

장면전환검출을 이용한 교양비디오 개요 검색 시스템

강 오 형[†] · 이 지 현^{**} · 이 양 원^{***}

요 약

본 논문에서는 교양 비디오 데이터베이스 시스템을 구축하기 위한 비디오 모델을 제안한다. 먼저, 교양 비디오의 효율적인 색인화와 검색을 위하여 교양 비디오를 의미 있는 단위로 분할하는 효율적인 장면 전환 검출 기법을 사용하였다. 비디오가 대용량이며 장시간의 재생이 필요하다는 특징 때문에 전체 비디오를 시청해야하는 문제점이 있다. 이 문제점을 해결하기 위해 교양 비디오의 개요를 추출하여 시청자들에게 시간을 절약할 수 있고, 비디오 선택의 폭을 넓히도록 하였다. 비디오 개요는 개요 생성 규칙을 설정하여 중요 이벤트가 발생한 장면들을 요약한 형태이다.

키워드 : 장면 전환 검출, 유사성 측정, 개요, 교양 비디오, 클러스터링

The Abstraction Retrieval System of Cultural Videos using Scene Change Detection

Oh-Hyung Kang[†] · Ji-Hyun Lee^{**} · Yang-Won Rhee^{***}

ABSTRACT

This paper proposes a video model for the implementation of the cultural video database system. We have utilized an efficient scene change detection method that segments cultural video into semantic units for efficient indexing and retrieval of video. Since video has a large volume and needs to be played for a longer time, it implies difficulty of viewing the entire video. To solve this problem, the cultural video abstraction was made to save the time and widen the choices of video. The video abstract is the summarization of scenes, which includes important events produced by setting up the abstraction rule.

Key Words : Scene Change Detection, Similarity Measures, Abstraction, Cultural Videos, Clustering

1. 서 론

최근 멀티미디어 데이터베이스 시스템(multimedia database system)에서 비디오 데이터의 색인화(indexing)와 검색(retrieval)에 많은 관심이 모아지고 있다[1]. 비디오 데이터를 의미 있는 단위들로 분할하고 각각의 분할된 단위에 대한 주석 정보를 부여하기 위하여 비디오 데이터의 색인화를 위한 수동 또는 자동 분류 및 분석 기술에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 전통적인 데이터베이스에서 문자 데이터를 다루는 것처럼 비디오 데이터베이스 시스템에서도 비디오를 처리하기 위한 요구사항이 더욱 더 증가하고 있다. 비디오 데이터베이스 시스템에서 가장 중요한 문제는 질의, 업데이트, 그리고 표현을 위해 적당한 비디오 데이터

의 구조를 어떠한 형태로 모델링 하는가의 문제이다

이를 위한 많은 연구들이 수행되어 왔는데, 크게 다음 두 가지 모델로 분류할 수 있다. 물리적 특징 기반 모델(physical feature based model)[2,3], 의미적 내용 기반 모델(semantic content based model)[4]이다.

현재, 비디오 데이터의 효율적인 색인화와 검색을 수행하는데 있어 제기되는 문제점들은 비디오의 색인화와 검색을 위하여 비디오를 의미 있는 단위들로 분할의 어려움, 어떤 종류의 주석(annotation) 정보가 색인 키들로 제공되어야 하는지 결정하는 것, 색인화 되어진 구간의 형태와 사용자가 검색되어지기를 기대하는 구간의 형태 사이의 차이점들에 대한 문제이다.

본 논문에서는 이와 같은 문제점들을 해결하기 위하여 하이브리드(hybrid) 형태의 장면 전환 검출 기법을 이용하고, 컬러 차이 값과 표준편차 차이 값을 적용하여 유사성을 측정하고, 클러스터링을 생성한 후 중간 샷(middle shot) 개요 생성 규칙을 적용하여 의미 있는 단위들로 분할을 수행한다. 또한 단편적으로 색인화 된 비디오 단위들로부터 동적으로

※ 본 논문은 2005년 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성 사업계획에 의하여 지원되었음.

