연속성이 끊어지는 부분이 검색의 대상이 되는 장면 전환이 될 수 있다. 연속하는 두 프레임에서 영상을 블록화 하여 대각선 방향으로 각각의 블록에 대한 히스토그램을 추출해 낸다. 그 다

음 히스토그램의 평균값을 구하고 그에 대응하는 다음 프레임의 블록과 비교하여 유사비를 얻게 된다. 이렇게 얻어진 유사비의 평균을 구하여 일정 임계값을 넘지 못할 경우를 실제 장면 전환점으로 판단하게 된다. 점진적인 장면 전환점에서의 프레임 추출 오류를 해결하기 위해 연속된 프레임에 임계값에 변화를 주어 최적의 프레임 추출율을 구한다.

본 연구에서는 프레임간의 비교를 위하여 ALH의 블록별 비교기법을 이용하고자 한다. 프레임을 블록별로 분할(8\*8)하고 분할된 각각의 블록에 대하여 대각선 방향으로 명도 히스토그램을 작성한다. 이렇게 작성된 히스토그램을 누적 포인트 시켜 히스토그램 평균값을 구하게 된다. 이렇게 구해진 평균값을 ALH라고 한다.



원 이미지 프레임

그림 3. ALH(Average of Luminance Histogram)

이렇게 구해진 ALH 값을 가지고 현재의 프레임과 다음 프레임의 대각선 방향으로 동일 위치 블록에 대한 유사도 값을 계산하게 된다.

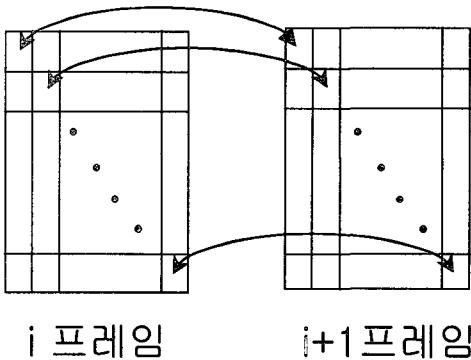


그림 4 ALH의 유사도 비교

다음은 ALH를 구하는 알고리즘을 나타낸다

```

8*8 Block Division;
for(i =1 to 64)
    for(j=1 to 블록당픽셀수) {
        StoreA[]=i frame의 픽셀;
        StoreB[]=i+1 frame의 픽셀;
    }
    StoreA[]의 축적 히스토그램;
    StoreA[]의 각각 값을 더한 후 전체 픽셀수로 나눔;
    PeakA=StoreA[]의 픽셀 평균값;
    StoreB[]의 히스토그램;
    StoreB[]의 각각 값을 더한 후 전체 픽셀수로 나눔;
    PeakB[]=StoreB[]의 픽셀 평균값;
    StoreC[]= PeakA/PeakB
}
Park = StoreC[]의 각 배열값의 합;
ALH = Park/64;
    
```

Table 1. ALH 알고리즘

#### 4. 실험 환경

본 연구는 windows 98 환경에서 Visual C++ 6.0을 이용해 구현하였으며, 실험에 사용한 자료는 애니메이션 AVI 영상이다. 총 Frame 수는 975, 플레이 타임은 65sec로 Frame율은 15이다.

