

수평과 수직 블록을 이용한 MPEG-1 비디오 장면전환 검출

이 민 섭[†] · 안 병 철^{††}

요 약

멀티미디어 데이터베이스에서 내용기반 정보 검색은 압축 비디오의 특징 정보를 사용한다. 본 논문에서는 압축 비디오에서 장면전환을 검출하는 효과적인 방법을 제시한다. 장면전환은 MPEG-1 압축 비디오 시퀀스에서 DCT계수의 DC값을 기기고 검출한다. 전체 프레임들을 복호화하는 대신 각 프레임의 수평과 수직 매크로 블록으로 분할된 장면전환을 검출하기 위해 특화된 이 방법은 최소한의 블록들을 복호화하여 컷을 검출하며 연산 시간을 줄일 수 있다. 제안된 알고리즘의 성능은 정확도 및 위선추출률을 기인으로 분석하였다. 그리고, 결과는 다양한 MPEG-1 비디오 스트림을 적용시켜 검출율의 수행 시간 측에서 효율성을 확인하였다.

MPEG-1 Video Scene Change Detection Using Horizontal and Vertical Blocks

Min-sup Lee[†] · Byoung-chul Ahn^{††}

ABSTRACT

The content-based information retrieval for a multimedia database uses feature information extracted from the compressed videos. This paper presents an effective method to detect scene changes from compressed videos. Scene changes are detected with DC values of DCT coefficients in MPEG-1 encoded video sequences. Instead of decoding full frames, partial macroblocks of each frame, horizontal and vertical macroblocks, are decoded to detect scene changes. This method detects abrupt scene changes by decoding minimal number of blocks and saves a lot of computation time. The performance of the proposed algorithm is analyzed based on the precision and the recall. The experimental results show the effectiveness in computation time and detection rate to detect scene changes of various MPEG-1 video streams.

1. 서 론

멀티미디어 정보를 효과적으로 찾고 검색하기 위해서는 압축된 비디오 스트림의 내용이 장면별로 인덱스되고 관리되어야 한다. 장면전환 검출은 압축된 비디오 스트림에서 비디오 샷들의 인덱스를 만드는 첫 단

계이다. 비디오 샷들은 비디오 스트림으로부터 하나의 이벤트나 연속된 시퀀스들을 나타낸다. 장면전환 검출 방법은 비디오 압축 어부에 따라 비압축 비디오에 대한 장면전환 검출 기술과 압축 비디오에 대한 장면전환 검출 기술로 나뉘어진다. 첫 번째 방법은 비압축 비디오 데이터의 용량이 매우 크므로 장면전환을 검출하는 시간이 상당히 많이 걸린다. 두 번째 방법은 압축된 비디오의 특징 정보를 이용하므로 성능이 우수하고 속도가 빠르다. 최근 처리 속도 향상을 위해서 압

[†] 준 회원: 영남대학교 대학원 컴퓨터공학과
^{††} 종신회원: 영남대학교 컴퓨터공학과 교수
논문접수: 2000년 1월 5일, 심사완료: 2000년 2월 12일

축된 데이터의 정보를 직접 이용하는 방법이 많이 연구되고 있다.

본 논문에서는 MPEG-1 비디오 스트림으로 저장된 비디오 데이터의 내용 기반 색인에 기본이 될 자동 장면 전환 검출에 관한 빠른 압축상태에서의 직접 특징 정보를 추출하는 효과적인 방법을 제안한다. 제안한 방법은 장면전환 검출을 위해 MPEG-1 시스템의 I 프레임의 DCT(Discrete Cosine Transform)계수의 DC값을 이용하여 DCT 블록의 에지 정보를 사용한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 DCT계수 정보를 이용하는 방법과 움직임 벡터 정보를 이용하는 방법에 대한 관련연구를 기술하며 3장에서는 화면의 중앙부분의 가변 길이 부호화된 DC성분을 이용한 장면전환 검출 알고리즘을 제안한다 그리고 4장에서 제안한 장면전환 검출 알고리즘의 실험 및 결과 분석을 하고 마지막으로 5장에서는 결론을 기술한다