† 준 회 원 : 군산대학교 정보전산원

** 준 회 원 : 군산대학교 컴퓨터정보과학과 IT교수

*** 총신회원 : 군산대학교 컴퓨터정보과학과 교수

논문접수 : 2005년 4월 9일, 심사완료 : 2005년 11월 2일

알맞은 구간을 검색할 수 있는 전체적인 비디오 모델을 설계하고 효율적인 질의 및 브라우징 방법을 설계하도록 한다. 그리고 전체 비디오의 내용을 요약하여 사용자가 쉽고 빠르게 이해할 수 있도록 비디오 개요를 추출하도록 한다.

2. 관련연구

장면 전환 검출에 사용되는 가장 대표적인 기술들의 종류에는 픽셀의 차이, 통계적 차이, 히스토그램 비교, 에지 차이, 압축 차이, 그리고 모션 벡터 등이 있으며 대부분 이웃하는 프레임간의 근접 프레임 비교에 의해 검출하는 방법을 사용한다.

히스토그램은 샷 경계를 검출하기 위해 사용되는 가장 보편화된 방법이다. Ueda 등[5]은 샷 경계를 검출하기 위해서 컬러 히스토그램 변화 비율을 사용했고, Nagasaka 등[6]은 그레이 레벨과 컬러 히스토그램을 기반으로 한 몇 개의 간단한 통계학적 비교를 수행하였다. Swanberg 등[7]은 비디오 시퀀스에서 영역이 변화될 수 있는 정도에 대한 가중치를 부여함으로써 영역에 대한 그레이 레벨 히스토그램 차이를 사용했다. Zhang 등[8]은 픽셀 차이, 통계 차이, 그리고 몇 개의 다른 히스토그램 방법을 비교했으며, 히스토그램 방법이 정확성과 속도 사이의 좋은 교환 요소임을 발견했다. 본 논문에서는 기존의 장면 전환 검출 방법들이 갖는 문제점들을 해결하기 위하여 컬러 히스토그램과 X² 히스토그램의 장점을 합성한 컬러-X² 명도 히스토그램을 이용하여 급진적인 장면 전환 검출 방법을 제시하고, 점진적인 장면들에도 중요한 키 프레임들이 존재하므로 이를 손실 없이 검출하고자 하이브리드 형태의 장면 전환 검출 방법을 제안하였다.

비디오 개요 추출에는 다큐멘터리나 뉴스 방송을 요약하기 위하여 비디오 스킴밍(video skimming) 방법이 제시되었으며, 단어의 우선순위에 따라 비디오 클립들이 선택되어진다. Yeung 등[9]은 장면 변화 그래프(scene transition graph)라는 스토리 흐름을 이용한 샷 기반 구조를 제시하였고, Hanjalic 등[10]은 키 프레임을 추출하고 비디오 샷을 설정하며, 이들 키 프레임을 포함하는 비디오 요약 시퀀스를 생성하기 위하여 클러스터 유효성 분석(cluster validity analysis)을 사용하였다. Uchihashi 등[11]은 코믹 만화 형태를 닮은 그림 형태의 비디오 요약 생성 방법을 제시하였으며, 이들은 세그먼트의 희소성과 지속성을 기초로 한 중도 측정을 사용하였다. Babaguchi[12]는 이벤트 기반 비디오 색인화 방법을 이용한 스포츠 비디오 요약 방법을 제시하였으며, 비디오 요약에 유용하긴 하지만 의미를 표현하는 중요한 특징들을 많이 유실한다.

따라서 비디오의 중요한 정보들을 유실하지 않고, 효율적으로 표현할 수 있는 새로운 비디오의 개요 추출 및 요약 방법의 개발이 요구됨에 따라 본 논문에서는 비디오의 중요한 정보들을 유실하지 않고, 개요 시퀀스를 효율적으로 생성할 수 있는 새로운 교양 비디오의 개요 추출 방법을 제시

하고자 한다.

3. 제안된 장면 전환 검출 방법

교양 비디오는 사용자들에게 흥미와 감동을 주기 위한 점진적인 특수효과들이 등장한다. 따라서 교양 비디오는 급진적인 장면 전환과 점진적인 장면 변환에 의해 장면들이 진행된다.

