엘리베이터 내의 흡연 추출

신성윤* · 신광성* · 이종찬* · 박상준* · 이양원* · 이현창**

*군산대학교

**원광대학교

Extraction of Smoking in Elevator

Seong-Yoon Shin* · Kwang-Seong Shin* · Jong-Chan Lee* · Sang-Joon Park* · Yang-Won Rhee* · Hyun-Chang Lee**

*Kunsan National University

**Wonkwang University

E-mail : {s3397220, waver}@kunsan.ac.kr

요 약

엘리베이터 내에서는 흡연이 금지되어 있는 것이 사실이다. 엘리베이터 내에서 흡연을 하는 것은 상도덕에 어긋나는 일이며 우리 아이들과 여성들에게 매우 치명적일 수 있다. 본 논문에서는 엘리베이터 내에서 흡연을 하는 사람을 추출하여 포렌식 증거 자료로 제출하기 위해서이다. 방법은 흰색 막대를 입에 물거나, 연기를 내품는 사람을 추출하는 것이다. 방법은 장면 전환 검출에서 컬러 히스토그램 방법으로 추출한다.

ABSTRACT

The fact of smoking is prohibited in elevators. Smoking in elevators that contrary to business ethics, and it can be fatal to our children and women. In this paper, people who smoke in elevators is submitted to forensic evidence. Method is to extract the white bar at the mouth, biting people that smoke. color histogram of scene change detection method is extracted.

키워드

엘리베이터, 흡연 추출, 포렌식, 증거 자료

Ⅰ. 서 론

비디오 분할은 샷 경계 검출 이라고도 하는데, 비디오를 계층적이고 구조적인 형태로 표현하기 위하여 영상, 문자, 오디오와 같은 매체 속에 포함되어 있는 내용들을 특징별로 분석하여 계층별로 분류하는 작업을 말한다. 최근의 많은 샷 경계 검출 방법들이 이미 수 십 년 전부터 제시되어 왔다[1][2]. 가장 보편적인 샷 경계 검출 방법은 연속적인 프레임들 사이의 주어진 특징에 의해 표현되는 차이값을 계산하여 얻는 방법이다. 비록 정확률이 어느 정도 높다 해도 이들 알고리즘들의 강건성에 대한 제약들은 아직도 문제점으로 남아있다[3].

히스토그램 비교방법(Histogram comparison)은 장면 전환 검출을 위하여 사용되는 가장 보편화된 방법이다. Tono 등[4][5][6]은 그레이-레벨의 히스토그램 비교를 통하여 임계치을 기준으로 샷 경계를 추출하는 가장 간단한 방법을 제한하였다. Ueda 등[7]은 장면의 경계를 검출하기 위해서 컬러 히스토그램의 변화 비율을 사용했고, Naga 등

★ 본 논문은 군산대학교 공학연구소의 연구지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

[6]은 그레이 레벨과 컬러 히스토그램을 기반으로 한 몇 개의 간단한 통계학적 비교를 수행하였다. Zhan 등[4]은 픽셀 차이, 통계 차이, 그리고 몇 개의 히스토그램 방법을 비교하여 히스토그램 방법이 정확성과 속도사이의 좋은 교환요소임을 발견하였다. Naga 등[6]은 두 프레임 사이의 차이 값을 강조할 뿐만 아니라 카메라나 객체의 움직임을 강조할 수 있는 X^2-test를 제안하였다. 그러나 X^2-test는 Tono 등[5]이 제안한 선형 히스토그램 비교방법보다 전체적인 성능이 더 좋지 않았으며, 계산 량이 증가하는 단점을 갖는다.