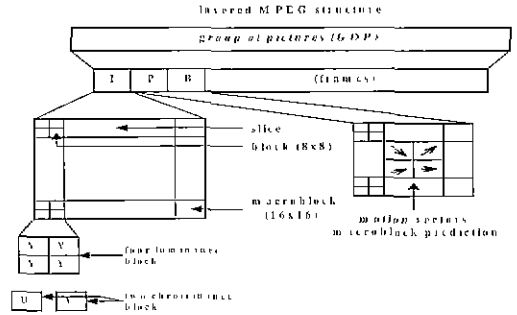
2. 장면전환 검출 관련연구

2.1 MPEG-1

MPEG-1은 시간적인 중복성을 제거하기 위해서 MC(Motion Compensation)와 공간적인 중복성을 제거하기 위해 DCT 압축 방식을 이용한다. MPEG-1 부호화의 계층적 구조를 본다면 가장 상위 레벨에는 비디오 시퀀스로 구성되며 그 아래 독립성과 편집성을 가능하게 하는 GOP(Group of Picture)가 있다. (그림 1)은 MPEG-1 부호화의 계층 구조를 도시한 것이다. 프레임은 16x16 크기의 매크로 블록으로 이루어져 있고, 움직임 벡터 정보를 포함하여 방향 정보를 가지고 있다 매크로 블록은 DCT 변환 단위인 8x8 블록으로 구성되어 있으며 밝기 정보를 포함하고 있는 4개의 Y 블록과 색 정보를 포함하고 있는 2개의 Cb, Cr 블록을 갖고 있다. 압축된 MPEG-1 비트 열은 각 계층적인 구조들을 나타내는 헤더 정보, 각종 파라미터, DCT계수, 움직임 벡터 등이 가변적으로 부호화된다.

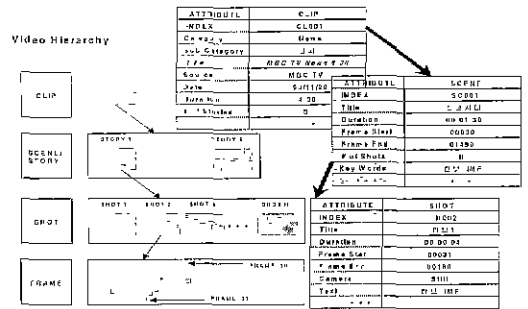
프레임은 I, P, B 프레임 세 종류로 되어 있는데 각각 다른 부호화 기술이 적용된다. I 프레임은 해당 화면 정보만으로 부호화되는 프레임이며 DCT와 양자화를 통해 공간 중복성을 제거한다 P, B 프레임은 참조 프레임과의 차영상(residual error image)과 움직임 벡터로 시간적 중복성을 제거한다. P 프레임은 I 프레임 또는 P 프레임으로부터의 예측을 수행하고, B 프레임

은 쌍방향예측을 수행한다.



(그림 1) MPEG-1 부호화의 계층적 구조

2.2 장면전환 검출 방법



(그림 2) 비디오의 계층구조

비디오는 (그림 2)와 같이 클립(clip), 장면(scene), 샷(shot), 프레임(frame)의 네가지 구성요소로 이루어진다. 프레임은 비디오를 구성하는 최소단위이며 필름 한 장에 해당하는 하나의 영상을 나타낸다. 샷은 카메라로 촬영한 연속 영상들을 의미하며, 샷 내에서는 필름의 내용이 변하지 아니하고 연속적으로 연결되어 있다 샷은 비디오 장면전환 검출의 기본 단위가 된다 장면은 연속된 일련의 샷으로 구성되며, 주인공이나 특정한 장소와 같이 하나의 대상을 연속하여 촬영한 영상을 나타낸다.

비디오에서의 장면전환은 컷과 점진적 전환(gradual transition)의 두 가지로 분류된다. 컷은 하나의 샷이 끝난 후, 바로 다음 샷이 시작하는 것을 의미한다 점진적 전환은 샷과 샷이 뚜렷하게 구분되지 않는 장

면의 전환을 의미한다.

MPEG-1에서 움직임 벡터 정보를 이용하는 방법은 Zhang의 B, P 프레임에서 움직임 보상이 일어나는 움직임 벡터 계수를 구하여 장면전환을 검출하였다[1, 3]. Tony는 매크로 블럭 단위로 움직임 벡터의 참조 계수를 이용하여 장면전환을 검출하였다[7]. 이러한 방법들은 장면전환을 검출하는데, B, P 프레임의 미래, 과거 프레임의 참조율을 이용하는 방법으로 비교적 정확하다는 장점이 있다. 그러나, 복호화 시간이 상당히 오래 걸리고 MPEG-1 비디오 스트림으로 부호화하는 과정에서 B 프레임의 경우 과거나 미래 프레임의 가장 유사한 부분을 참조하는 방식으로 부호화되는 과정에서 참조 오류로 오검출 문제점을 가지고 있다.

DCT 값을 이용하는 방법중에서 Arman의 경우 Motion JPEG과 MPEG-1 비디오 스트림의 I 프레임을 대상으로 벡터의 내적을 이용하여 장면전환을 검출하였다[2]. Yeo는 DCT계수의 DC값을 추출하여 원래 크기를 1/64로 줄인 DC 시퀀스를 구성하였고 히스토그램 비교법을 적용시켜 장면전환을 검출하였다[4]. Zhang은 두 프레임의 모든 DCT계수를 일대일로 비교하는 방식을 사용하여 장면전환을 검출하였다[1, 3]. Meng은 DCT계수의 DC값으로 히스토그램 비교법을 적용시켜 장면전환을 검출하였다[5]. 이와 같은 방법은 장면전환 검출을 위해 불특정 정보를 이용하므로 두 프레임간의 비교는 상당히 정확하며, 움직임 벡터 정보를 이용하는 방법보다 연산 시간이 짧게 걸린다는 장점이 있다. 그러나, 두 프레임간의 전체 DCT계수의 DC값은 시공간적인 특징을 고려하지 않아 카메라 동작과 함께 큰 움직임 벡터나 큰 물체가 움직일 경우 잘못된 장면전환을 일으킬 확률이 상당히 크다.