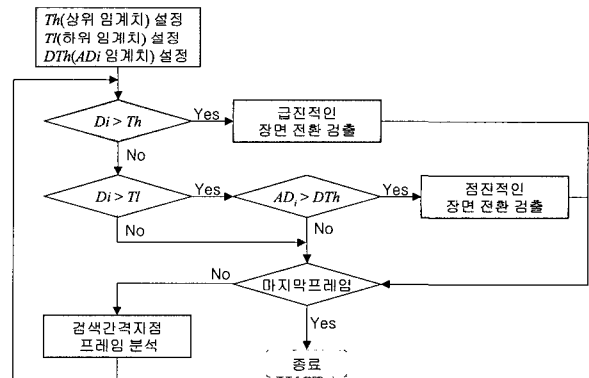
교양 비디오를 분할하기 위한 장면 전환 검출은 일반적으로 임계치를 이용하여 임계치를 초과하는 프레임을 샷 경계로 설정한다. 즉, 주어진 임계치를 초과하는 첫 번째 프레임을 샷의 키 프레임으로 설정하는 것이다.

본 논문에서는 두 단계의 장면 전환 검출을 수행하는 방법을 다음과 같이 제시하였다. 첫 번째 단계는 급진적인 장면 전환을 검출하고, 두 번째 단계는 점진적인 장면 전환을 검출한다. 하이브리드 장면 전환 검출 방법에 대한 전반적인 흐름은 (그림 1)과 같다.

첫 번째, 급진적인 장면 전환 검출을 위하여 본 논문에서는 식 (1)과 같은 컬러-X² 명도 히스토그램 차이 값을 이용한다.

$$d(I_i, I_{i-1}) = \frac{1}{3} \cdot \sum_{j=1}^N \left(\frac{(H_i^r(j) - H_{i-1}^r(j))^2}{H_i^r(j)} \times 0.333 + \frac{(H_i^g(j) - H_{i-1}^g(j))^2}{H_i^g(j)} \times 0.333 + \frac{(H_i^b(j) - H_{i-1}^b(j))^2}{H_i^b(j)} \times 0.333 \right) \tag{1}$$

식 (1)의 컬러-X² 명도 히스토그램 방법은 컬러 히스토그램을 R·G·B 각각에 대하여 산출함으로써 영상의 컬러를 구성하는 요소들을 신축성 있게 사용할 수 있으며, X² 히스토그램이 갖는 차이 값 강조 특징을 적용하여 보다 효율적으로 장면 전환을 검출할 수 있는 방법이다. 식 (1)에 곱한 세계의 가중치는 영상을 RGB 컬러 모델에서 HSI 모델의 I(intensity) 요소로 바꾸기 위한 값이다. 즉, 컬러 모델을 명암도 등급으로 바꾸어 컬러를 구성하는 3원색을 컬러 분광 정도에 따라 명암도 단계의 데이터로 사용하기 위한 값이다.



(그림 1) 하이브리드 장면 전환 검출 흐름도

본 논문에서는 임계값을 설정하기 위하여 2004년 12월에 촬영된 VJ특공대 5분 분량의 비디오에 대하여 여러 개의 임계값을 적용하여 가장 적절한 급진적 장면 전환 검출 임계값을 선택하도록 하였으며, <표 1>은 임계값 적용에 따른 급진적 장면 전환 검출 결과를 비교한 것이다.

<표 1> 임계값별 급진적 장면 전환 검출 결과

구분	전체검출	미검출	오검출
임계값1(1800)	102	0	30
임계값2(2000)	95	0	23
임계값3(2200)	83	1	11
임계값4(2400)	75	6	3
임계값5(2600)	69	10	2

<표 1>에서 전체검출은 추출에 성공한 수를 의미하고, 미검출은 추출되어야 하지만 추출되지 않은 수를 의미하며, 오검출은 추출되지 않아야 하는데 추출된 수를 의미한다. 따라서 임계값을 너무 높게 설정하면 검출하지 못하는 장면 전환이 많고, 임계값을 너무 낮게 설정하면 정확한 장면 전환은 작게 검출하고 장면 전환이 아닌 오류를 많이 검출하게 된다. 결과에서 알 수 있는 것처럼 임계값3 (2200)의 경우가 추출에 성공하여 정확히 추출한 개수가 가장 많고, 미검출 개수와 오검출 개수가 적절하기 때문에 가장 만족스러운 임계값이다.