II. 컬러 히스토그램

컬러 히스토그램은 영상 안에서 픽셀들에 대한 명암 값의 분포를 나타낸 것으로 가로축은 256 level 영상의 명암 값을 나타내고, 세로축은 각 명암 값(level)의 빈도수를 나타낸다. 그래프가 위로 올라갈수록 높은 빈도수를 나타낸다. 이러한 히스토그램은 명암 값이 고르게 퍼져 있는지 아니면 한 쪽으로 치우쳐 있는지를 직관적으로 관찰할 수 있도록 해 주므로 영상의 디지털 작업 시 밝기를 조절함으로써 명도 값의 분포를 넓게 하여 좋은 품질의 영상을 얻을 수 있도록 도와준다. 이렇게 얻은 영상은 인공위성 사진을 분석하거나 X-ray 사진을 분석하는데 효과적으로 사용된다.

센서의 정보는 시간에 따라 수집한 다음 비디오에서의 움직임을 식별하는데 이것은 수면 상태에서 뒤척임을 추출하기위하여 장면 전환 검출 기법중의 하나인 컬러히스토그램 기법을 사용한다. 컬러히스토그램 기법의 수식은 식 (1)과 같다.

컬러 히스토그램 비교($dr,g,b(fi,\ fj)$)는인접한두프레임 ($fi,\ fj$)의 각 R·G·B 컬러 공간에 대하여 각각을 따로 계산한 히스토그램 비교를 통하여 계산되어 지며 식(1)과 같이 정의하여 사용한다.

$H_i^r(k), H_i^g(k), H_i^b(k)$는 i번째 프레임 (fi)에서의 각 컬러 공간 (r,g,b)에 대한 빈(k)의 수(N)를 나타낸다.

$$d_{r,g,b}(f_i, f_j) = \sum_{k=0}^{N-1} \Big(\left| H_i^r(k) - H_j^r(k) \right| + \left| H_i^g(k) - H_j^g(k) \right| + \left| H_i^b(k) - H_j^b(k) \right| \Big) \quad (1)$$

이 방법은 카메라와 객체의 동작과 명암에 매우 민감하며 많은 데이터 유실을 초래하지만, 히스토그램방법이 정확성과 속도 사이의 좋은 교환요소임을 발견했다.

III. 추출 실험

본 논문에서 컬러 히스토그램을 이용한 장면 전환 검출 방법의 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

우선 그림 1은 엘리베이터에 사람이 타고 있는 모습으로 일반적인 CCTV 화면이다.

그림 1. 엘리베이터에 타고 있는 모습

하지만 그림 2는 엘리베이터 내에서 담배를 꺼내 물고 있는 모습으로 장면 전환 검출에서 크게 변화가 있는 모습이다.

그림 2. 담배를 꺼내 피우고 있는 모습

V. 결 론

본 논문에서는 엘리베이터 내에서 흡연을 하는 사람을 추출하였다. 추출 방법은 장면 전환 검출 방법 중에서 컬러 히스토그램을 이용하여 추출하였다. 흰색 막대를 입에 물거나, 연기를 내품는 사람을 추출하는 것이다. 엘리베이터 내에서 흡연은 경범죄로서 향후 포렌식 증거 자료로 제출하기 위해서이다.

참고문헌

[1] Koprinska and S. Carrato, "Temporal Video Segmentation: A Survey," Signal Processing Image Communication, Elsevier Science 2001.

[2] G. Ananger, T.D.C. Little, "A survey of technologies for parsing and indexing digital video," Journal of Visual Communication and Image Representation, pp. 28-43, 1996.

[3] U. Gargi, R. Kasturi, and S. H. Strayer, "Performance Characterization of Video-Shot-Change Detection Methods," IEEE transaction on circuits and systems for video technology, Vol. 10, No. 1, Feb. 2000.

[3] Zhang, H. J., Kankanhalli, A., and Smoliar, S. W., "Automatic Partitioning of Full-motion Video," Multimedia Systems, Vol. 1, No. 1, pp. 10-28, 1993.

[4] Y. Tonomura, "Video handling based on structured information for hypermedia systems, in: Proc. ACM Int. Conf. Multimedia Information Systems, pp.333-344, 1991,

[5] 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.

[6] Ueda, H., Miyatake, T., and Yoshizawa, S., "IMPACT: An Interactive Natural-motion-picture Dedicated Multimedia Authoring System," in proceedings of CHI, 1991 ACM, pp. 343-350, New York, 1991.