3. 장면전환 검출 알고리즘

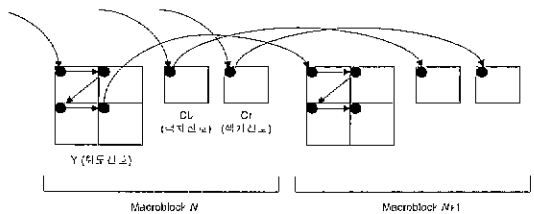
3.1 기존 검출 알고리즘의 문제점

기존의 장면전환 검출 알고리즘은 시공간적인 특징을 고려하지 않고 두 프레임간의 DCT계수의 DC값의 차이를 이용하였다. 이런 방법들은 뉴스나 드라마와 같이 작은 에지 정보를 가지고 있는 영상에 적합하나 영화나 뮤직 비디오와 같이 많은 에지 정보를 가지고 있는 영상에는 적합하지 않다. 많은 에지 정보를 가지고 있는 영상에도 완전하게 동작하기 위해 시공간적인 특징을 잘 이용해야 한다. 일반적으로 카메라는 항상

화면의 중심에 초점을 맞추고 있으므로 화면의 부분적이거나 시공간 특성을 잘 이용하면 많은 에지들을 가지고 있는 영상에도 적용할 수 있다[8, 9].

3.2 DC 예측의 부호화 순서

MPEG-1에서는 (그림 3)에서 보는 바와 같이 두 매크로 블럭의 DC 계수의 차이값이 코딩된다. 각 매크로 블럭 N 과 $N+1$ 의 네 개의 휘도 신호 블럭과 순차적으로 두 개의 색차신호는 별도로 부호화된다[10].



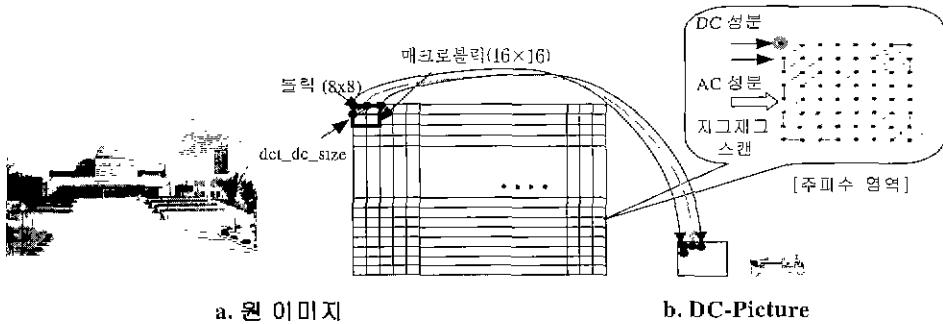
(그림 3) DC 예측의 부호화 순서

매크로 블럭내 DC계수의 수는 영상의 밝기 강보를 나타낸다. I 프레임의 DC계수는 매크로 블럭내의 네 개의 휘도신호 블럭을 순차적으로 주사하여 차분치를 부호화하므로 밝기 차이가 커질수록 부호화 비트수가 늘어난다. 그러므로, 부호화된 DC계수로부터 휘도값을 계산하면 블럭의 평균 밝기 세기의 차분값의 범위를 알 수 있다.

3.3 컷 장면전환 검출

'DC-picture'는 I 프레임의 각 8x8 블럭에서 DCT계수의 DC값들로부터 (그림 4)와 같이 생성할 수 있다. 만약, 원 영상 크기가 352x288 픽셀이면, DC-picture 크기는 44x36 픽셀이다. 이 DC-picture는 컷 장면전환 검출을 위해 소스 프레임으로 사용한다[4].

(그림 4)에서 장면전환 검출을 위해 생성된 DC-picture는 컷 장면전환 검출을 위해 사용된다. 프레임 전체의 DC성분을 복호화하지 않고, 압축된 비디오 스트림의 공간적 특징을 고려하여 화면의 중앙부분의 DC성분을 복호화한다. 화면의 중앙 부분 '·' 형 부분만을 장면전환 검출에 사용하나 빠른 장면 변화나 카메라 기본 동작의 zoom in/out, tilting, panning과 같은 카메라 동작도 장면전환을 검출할 수 있다.