두 번째, 점진적인 장면 전환은 앞 단계에서 구한 값과 다음 식 (2)와 식 (3)를 적용하여 차를 구한 식 (4)의 방법을 이용하여 검출한다.

$$AI_i = \frac{\sum_{j=1}^{Bins} j * H_i(j)}{\sum_{j=1}^{Bins} H_i(j)} \quad (2)$$

$$AI_{i-1} = \frac{\sum_{j=1}^{Bins} j * H_{i-1}(j)}{\sum_{j=1}^{Bins} H_{i-1}(j)} \quad (3)$$

$$AD_i = AI_i - AI_{i-1} \quad (4)$$

식 (2), 식 (3), 식 (4)에서 AI_i 는 프레임 i 의 평균 컬러 값이고, AI_{i-1} 는 프레임 $i-1$ 의 평균 컬러 값이다. AD_i 는 프레임 i 와 $(i-1)$ 사이의 평균 컬러 값의 차이 값을 말한다.

점진적인 장면 전환은 컬러 히스토그램 차이 값 D_i 가 상위 임계치 Th 보다는 적고, 하위 임계치 Tl 보다는 크며 평균 컬러 값의 차이 값 AD_i 가 AD_i 임계치 DTh 보다 클 경우에 검출된다.

<표 2>는 임계값 적용에 따른 점진적 장면 전환 검출 결과를 비교한 것이다.

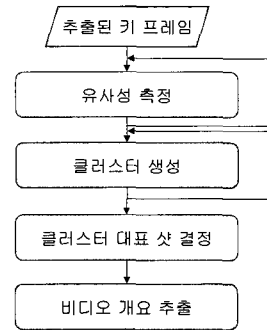
결과에서 알 수 있는 것처럼 임계값3 (100)의 경우가 정확히 추출한 개수가 가장 많고, 미검출 개수와 오검출 개수가 적절하기 때문에 가장 만족스러운 임계값이다.

<표 2> 임계값별 점진적 장면 전환 검출 결과

구분	전체검출	미검출	오검출
임계값1 (80)	17	0	7
임계값2 (90)	12	0	4
임계값3 (100)	9	0	1
임계값4 (110)	6	2	0
임계값5 (120)	3	5	0

4. 비디오 개요 추출 방법

제한한 비디오 개요 추출 절차는 (그림 2)와 같이 나타낼 수 있다.



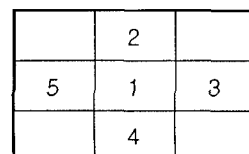
(그림 2) 제안된 비디오 개요 추출 과정

4.1 유사성 측정

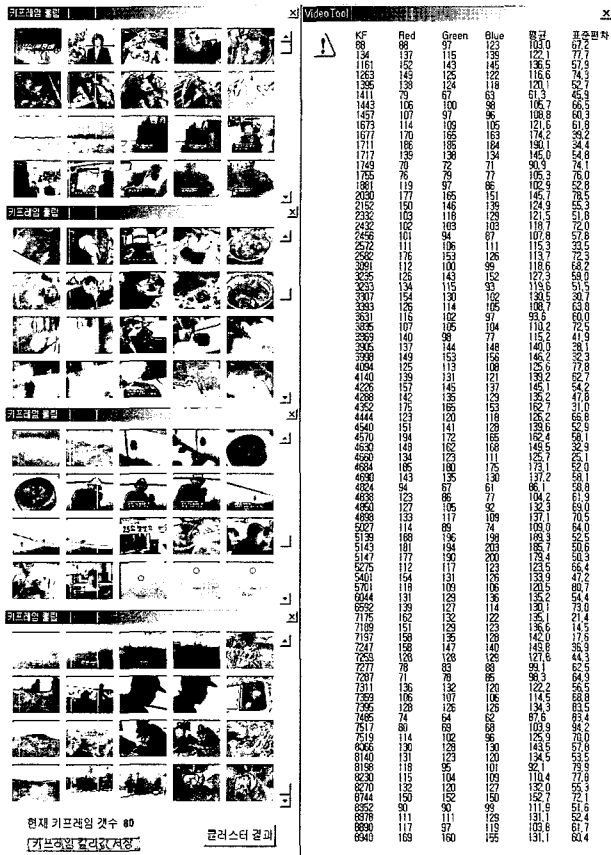
클러스터링은 장면 전환 검출에 의하여 추출된 샷들에 대하여 유사성 측정에 의한 연속적인 병합을 통하여 유사한 샷들끼리 그룹화를 수행하는 것이다[5]. 유사성 측정은 샷들을 구성하는 전체 프레임들을 비교하지 않고, 샷의 키 프레임들을 비교하여 수행한다.

