

엘리베이터에서 절도 범주의 추출

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

*군산대학교

**원광대학교

Extraction of Theft 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

절도란 타인의 물건을 몰래 훔치는 일을 말한다 그리고 남의 물건은 몰래 훔치는 일을 한 사람 도적, 도둑질을 말하기도 한다. 현대 사회에서는 절도는 엘리베이터 안에서 자주 발생하는 범죄 중의 하나이다. 본 논문에서는 이러한 절도 범주를 장면 전환 검출 방법인 컬러 히스토그램을 이용하여 추출한다. 여기서 추출된 영상은 법원에 시시비비를 가리기 위한 증거자료로 제출된다

ABSTRACT

Theft is secretly stealing other people's stuff. And tell the person who secretly stealing, bandits, stealing one's stuff. In modern society, theft is one of the crimes that occur frequently in the elevator. In this paper, theft crime is extracted using a color histogram of scene change detection method. Extracted images are submitted as evidence for the action on the merits the court.

키워드

절도, 범죄, 장면 전환 검출, 컬러 히스토그램, 증거 자료

1. 서론

절도란 경제적 이익을 꾀하려는 목적으로 타인 소유의 재물을 그의 허락 없이 가져가 본인이나 제삼자의 것으로 만드는 것을 말한다 따라서 다른 사람이 가지고 있더라도 자기 것인 경우에는 허락 없이 가져가도 절도죄가 되지 않고 다른 사람의 것인데 자기가 보관 및 관리하고 있던 것을 자기 것으로 하는 것은 절도죄가 아니라 횡령죄가 된다. 절도죄는 일단 재물을 옮기는 것으로도 죄가 되는데, 미수범도 처벌되고, 상습절도나 특

수절도, 야간주거침입절도 등은 형이 더 무거워진다.

멀티미디어 데이터에서 영상 포렌식에 관한 연구로는 포토 프린터와 디지털 카메라에 의한 '프린트-캡춰' 모델과 같은 D/A-A/D 변형에 강인한 디지털 영상 포렌식 마킹 기술에 관한 연구[1]와 동영상 파일을 탐지할 수 있는 디지털 포렌식 수사를 위한 유사 동영상 파일 탐지[2]에 관한 연구가 수행 되었다.

히스토그램 비교방법(Histogram comparison)은 장면 전환 검출을 위하여 사용되는 가장 보편화된 방법이다. Tono 등[3][4][5]은 그레이-레벨의 히스토그램 비교를 통하여 임계치를 기준으로 샷 경계를 추출하는 가장 간단한 방법을 제한하였다

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

Ueda 등[6]은 장면의 경계를 검출하기 위해서 컬러 히스토그램의 변화 비율을 사용했고 Naga 등[5]은 그레이 레벨과 컬러 히스토그램을 기반으로 한 몇 개의 간단한 통계학적 비교를 수행하였다. Zhan 등[3]은 픽셀 차이, 통계 차이, 그리고 몇 개의 히스토그램 방법을 비교하여 히스토그램 방법이 정확성과 속도사이의 좋은 교환요소임을 발견하였다. Naga 등[5]은 두 프레임 사이의 차이 값을 강조할 뿐만 아니라 카메라나 객체의 움직임 강조할 수 있는 X^2 -test를 제안하였다. 그러나 X^2 -test는 Tono 등[4]이 제안한 선형 히스토그램 비교방법보다 전체적인 성능이 더 좋지 않았으며, 계산량이 증가하는 단점을 갖는다.

II. 절도

현대 사회의 발전과 발맞추어 엘리베이터 안에서 발생하는 성범죄 및 절도범죄가 매우 많다 심히 걱정이 되는 것은 사회적 약자인 어린이나 여성을 상대로 한 범죄가 많다는 것이다

특히 엘리베이터는 많은 카메라 사각지대를 갖고 있다. 사람의 잘 보지 않는 곳에 위치해 있고, 그 안도 밝지 않은 조명과 폐쇄된 분위기를 이루고 있다.