(그림 4) 원 이미지와 DC-picture

장면전환 검출을 위한 화면 중앙의 매크로 블럭과 에지 특징들은 (그림 5)와 같다. (그림 5-a)에서 장면전환 검출을 위해 생성된 DC-picture의 화면 중앙 부분의 DC성분을 이용하는 이유는 시공간적 이미지의 특성을 이용할 수 있기 때문이다. 화면 중앙부분의 가변 길이 부호화된 DC값을 복호화한 후 부호길이만 측정하여 인접된 매크로 블럭간의 에지정보를 검출한다. 이 가변길이 부호화된 DC값은 매크로 블럭에서 연속되는 DCT 블럭들사이의 평균 밝기 세기를 알 수 있다. 매크로 블럭내 DCT 블럭의 에지 정보와 매크로 블럭내 DC값의 스캔 순서를 이용하여 블럭 단위의 수평 및 수직에지를 구할 수 있다. 프레임내에서 화면 중앙부분의 매크로 블럭 간 밝기 차이를 계산한다. 차이값이 임계치 이상이면 에지가 존재한다고 가정한다. 이렇게 연속되는 I 프레임 화면 중앙부분에 있는 매크로 블럭들의 에지 존재 여부를 검사한다. 연속되는 k, k+1번째 프레임에서 동일한 위치에 있는 매크로 블럭

들의 에지 값 차이를 구하여 임계치 값보다 클 경우에 장면전환이 있다고 판단한다. (그림 5-b)는 15가지의 수평과 수직 에지의 종류를 보여주고 있다. 이 수평 및 수직 에지 특징들은 화면 중앙 부분의 매크로 블럭들에서 반복적으로 식 (1)~(4)로 구할 수 있다.

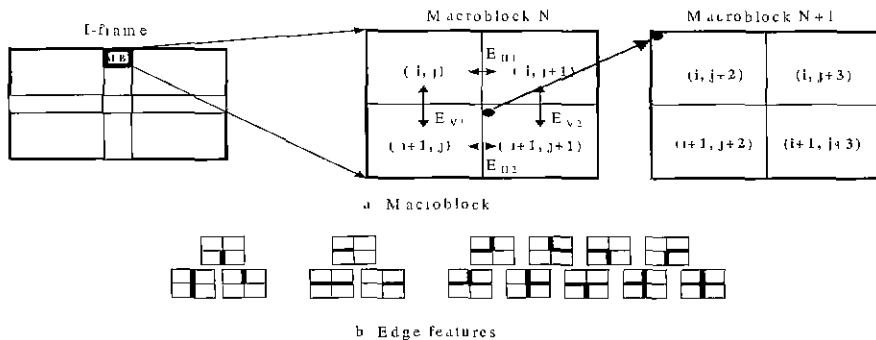
$$E_{H1} = DC(i, j) - DC(i, j+1) \quad (1)$$

$$E_{H2} = DC(i+1, j) - DC(i+1, j+1) \quad (2)$$

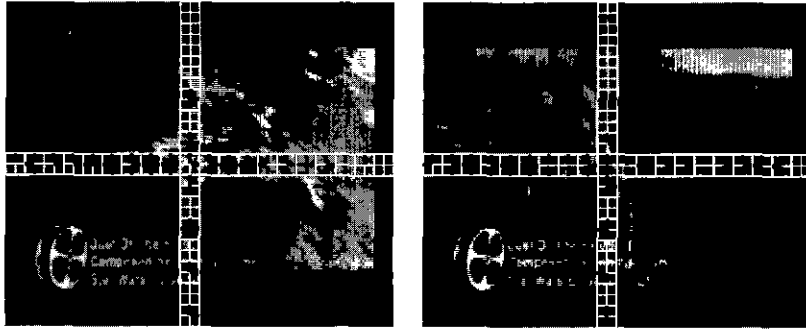
$$E_{V1} = DC(i, j+1) - DC(i+1, j) \quad (3)$$

$$E_{V2} = DC(i+1, j+1) - DC(i, j+2) \quad (4)$$

이 값은 이웃하는 블럭들의 에지 특징이며 압축된 비디오 시스템에서 장면전환 검출에 사용된다. 식 (5)~(8)는 화면 중앙의 가로 부분과 세로 부분의 매크로 블럭들에서 매크로 블럭들의 에지 특징들의 개수를 구한다. 여기서 A_T 는 에지 존재 임계값이며 1~3의 값을 선택할 수 있다. 임계값이 1일 경우 가장 잘 동작한다.