컬러 히스토그램 공간에 대한 평균 중심점으로써 기준이 되는 영역에 대한 평균 컬러 값의 R·G·B 각각의 차이 합 값과 표준편차 차이 값을 비교하여 두 가지 조건을 모두 만족하는 조건으로 유사성을 측정하게 되는데 유사성 측정을 위한 영역은 프레임 전체 영역을 대상으로 하지 않고, 일반적으로 프레임 내의 중요 정보가 중심영역을 기준으로 상·하·좌·우에 위치한다는 특징을 바탕으로 (그림 3)과 같이 비디오 프레임을 9개의 영역으로 분할하여 수행한다.

중심 영역(1)에 일반적으로 카메라의 초점이 집중됨으로 60%의 가중치를 부여하고, 나머지 상(2)·하(4)·좌(5)·우(3) 영역에는 10%의 가중치를 부여하여 중심영역에 대한 중요도를 높임으로써 보다 정확한 유사성 측정을 할 수 있으며,



(그림 3) 기준 영역



(그림 4) 유사성 측정 값 산출 결과

5개의 영역에 대한 R·G·B 컬러 평균값을 구하는 방법은 식 (5)와 같다. 식 (5)에서 C_a 와 C_b 는 이웃하는 두 샷의 키 프레임 a 와 b 에 대한 R·G·B 컬러 평균값을 나타낸다.

$$C_a = \frac{0.6C_{a_1} + \sum_{i=2}^5 0.1C_{a_i}}{5} \quad (5)$$

$$C_b = \frac{0.6C_{b_1} + \sum_{i=2}^5 0.1C_{b_i}}{5}$$

식 (6)은 두 키 프레임 a 와 b 에 대한 R·G·B 컬러 평균값의 차이를 계산하는 방법이다.

$$D(a,b) = |C_a - C_b| \quad (6)$$

5개의 영역에 대한 평균을 구하는 방법은 식 (7)과 같다. 식 (7)에서 평균은 표준편차를 구하기 위한 사전 계산으로 x_i 는 자료 값, f_i 는 도수, N 은 영역크기를 나타낸다.

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{N} \quad (7)$$

5개의 영역에 대한 표준편차를 구하는 방법은 식 (8)과 같다. 식 (8)에서 σ_a 와 σ_b 는 이웃하는 두 샷의 키 프레임 a 와 b 에 대한 표준편차 값을 나타낸다.

$$\sigma_a = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 f_i}{N} - \mu^2} \quad (8)$$

$$\sigma_b = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 f_i}{N} - \mu^2}$$

