

HMMD 컬러 모델과 에지 히스토그램을 이용한 비디오분할 시스템 설계

*정명경, 김장희, 김영호, 강대성
동아대학교 전자공학과
e-mail : jmk4597@naver.com

Design of Video Segmentation System Using HMMD Color Model and Edge Histogram

*Myoung-Kyoung Jeong, Jang-Hui Kim
Young Ho Kim, Dae-Seong Kang
Department of Electronics Engineering
Dong-A University

Abstract

Recently, as development of technique about super highway network and multimedia, the technique which effectively transfers, manages, stores and retrieves multimedia data is influenced.

In this paper, by using HMMD color model and edge Histogram for segmentation of movie, efficient video segmentation is implemented than existing technologies.

I. 서론

최근 대용량, 고속의 데이터 전송이 가능한 초고속 통신망 및 멀티미디어 관련 기술의 발달로 인하여 멀티미디어 데이터를 효율적으로 전송, 저장, 관리 및 검색하는 기술이 대두되고 있다. 특히 멀티미디어 정보 검색의 경우 사용자가 원하는 정보를 표현할 수 있는 사용자 인터페이스 기술과 원하는 정보를 사용자에게 신속, 정확하게 보여주는 검색 기술이 필요한 실정이다[1][2]. 따라서 영상 데이터와 관련된 연구로 비디오 색인 및 검색에 관한 연구가 많이 진행되고 있다[3].

※ “본 결과물은 정보통신부의 2005년도 정보통신기초 기술연구지원사업(정보통신연구진흥원)으로 수행한 연구결과입니다.

본 논문에서는 MPEG으로 압축된 영상에서 장면 전환 점인 컷을 효과적으로 검출하여 동영상을 분할하는 기법을 제안한다.

II. 본론

2.1 HMMD 컬러 모델

HMMD 컬러 모델은 무색 범위(achromatic region)와 컬러 범위(chromatic region)에서 5공간으로 나누어진다. 여기서 무색 범위는 밝기 요소 (brightness factor)를 기반으로 한 양자화이고, 컬러 범위는 "hue", "tint", "tone" 그리고 "shade"를 기반으로 해서 양자화 되었다. HMMD 컬러 모델에는 5개의 파라미터가 있다. Hue는 Hue 0°에서 360°로 표현되고, 각이 증가하면, H는 빨간색(0°=360°), 노란색(60°), 초록색(120°), 파란색(240°)으로 변화된다. Max는 검은색의 양을 말하며, 색의 농도(shade)를 주고, Min은 흰색의 양을 말하며, 색조(tint)를 준다. Diff는 단일(pure)색에 가깝고, 그레이의 양을 말하며, 명암(tone)을 준다. Sum은 색의 밝기를 계산한 것이다. 여기서, 컬러공간을 해석하기에는 Hue, Diff, Sum 또는 Hue, Max, Min인 3개 파라미터 만으로도 충분하다.

2.2 Edge 히스토그램(EHD)

Edge 히스토그램(EHD)는 전체 영상 공간을 4×4의 16개 부분 영상으로 분할 후, 각 영역별 Edge 히스토

그림 분포를 나타낸다. 여기서 부분영역(semi-global) 히스토그램은 16개의 부분 영상에 대하여 화면의 가로, 세로 방향에 대한 8종류(가로 방향 4, 세로 방향 4)의 부분 영역을 정의한다. 영상 공간을 겹치지 않도록 작은 정방형 블록으로 나누며, 특히, 영상의 크기에 비례한 블록 크기를 결정함으로써 전체 영상에 대하여 고정된 개수의 블록을 발생시키도록 하였다. 이렇게 함으로써 영상 내 Edge를 추출할 블록의 개수가 입력된 영상의 크기와 무관하게 일정한 값으로 유지되고, 한편, 블록 내 Edge 검출을 쉽게 하기 위하여 블록의 크기(block size)는 2의 배수가 되도록 조정하였다. 그리고 이것을 계산하기 위해서 16개의 부분 영역들은 다시 이미지 블록들로 나뉜다. 여기서 원하는 정확도에 따라 이미지 블록의 개수가 정해지지만 6×6(36)개의 블록으로 나누는 것이 보통이다.