(그림 5) 매크로 블럭과 에지 특징



(그림 6) 연속되는 $k, k+1$ 프레임의 장면전환

임계값이 커질수록 에지의 수가 감소하여 빠른 장면 전환에 민감하지 못하다.

$$H_{H_k} = \sum_{i=1}^{V_{cr}} \sum_{j=1}^{M_{R_No}} (I(E_{H1}(i, j) > A_T) + I(E_{H2}(i, j) > A_T)) \quad (5)$$

$$H_{V_k} = \sum_{i=1}^{V_{cr}} \sum_{j=1}^{M_{R_No}} (I(E_{V1}(i, j) > A_T) + I(E_{V2}(i, j) > A_T)) \quad (6)$$

$$V_{H_k} = \sum_{j=1}^{M_{R_No}} (I(E_{H1}(i, j) > A_T) + I(E_{H2}(i, j) > A_T)) \quad (7)$$

$$V_{V_k} = \sum_{i=1}^{M_{R_No}} (I(E_{V1}(i, j) > A_T) + I(E_{V2}(i, j) > A_T)) \quad (8)$$

여기서 $I(c)$ 는 식 (9)와 같이 표시된다.

$$I(c) = \begin{cases} 1, & \text{if } c \text{ is true} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (9)$$

H_{H_k} 와 H_{V_k} 는 화면 중앙의 가로 부분에서 에지 특징들의 전체 개수를 나타낸다. 그리고, V_{H_k} 와 V_{V_k} 는 화면 중앙의 세로 부분에서 에지 특징들의 전체 개수를 나타낸다. 연속되는 $k, k+1$ 번째 프레임의 장면전환 검출을 위한 식은 (10)~(12)와 같다. 식 (10)은 $k, k+1$ 번째 프레임의 화면 중앙 가로 부분에서의 에지의 값들의 차를 나타낸 것이다. 식(11)은 $k, k+1$ 번째 프레임의 화면 중앙 세로 부분에서의 에지의 값들의 차를 나타낸 것이다. 식(12)는 $k, k+1$ 번째 프레임의 에지 총합을 나타낸 것이다 이 식을 이용하여 장면전환 검출을 위해 정해진 임계치를 넘을 경우 장면전환이 있다고 판단한다.

$$T_H(k, k+1) = (H_{H_k} - H_{H_{k+1}})^2 + (H_{V_k} - H_{V_{k+1}})^2 \quad (10)$$

$$T_V(k, k+1) = (V_{H_k} - V_{H_{k+1}})^2 + (V_{V_k} - V_{V_{k+1}})^2 \quad (11)$$

$$T(k, k+1) = T_H(k, k+1) + T_V(k, k+1) \quad (12)$$

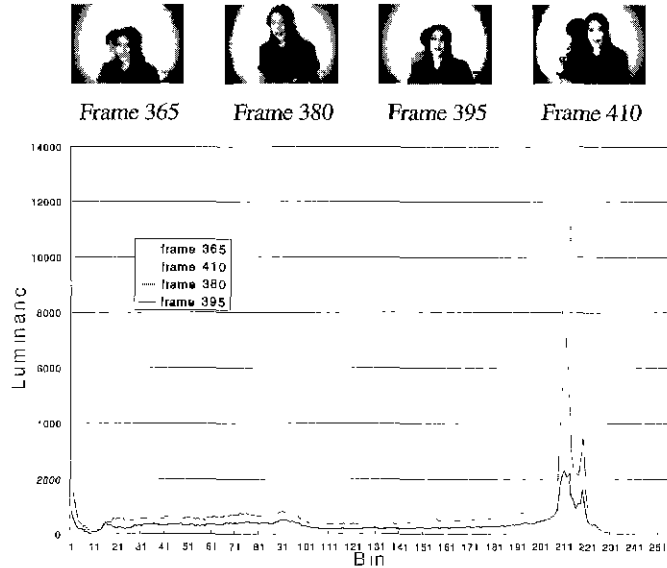
식(12)에서의 장면전환 검출 임계값은 30~40을 적용하였다 대부분의 비디오에서는 임계값 40을 적용하였을 때, 장면전환 검출 알고리즘이 잘 동작한다. 그러나, 비디오의 화면이 어두울 경우에는 임계값 30을 적용하였을 때 상당히 잘 작동한다. 그리고, 임계값이 작을수록 오검출하는 경우가 많다.

연속되는 $k, k+1$ 번째 프레임의 장면전환과 블럭간 에지의 예는 (그림 6)과 같다. 연속되는 $k, k+1$ 번째 프레임은 비디오의 화면이 어둡고, 매크로 블럭들의 블럭간 수평 에지와 수직에지의 임계값은 1, 장면전환 검출 임계값은 30으로 했을 경우의 장면전환 검출 예이다

3.4 오검출 보정

뚜렷한 장면전환 없이 연속된 카메라 동작과 함께 큰 물체가 움직일 경우가 있다. 이 경우는 깃지기는 작은 공이 커지는 등좌에 해당되거나 그 반대의 예이다. 이럴 경우 장면전환으로 판단된다면 거짓 검출(false detection)이라고 한다. 거짓 검출을 보정하기 위해서 휘도 히스토그램을 이용한다 (그림 7)은 잘못된 장면전환 검출과 휘도 히스토그램을 보여준다

(그림 7)에서 거짓 검출을 할 경우 각 프레임의 휘도 히스토그램은 비슷한 부분의 peak값을 갖는다. 이러한 성질의 프레임 휘도 히스토그램을 이용하여 거짓 검출을 검사하고 제거 할 수 있다. 식 (13)~(14)는 잘못된 장면전환 검출을 검사하고 제거하는 식을 나타낸다.