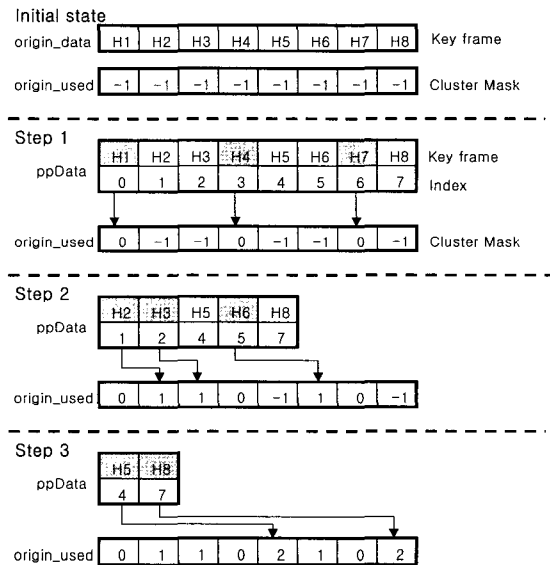
식 (9)는 두 키 프레임 a 와 b 에 대한 표준편차 값의 차이를 계산하는 방법이다.

$$\sigma(a,b) = |\sigma_a - \sigma_b| \quad (9)$$

결국, 장면 전환 검출 방법에서 추출된 키프레임들의 R·G·B 컬러 차의 합 값을 이용한 유사성 거리 측정값은 ± 30 으로 설정하고, 키 프레임의 표준편차 값의 유사성 거리 측정값은 ± 5.0 으로 설정하여 적용한 결과는 (그림 4)와 같다.

4.2 클러스터링 생성

본 논문에서는 유사성 측정을 위한 비교 횟수와 기억 공간 할당을 단계별로 줄여가는 샷 병합 알고리즘을 이용한 클러스터링 방법을 이용하여 전체적인 샷 병합 과정은 (그림 5)와 같다.



(그림 5) 샷 병합 과정

(그림 5)에서는 8개의 샷들을 대상으로 유사성 측정을 위한 컬러 정보 값의 차이를 계산하여 샷들을 병합하는 과정을 통하여 최종적으로 클러스터 0, 1, 2의 세 개의 클러스터가 생성된 것이다. 또한 비교 횟수를 보면 Step 1에서는 7회, Step 2에서는 4회, Step 3에서는 1회로써, 단계별로 비교 횟수는 크게 감소함을 알 수 있고, 총 비교 횟수는 12회이며 단계별 평균 비교 횟수는 4회가 된다. 이와 같은 방법을 이용하여 샷들을 클러스터링 하면 (그림 6)과 같은 형태로 비디오가 클러스터 단위로 분할된다.

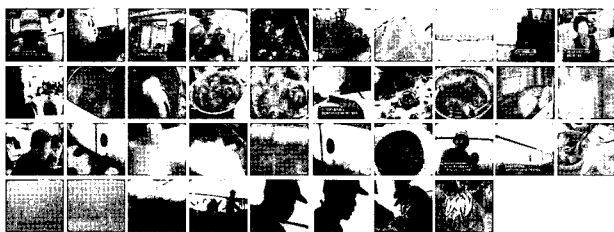


(그림 6) 클러스터링 결과

4.3 비디오 개요 생성

효율적인 비디오 요약을 위한 각 클러스터를 대표하는 샷들을 결정하기 위한 3가지 방법에는 첫 번째(first), 중간(middle), 마지막(end) 샷을 기준으로 하는 결정이 있으며 실험결과 클러스터의 전체적인 개요 파악이 가장 용이한 중간 샷을 기준으로 하는 검출 방법을 적용한 결과는 (그림 7)과 같다.

중간 샷 계산은 각 클러스터의 샷의 개수를 2로 나누어 가운데 샷 또는 상위의 샷을 선택하도록 하였다. (그림 8)는 각 클러스터에서 중간 샷 방법을 이용하여 검출된 결과를 기준으로 오름차순 정렬을 통하여 전체적인 비디오 개요를 생성한 결과이다.