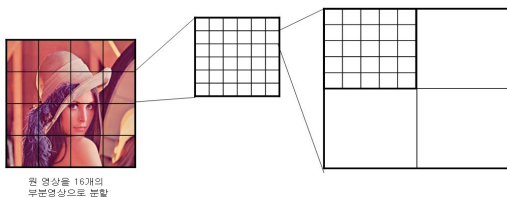


그림 1. Edge 히스토그램 (EHD)의 처리 과정

III. 구현

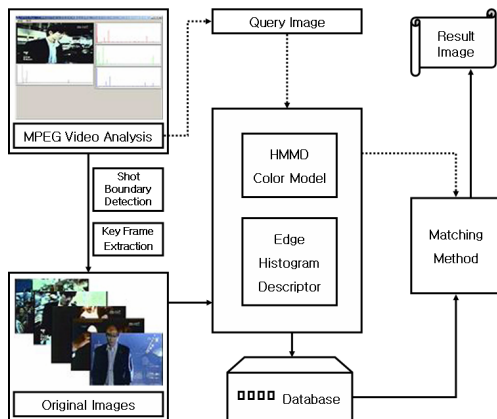


그림 2. 제안된 영상 검색 알고리즘의 전체적인 구조

본 영상 검색 알고리즘의 전반적인 구조는 그림 2와 같다. 이는 크게 MPEG 비디오 분석 섹션, 원 영상들의 특징 추출 및 데이터베이스 저장 섹션, query 영상 feature와 데이터베이스 영상 feature와의 matching 섹션의 세 가지로 구성된다. 첫 번째로 비디오 분석 과정에서는 shot 경계 검출 알고리즘을 사용하여 shot을

검출하여 key frame을 선정하며, 이 key frame이 원 영상이 된다. 두 번째는 특징 추출 및 저장 과정에서는 원 영상들이 먼저 HMMD 컬러 모델과 Edge 히스토그램으로 추출되어 데이터베이스에 저장된다. 마지막으로 query 영상과 HMMD 컬러 모델과 Edge 히스토그램으로 추출된 데이터베이스 영상을 matching하여 결과 이미지를 출력한다.

표 1. Shot 경계 프레임(Key frame) 검출 결과

	히스토그램 비교				좌소간의 차이 비교				제한하는 검출기법			
	영상1	영상2	영상3	영상4	영상1	영상2	영상3	영상4	영상1	영상2	영상3	영상4
Shot 경계 frame	119	79	176	186	119	79	176	186	119	79	176	186
검출된 frame	86	61	146	157	91	63	150	160	109	71	167	175
미검출	33	18	30	29	28	16	26	26	10	8	9	11
미검출률	33/119	18/79	30/176	29/186	28/119	16/79	26/176	26/186	10/119	8/79	9/176	11/186

본 연구에서는 560개의 데이터베이스 영상들에 각각 질의 하였다. 표 1은 제한하는 검출기법으로 질의 하였을 때 기존 기법들보다 높은 검색 결과를 확인할 수 있다.

IV. 결론 및 향후 연구 방향

기존의 비디오 분할 시스템은 정확한 특징 값을 추출하기 어려운 단점이 있었고, 실험 영상의 특징에 적합한 특징 값만을 추출함으로써 다른 영상들에 대한 실험에 있어서 매우 낮은 결과를 보였다.

본 논문에서는 HMMD 컬러 모델과 Edge 히스토그램을 이용하여 특징을 추출하였고, 560개의 데이터베이스 영상들에 대하여 평가하였다. 그 결과, 93.2%의 검색 결과를 나타내어서 효율적인 비디오 분할 시스템을 설계 할 수 있었다. 향후 더 많은 연구를 통해 비디오 분할 시스템을 구현하고자 한다.

참고문헌

- [1] B.S M anjunath, Philippe Salembier, Thomas Sikora, "Introduction to MPEG-7" , WILEY, 2002.
- [2] Jerry D. Gibson, "Image and Video Processing," ACADEMIC PRESS pp 687-704, 2000.
- [3] 김영호, 강대성, "MPEG-7 시각 기술자와 해마 신경망을 이용한 내용기반 검색," 제어자동화시스템 공학회 논문지, 11권 12호, pp.1083~1087, 2005.