(그림 7) 오검출 및 휘도 히스토그램

식(14)는 연속된 $k, k+1$ 프레임에서 비슷한 peak값의 범위가 5이하일 경우에만 제거하는 것을 보여준다.

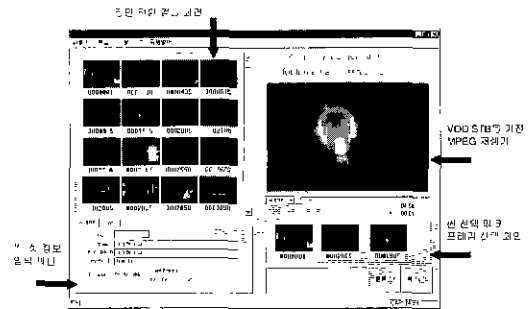
$$H(k, k+1) = \text{Max}(H(k)) - \text{Max}(H(k+1)) \quad (13)$$

$$F(H(k, k+1)) = \begin{cases} 0, & \text{if } H(k, k+1) \leq 5 \\ 1, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (14)$$

4. 성능평가 및 분석

4.1 알고리즘의 구현

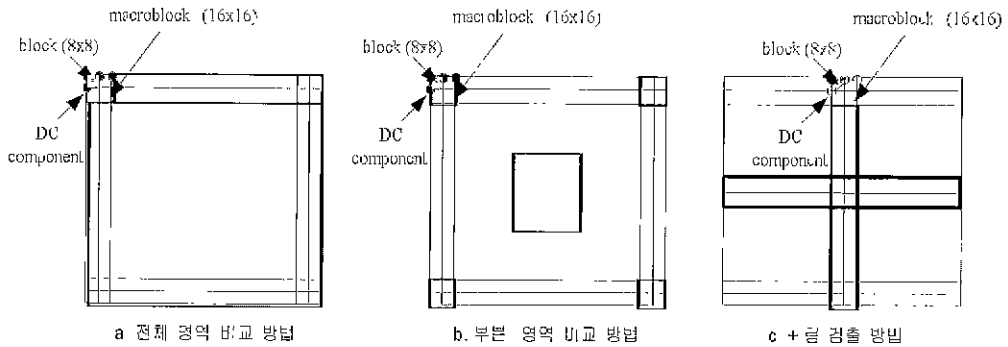
본 장에서는 제안한 알고리즘을 구현한후 알고리즘의 정확한 평가지표에 대해 기술하고 결과 및 분석에 대해서 설명한다. 구현환경은 펜티엄III-450 PC와 MS-WINDOWS NT에서 Microsoft Visual C++ 6.0을 사용하였다. 장면전환 검출 프로그램은 (그림 8)과 같이 4개 화면으로 구성된다. 장면전환 검출 화면은 선택된 MPEG-1 비디오 스트림에서 검출된 장면전환 프레임을 순서대로 사용자에게 보여주는 부분이다. 장면 선택 및 대표 샷 선택 화면은 장면전환 검출 화면에서 추출된 샷들을 사용자가 선택하여 장면으로 만들고, 대표 샷 프레임을 선택하는 부분이다. 장면, 샷 정보 입력 화면은 장면전환 검출이 되어진 장면, 샷들의 정보를 입력하여 데이터베이스에 등록하는 부분이다



(그림 8) 장면전환 검출 그래픽 사용자 환경

4.2 실험 및 분석

본 논문에서는 세가지의 공간적 특징에 대해 실험하고 평가하였다 (그림 9-a)의 전체 영역 비교 방법은 프레임간 비디오 카메라 움직임과 공간적 특성을 고려하지 않고 전체 블럭을 비교하는 방법이다. (그림 9-b)의 부분 영역 비교 방법은 프레임간 비디오 카메라 움직임과 공간적 특성을 고려하여 전체 블럭을 비교하는 대신 장면전환이 일어날 확률이 많은 영역을 정하여 비교하는 방법이다. 그 이유는 화면 중앙 부분에서 가장 많이 발견되며 카메라 움직임의 영향을 테두리 부분이 가장 많이 받기 때문이다. (그림 9-c)는 프레임간 비디오 카메라 움직임과 시공간적 특성을 고려하여 전체



(그림 9) 실험 방법

블록을 비교하는 대신 화면 중앙을 비교한다. 이 방법은 장면전환이 화면 중앙 부분에서 가장 많이 발견된다는 시공간적 특성을 이용한 것이다.