(그림 7) 각 클러스터 중간 샷 검출



(그림 8) 비디오 개요 생성 결과

5. 성능평가

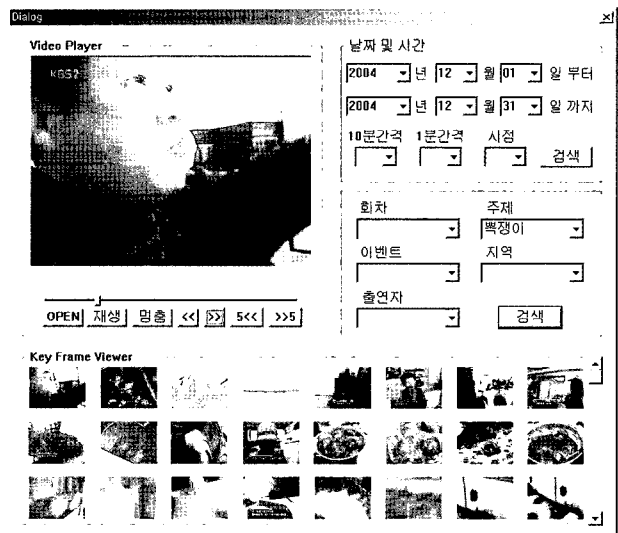
본 논문에서는 장면의 변화를 보다 정확히 추출할 수 있도록 급진적과 점진적 장면 전환 검출을 하이브리드 형태로 이용함으로써 <표 3>과 같은 결과를 얻었다.

<표 3>은 VJ특공대 3회차의 5분 비디오 데이터에 대한 추출 정확률(%)을 비교하였을 때 평균적으로 컬러 히스토그램 80.2%, χ^2 히스토그램 81.3%, 제안된 컬러- χ^2 명도 히스토그램 83.1%와 하이브리드 장면 전환 검출 88.4%로 검출률이 향상된 장면 전환 검출을 수행하였다.

또한 “2004년 12월 1일부터 2004년 12월 31일까지 주제가 뽕쟁이인 VJ특공대의 개요를 검색하시오.”라는 질의를 통하여 (그림 9)와 같은 형태의 사용자 인터페이스를 제공한다.

<표 3> 장면 전환 검출 성능평가 결과

구분	검출방법	검출된 키프레임수	오류 프레임수	추출 정확률(%)
비디오1	컬러 히스토그램	96	20	79.2
	χ^2 히스토그램	83	17	79.5
	컬러- χ^2 명도 히스토그램	79	16	79.7
	하이브리드 장면 전환	83	14	83.1
비디오2	컬러 히스토그램	86	18	79.1
	χ^2 히스토그램	77	13	83.1
	컬러- χ^2 명도 히스토그램	67	11	83.6
비디오3	하이브리드 장면 전환	74	7	90.5
	컬러 히스토그램	137	26	81.0
	χ^2 히스토그램	129	25	80.6
	컬러- χ^2 명도 히스토그램	122	18	85.2
평균	하이브리드 장면 전환	129	13	89.9
	컬러 히스토그램	106	21	80.2
	χ^2 히스토그램	96	18	81.3
	컬러- χ^2 명도 히스토그램	89	15	83.1
	하이브리드 장면 전환	95	11	88.4



(그림 9) 질의에 대한 검색 결과 브라우징

6. 결 론

본 논문에서는 교양 비디오의 하나인 VJ특공대 비디오를 대상으로 비디오 구조의 정형화를 위하여 제안된 하이브리드

드 형태의 장면 전환 검출 방법을 이용하여 평균 88.4%의 추출 정확률로 검출 결과를 개선하였다. 또한 비디오를 프레임, 샷, 장면, 비디오 시퀀스 등의 의미 있는 단위로 구조화하고, 이들을 대표하는 키 프레임을 추출함으로써 비디오 데이터베이스를 구축하는데 있어 정형화된 데이터를 제공하도록 하고, 키 프레임의 열십자 영역 중 가운데 영역에 60%의 가중치를 부여하고, 나머지 4개의 영역에는 10%의 가중치를 부여한 영역에 대하여 R·G·B 컬러 차이 합값(임계치 ±30)과 표준편차 차이 합값(임계치 ±5)을 모두 만족하는 조건의 유사성 측정을 통하여 유사한 키 프레임들의 클러스터링을 생성하고, 중간 샷 개요 생성 규칙을 적용하여 개요를 추출하였다. 추출된 비디오 개요는 장시간의 비디오를 시청할 필요가 없기 때문에 시청 시간을 줄일 수 있으며 전체 비디오를 시청하고자 원하는 사람들에게는 비디오 선택의 폭을 넓혀줄 수 있다.