현재 엘리베이터 안에서 발생하는 범죄들 역시 열거하기 힘들 정도로 매우 많다. 엘리베이터 내에서 절도나 췌치기는 이제 흔한 범죄이고 사람들이 없는 틈을 타 성추행을 하는 경우도 매우 많다. 특히 엘리베이터가 사람들로 꽉 차서 움짱 달씩할 수 없는 때에도 이성의 몸을 더듬거나 비비는 성추행 범죄도 자주 경험하는 유형들이다. 그중에는 가끔 앙심을 품고 피해자를 기다리다 갑자기 흉기를 휘둘러 사람을 크게 다치게 하는 경우도 있으며, 어린이 유괴, 성폭행 심지어는 살인까지도 저지른다.

III. 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 상태

에서 뒤척임을 추출하기 위하여 장면 전환 검출 기법중의 하나인 컬러히스토그램 기법을 사용한 다. 컬러히스토그램 기법의 수식은 식 (1)과 같다.

컬러 히스토그램 비교($d_{r,g,b}(f_i, f_j)$)는 인접한 두 프레임 (f_i, f_j)의 각 R·G·B 컬러 공간에 대하여 각각을 따로 계산한 히스토그램 비교를 통하여 계산되어지며 식(1)과 같이 정의하여 사용한다

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

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

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

IV. 실험

현대 사회에선 엘리베이터 내에서 실제 범죄가 이뤄지는 경우는 매우 다반사이다. 우리는 CCTV에 촬영된 비디오를 대상으로 컬러히스토그램 방법으로 실험을 수행하였다.

그림 1과 같이 처음에는 남녀 두 명이 엘리베이터를 타고 이동 중이다 두 사람은 서로 모르는 사이처럼 떨어져 있다.



그림 1. 엘리베이터 안 1

그런데 그림 2와 같이 남자가 여자의 핸드백을 잡고 갑자기 여자와 실랑이를 벌이고 있는 장면이 추출되었다.



그림 2. 엘리베이터 안 2

그림 3과 같이 남자와 여자가 서로 실랑이를 벌이며 같이 뒤엉켜 쓰러져 있다. 여자가 핸드백을 빼앗기지 않으려고 애를 쓰고 있으며 엘리베이터 문이 열린 채로 남자를 꼭 껴안고 있다



그림 3. 엘리베이터 안 3

이처럼 엘리베이터 내에서 여성의 핸드백을 빼으려는 범죄는 매우 많이 목격되었다. 단 둘이 있는 경우의 대부분은 무기를 소지하고 위협하여 빼거나, 여성을 무자비하게 구타하여 실신하게 만든 뒤에 절도 범죄를 저지르는 경우가 많다.

이와 같은 범죄를 막기 위해서는 엘리베이터 출입 시 비밀 번호를 부여하여 비밀 번호를 아는 사람만이 출입하는 방법이 있다 또한 엘리베이터에 같이 타는 사람이 모르는 경우에 적당히 대처하여 빠져 나오는 방법들이 있으며 엘리베이터 내부를 완전히 보이도록 하여 범죄를 예방 할 수 있을 것이다.

V. 결 론

현재 엘리베이터 내에서 발생하는 절도 및 성추행과 같은 있어서는 안 될 범죄는 급증하고 있다. 이러한 범죄는 사전에 예방하는 것도 매우 중요하지만, 발생 했을 때에는 즉시 경찰에 신고하고, CCTV를 확보하여 비디오를 빠르게 장면 전환 검출 및 트래킹 하여 범죄 현장을 즉각적으로 증거 자료로 제출할 수 있도록 한다

본 논문에서는 CCTV를 컬러 히스토그램으로

분석하여 절도죄의 장면을 추출하였다

참고문헌

- [1] Yong-Seok Seo, Won-Gyum Kim, Chi-Jung Hwang, "A Study on Digital Image Forensic Marking against Print-and-Capture," The Journal of Korea Information and Communications Society, Vol. 33, No. 12, pp. 418-426, 2008.12
- [2] Kimin Seo, Kyungsu Lim, Sangjin Lee, "Detecting Similar Files for Digital Forensic Investigation," The Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol. 7, No. 2, pp. 182-190, 2009.
- [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.