본 논문에서 제안한 장면전환 검출 알고리즘을 두 가지 방법에서 성능평가를 하였다 첫 번째는, 내용기반 데이터베이스에서 데이터 검색 및 장면전환 검출 알고리즘 평가 지표로서 정확도(precision)와 완전추출도(recall)를 사용하여 실험 데이터를 실험 방법에 따라 비교하였다. 식(15)와 (16)에서 n_c 는 장면전환 지점을 제대로 검출해 낸 개수이고, n_f 는 오검출 개수, n_m 은 미검출 개수를 나타낸다

$$precision = \frac{n_c}{n_c + n_f} \quad (15)$$

$$recall = \frac{n_c}{n_c + n_m} \quad (16)$$

두 번째는 세가지 방법의 장면전환에 따른 속도 비교를 하였다 실험에 사용된 실험 데이터에서 장면전환 검출 속도 비교를 하였다. 본 논문에서 제안한 예지 정보를 이용한 장면전환 검출 방법의 성능을 평가하기 위해 실험에 사용된 실험 데이터의 종류는 <표 1>과 같다. 그리고, 다양한 장면에 대해서 실험적으로 고정 임계치를 설정하였으며 $T1$ 의 초기값은 30~40, A_T 는 1을 사용하였다.

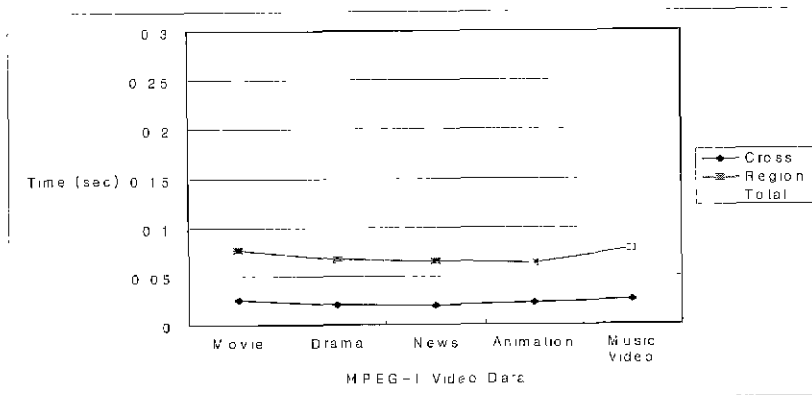
<표 1>에서 실험한 비디오는 MPEG-1으로 압축된 영화, 드라마, 뉴스, 애니메이션 그리고 뮤직 비디오이다. <표 1>에서 실험한 영화는 스타워즈 에피소드-1이다. 스타워즈 에피소드-1은 큰 사물이 움직이는 전투장면이 많이 있으나, 90%이상의 좋은 장면전환 검출

<표 1> 실험 방법의 장면전환 검출 결과

Video	Total	실험방법	Find	False	Fail	Precision	recall
Movie	722	'+'	690	70	62	0.902	0.914
		부분	638	85	84	0.882	0.883
		전체	638	90	93	0.876	0.872
Drama	15	'+'	33	3	2	0.934	0.955
		부분	41	4	1	0.911	0.911
		전체	40	5	6	0.888	0.889
News	59	'+'	57	2	2	0.966	0.966
		부분	53	5	6	0.913	0.898
		전체	51	6	8	0.894	0.864
Animation	63	'+'	60	4	3	0.937	0.952
		부분	55	6	8	0.901	0.873
		전체	51	8	9	0.864	0.85
Music Video	113	'+'	107	5	6	0.955	0.952
		부분	89	10	24	0.898	0.787
		전체	79	13	30	0.858	0.724

결과를 얻었다. 뉴스, 드라마, 애니메이션과 같은 비디오들의 경우에는 장면전환이 갑자기 일어나는 경우나 큰 사물이 움직이는 경우가 적어서 95%이상의 장면전환 검출을 하였다 뮤직 비디오일 경우, 짧은 시간에 빠른 장면전환이 일어나거나 zooming, panning, tilting과 같은 카메라 동작이 많음에도 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 그 이유는 제안한 장면 검출 알고리즘은 화면에서 장면 변화가 일어날 확률이 많은 중앙 부분의 에지들을 이용하므로 카메라 기본 동작들에 아주 민감하게 동작하기 때문이다. 그리고, 잘못된 장면전환을 찾을 경우 휘도 히스토그램을 이용하여 제거함으로써 좀 더 나은 장면전환 검출의 결과를 얻을 수 있었다

부분 영역 비교 방법은 화면 가운데에서 많은 큰 움직임 벡터나 큰 물체가 움직일 경우 많은 에지들의



(그림 10) 장면전환 검출 방법의 속도 비교

변화에 따라서 여러 개의 전투장면과 같은 큰 사물이 움직이는 장면이 많은 부분에서 오검출과 미검출이 많았다. 전체 블럭 비교 방법은 여러 개의 전투장면과 같은 큰 사물이 움직이는 장면이 많은 경우 부분 영역 비교 방법보다 장면을 잘못 찾는 경우와 장면을 찾지 못하는 경우가 많았다. 공간적 특성을 이용하지 않아 화면 전체에서 많은 큰 움직임 벡터나 큰 물체가 움직일 경우 많은 에지들의 변화에 따른 장면전환이 일어났으며, 물체의 작은 움직임에도 민감하게 동작하지 않음을 관찰하였다.