참 고 문 헌

[1] A. K. Elmagarmid et al., "Video Database Systems : Issues, Products, and Applications," Kluwer Academic Pub., 1997.
 [2] J. Oh and K. A. Hua and N.Liang, "A Content-Based Scene Change Detection and Classification Technique Using Background Tracking," In SPIE Conf. on Multimedia Computing and Networking, San Jose, CA, January, 2000.
 [3] Y. Rui, S. Huang and S. Mehrotra, "Constructing Table-of Content for Videos," ACM Springer-Verlag Multimedia Systems, 7(5), 1999.
 [4] Y. Day, S. Dagtag, M. Iino, A. Khoakhar and A. Ghafoor, "A Multi-Level Abstraction and Modeling in Video Databases," ACM Springer-Verlag Multimedia Systems, 7(6), 1999.
 [5] H. Ueda, T. Miyatake, and S. Yoshizawa, "IMPACT: An Interactive Natural-motion-picture Dedicated Multimedia Authoring System," in proceedings of CHI, 1991 ACM, pp. 343-350, New York, 1991.
 [6] Nagasaka, A. and Tanaka, Y., "Automatic Video Indexing and Full-Video Search for Object Appearances," in Visual Database Systems II, Knuth, E., Wegner, L., Editors, Elsevier Science Publishers, pp.113-127, 1992.
 [7] Swanberg, D., Shu C. F., and Jain, R., "Knowledge Guided Parsing and Retrieval in Video Databases," in Storage and Retrieval for Image and Video Databases, Proc. SPIE 1908, pp.173-187, February, 1993.
 [8] X. D. Zhang, T. Y. Liu, K. T. Lo, J. Feng, "Dynamic selection and effective compression of key frames for video abstraction," Pattern Recognition Letters 24, pp.1523-1532, 2003.

[9] M. Yeung, B. Yeo and B. Liu, "Segmentation of Video by Clustering and Graph Analysis," Computer Vision and Image Understanding, Vol.71, No.1, pp.94-109, 1998.
 [10] A. Hanjalic and H. Zhang, "An Integrated Scheme for Automated Video Abstraction Based on Unsupervised Cluster-Validity Analysis," IEEE Ta ans. Cir. & Sys. for Video Tech., Vol.9, No.8, pp.1280-1289, Dec., 1999.
 [11] S. Uchihashi, J. Foote, A. Girgenshon and J. Boreczky, "Video Manga: Generating Semantically Meaningful Video Summaries," Proc. ACM MM'99, 1999.
 [12] N. Babaguchi, "Towards Abstracting Sports Video by Highlights," Proc. ICME'00, Aug., 2000.



강 오 형

e-mail : ohkang@kunsan.ac.kr
 1993년 군산대학교 전자계산학과(학사)
 1997년 군산대학교 정보통신공학과(석사)
 2004년 군산대학교 컴퓨터과학과(박사)
 1993년~1997년 (주)동양기술개발공사
 전산실

1997년~현재 군산대학교 정보전산원 제작
 관심분야: 멀티미디어, 컴퓨터비전, 인공지능, 원격교육



이 지 현

e-mail : jhlee@kunsan.ac.kr
 1992년 군산대학교 전자계산학과(학사)
 2001년 군산대학교 컴퓨터과학과(석사)
 2003년~현재 군산대학교 컴퓨터과학과
 박사수료
 2005년~현재 군산대학교 컴퓨터정보
 과학과 IT교수

관심분야: 멀티미디어, 컴퓨터비전, 인공지능, 데이터베이스



이 양 원

e-mail : ywrhee@kunsan.ac.kr
 1978년 숭실대학교 전자계산학과(학사)
 1983년 연세대학교 산업대학원 전자계산학과
 (석사)
 1994년 숭실대학교 전자계산학과(박사)
 1979년~1986년 한국국방연구원
 정보관리위원회 연구원

1986년~현재 군산대학교 컴퓨터정보과학과 교수
 관심분야: 멀티미디어, 컴퓨터비전, 인공지능, 가상현실