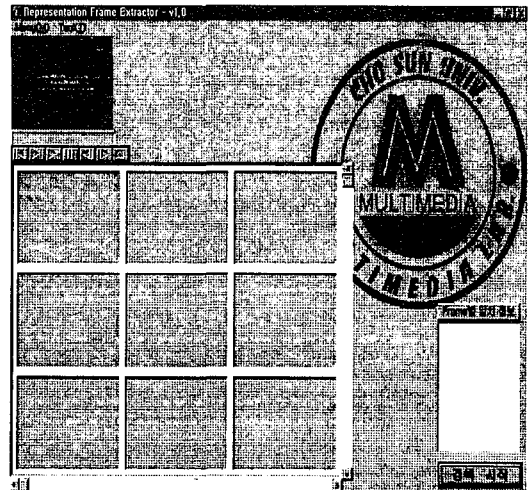


그림 5 장면 전환 검색 시스템 초기화면

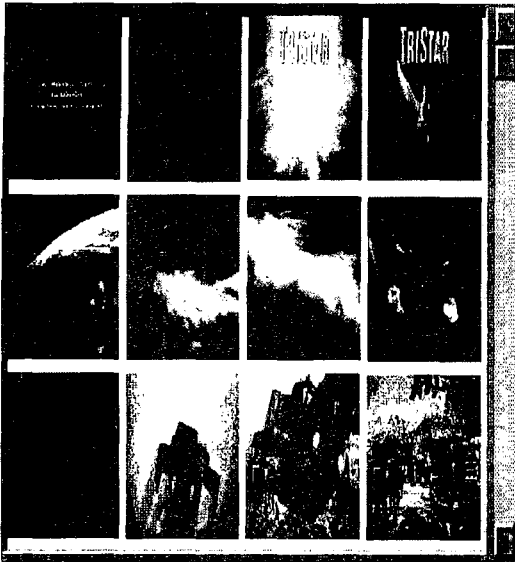


그림 6 장면 전환점 검출 리스트

#### 4. 결 론

본 연구에서는 동영상 정보의 효율적인 활용을 위한 색인 방법으로 AVI 동영상에서 ALH 알고리즘 기법을 이용한 장면 전환점 검출방법에 대해 제안하였다. 각각의 비교 프레임을 블록화(8\*8 블록)시켜 대각선 방향의 블록당 히스토그램을 이용하게 된다. 이렇게 만들어진 히스토그램의 평균값을 구하는 기법이 ALH(Average of Luminance Histogram) 기법이다. ALH값의 평균을 구해 실질적인 프레임간의 유사율을 산정하여 일정 임계값보다 낮을 경우를 장면 전환점으로 추출하였다.

초기 임계값으로 '80'을 이용했으며, 이는 여러 번의 실험에 의해 구해진 값이다. 장면 변환이 일어나지 않았을 경우에는 초기임계값에서 일정값을 감소토록 하였다. 이는 동영상의 특성상 장면 전환이 일어나기 전까지는 근접한 Frame간의 유사도가 점진적으로 작아진다는 점에 근거를 두었다. 이 상수 값은 실험에 의해 약 1씩 감소할 때 최적의 장면 전환점 추출을 나타내고 있다.

실험에 의해 얻어진 프레임 추출율은 인간의 시각적 추출에 대해 약 92%정도의 추출율을 보여주고 있다.

향후 연구 방향은 장면 전환기법의 검출에 관한 좀더 비중을 실은 연구와 감시 카메라 동작과 물체의

움직임을 검출하는 방법에 대한 연구가 필요할 것으로 본다.

#### 참고문헌

- [1] H. Zhang, et, al., "Automatic partitioning of full motion video", Multimedia System, Vol.1, pp.10-28, 1993.
- [2] Hampapur, A., Jain, R., and Weymouth, T., "Digital Video Segmentation", Proc. ACM Multimedia 94, San Francisco, CA, pp.357-364, October, 1994.
- [3] A. Nagasaka and Y. Tanaka, "Automatic Video Indexing and Full Motion Search for Object Appearance", Proc. of IFIP on Visual Database System, pp. 113-127, Sep. 1991.
- [4] Boon-Lock Y대 and Bede Liu, "Rapid scene analysis on compressed video", IEEE Tr. on CSVT, Vol.5, no.6, pp.533-544, Dec. 1995.
- [5] W.K. Pratt, Digital Image Processing, Wiley Interscience, 1998.
- [6] 김성철, 오일균, 장중환, "동영상의 고속 장면전환 검출을 위한 이진검색 알고리즘에 관한 연구", 제12회 정보처리학회 추계학술대회, 1999.
- [7] 이명주, 김형균, 정기봉, 오무송, 김태성, "칼라임계값을 이용한 동영상의 컷 검출에 관한 연구", 한국통신학회 하계학술대회, 1999.