제안한 장면전환 검출 방법에 따른 속도 비교는 (그림 10)과 같다. 실험 데이터에 따른 각각의 결과가 다른 이유는 실험 데이터의 장르에 따른 장면전환 검출 개수와 관련이 있고, 이론상의 속도 비교보다 낮게 나온 것은 장면전환 검출시 제어 오버헤드 때문이다 (그림 10)에서 '+'형이 장면전환 검출 방법에 따른 속도 비교에서 상당히 우수함을 알 수 있다. 전체 블럭 비교 방법보다 1/10정도의 시간으로 장면전환 검출을 할 수 있다.

5. 결 론

MPEG-1 압축 비디오 시퀀스에서 DCT계수들의 DC 값을 사용하여 장면전환을 검출하는 효과적인 방법을 제시하였다. 전체 프레임들을 복호화하는 대신 수평파수직 매크로 블럭들만 장면전환을 수행하기 위해 복호화된다. 이 방법은 최소한의 블럭들을 복호하여 컷 장면전환 검출을 할 수 있다. 그리고 부분 블럭의 복호

검출 시간은 약 90%정도 줄일 수 있다. 실험 결과는 다양한 MPEG-1 비디오 스트림을 적용시켜 검출 결과와 수행 시간 측면에서 효율성을 확인하였다. 비디오 내용의 카메라 기본 동작에 완전하게 동작할 수 있는 알고리즘 개발과 다양한 점진적 장면전환에 대해 연구할 계획이다.

참 고 문 헌

- [1] H. Zhang, A. Kankanhalli and S. W. Smoliar, "Automatic Partitioning of Full-motion Video," *Multimedia Systems*, Vol.1, No.1, pp.10-28, 1993
- [2] F. Arman, A. Hsu and M. Y. Chiu, "Feature Management for Large Video Databases," *Proc. of SPIE-Storage and Retrieval for Image and Video Databases*, San Jose, CA, USA, Vol.1908, pp.2-12, 1993.
- [3] H. Zhang, C. Y. Low, Y. Gong and S. W. Smoliar, "Video Parsing Using Compressed Data," *Proc. of SPIE-Image and Video Parsing II*, San Jose, CA, USA, Vol.2182, pp.142-149, 1994
- [4] B.-L. Yeo and B. Liu, "Rapid Scene analysis on compressed video," *IEEE Trans. On Circuits and Systems for Video Technology*, Vol.5, NO.6, pp.533-544, Dec, 1995
- [5] J. Meng, Y. Juan, and S. F. Chang, "Scene change detection in a MPEG compressed video sequence," *Digital Video Compression: Algorithm and Tech-*

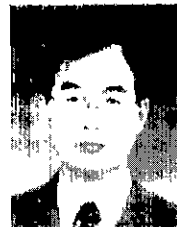
nologies, Proc SPIE 2419, pp.14-25, 1995

- [6] J. S. Boreczky, L. A. Rowe, Univ. of California/ Berkeley. "Comparison of video shot boundary detection techniques," *Storage and Retrieval for Image and Video Databases IV*, Proc SPIE 2670, pp.170-179, 1996
- [7] Tony C. T. Kuo, Y. B. Lin and Arbee L. P. Chen, "Efficient Shot Change Detection on Compressed Video Data." *IEEE Workshop on Multimedia Database Management System*, Proc IEEE Computer Society Press, pp 101-108, 1996
- [8] C. W. Ngo, T. C. Pong & R. T. Chin. "Camera Break Detection by Partitioning of 2D Spatio-temporal Images in MPEG Domain," *IEEE Multimedia Systems'99*, International Conference on Multimedia Computing and Systems Vol 1, pp.750-755, 1999
- [9] H. Kim, S. J. Park, J. Lee, W. M. Kim and S. M. Song. "Processing of partial video data for detection of wipes." in Proc. SPIE, 1999
- [10] ISO/IEC 11172-1,2,3,4 MPEG-1 International Standards



이 민 섭

e-mail magic728@hanmail.net
 1998년 영남대학교 컴퓨터공학과 졸업 (학사)
 2000년 영남대학교 대학원 컴퓨터 공학과 졸업 (공학석사)
 관심분야 : MPEG, 멀티 미디어, 실시간 운영체제



안 병 철

e-mail ahn@yeungnam.ac.kr
 1976년 영남대학교 전자공학과 졸업
 1986년 오대건 주립대 전기및컴퓨터공학과 석사학위취득
 1989년 오대건 주립대 전기및컴퓨터공학과 박사학위 취득

1978년~1981년 국방과학연구소 연구원
 1989년~1992년 삼성전자 컴퓨터 부문 수석 연구원
 1992년~현재 영남대학교 공과대학 컴퓨터공학과 부교수
 관심분야 : 컴퓨터구조, 그래픽스, 멀티 미디어 및 실시간 운영체제