

절도죄의 검출-엘리베이터 내에서

김희애[○], 이양원^{*}, 이현창^{**}

[○]군산대학교 컴퓨터정보공학과

^{**}원광대학교 정보전자상거래학부, 정보과학연구소

e-mail: heeae_kim@kunsan.ac.kr[○], ywrhee@kunsan.ac.kr^{*}, hclglory@wku.ac.kr^{**}

Detection of Burglary-in Elevator

Hee-Ae Kim[○], Yang-Won Rhee^{*}, Hyun-Chang Lee^{**}

[○]Dept. of Computer Information Engineering, Kunsan National University

^{**}Div. of Information and e-Commerce, Institute of Information Science, Wonkwang University

● 요약 ●

절도란 경제적 이익을 피하려는 목적으로 타인 소유의 재물을 그의 허락 없이 가져가 본인이나 제삼자의 것으로 만드는 것을 말한다. 현재 엘리베이터 내에서 자주 발생하는 범죄 중의 하나가 바로 절도이다. 본 논문에서는 절도 범죄를 장면 전환 검출 방법인 컬러 히스토그램을 이용하여 추출한다. 추출된 키 프레임들은 범죄의 주요 장면들이다. 여기서 추출된 영상은 법원에 절도죄의 중요한 증거자료로 제출된다.

키워드: 절도(Burglary), 엘리베이터(Elevator), 장면 전환 검출(Scene Change Detection)

I. 서론

흔히 범죄에서 강도와 절도가 있다. 강도란 폭행이나 협박 따위로 남의 재물을 빼앗는 도둑이나 그런 행위를 말한다. 절도란 경제적 이익을 피하려는 목적으로 타인 소유의 재물을 그의 허락 없이 가져가 본인이나 제삼자의 것으로 만드는 것을 말한다. 따라서 다른 사람이 가지고 있더라도 자기 것이던 경우에는 허락 없이 가져가도 절도죄가 되지 않고, 다른 사람의 것이던 자기가 보관 및 관리하고 있던 것을 자기 것으로 하는 것은 절도죄가 아니라 횡령죄가 된다. 절도죄는 일단 재물을 옮기는 것으로도 죄가 되는데, 미수범도 처벌되고, 상습절도나 특수절도, 야간주거침입절도 등은 형이 더 무거워진다.

절도죄는 타인의 재물을 절취하는 것을 내용으로 하는 범죄로서 재산죄 중에서 재물만을 객체로 하는 순수한 재물죄이다. 본죄의 보호법익은 소유권인데 재물에 대한 실질적 경제적 가치를 보호하는 것이 아니라, 그 재물에 대한 형식적 소유권을 보호법익으로 하고 있다. 여기에서 말하는 「타인의 재물」이란 타인이 소유하는 재물을 말하는 것으로 하늘을 나는 새와 같이 누구의 소유에도 속하지 않는 무주물은 절도죄의 객체로 될 수 없다. 그러나 타인이 양식하고 있는 양어를 절취한다면 당연히 절도죄가 성립한다. 그리고 타인의 소유물이라 하더라도 그것을 타인이 점유하고 있지 않을 때에는 횡령죄 등의 객체로 될 수 있음은 별문제로 하고 절도죄는 성립하지 않는다. 따라서 자기가 보관하고 있는 타인의 시계를 임의로 입절하였을 경우에는 횡령죄가 성립한다. 도지

나 건물 등의 부동산을 그 상태로 두고 절취할 수 있으나에 대해서 다수설은 이를 긍정하지만 판례와 소수설은 부정한다. 부동산에 대한 절도죄를 인정하지 않는 입장에서는 경계선을 넘어서 타인의 인지의 일부를 차지하는 것에 대해서는 경계침범죄가 성립한다고 한다.

II. 관련연구

영상 포렌식에서 비디오에 관련된 연구는 그리 많이 없다. 멀티미디어 데이터에서 영상 포렌식에 관한 연구로는 포도 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 제안하였다. 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 교환요소

임을 발견하였다. Naga 등[5]은 두 프레임 사이의 차이 값을 강조할 뿐만 아니라 카메라나 객체의 움직임을 강조할 수 있는 X2-test를 제안하였다. 그러나 X2-test는 Tono 등[4]이 제안한 선형 히스토그램 비교방법보다 전체적인 성능이 더 좋지 않았으며, 계산량이 증가하는 단점을 갖는다.

III. 장면 전환 검출

영상처리에서 히스토그램은 영상의 명암값 정보를 나타내기 위해 이용되는 매우 유용한 도구이다. 이 히스토그램을 사용하여 영상의 구성에 대해 확실히 알 수 있다. 다시 말해서, 명암의 대비와 명암값의 분포에 대해 자세히 알 수 있는 것이다. 이 영상 히스토그램은 단지 픽셀이 가진 명암값들을 막대 형태의 그래프로 표현한 것이다. 픽셀이 가질 수 있는 명암값은 가로축 상에 그려지며 각 명암값이 가진 빈도수는 세로축 상에 그려지는 것이다.

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.

컬러히스토그램 기법의 수식은 식 (1)과 같다. 컬러 히스토그램 비교(dr,g,b(fi, fj))는 인접한 두 프레임 (fi, fj)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 i번째 프레임 (fi)에서의 각 컬러 공간 (r,g,b)에 대한 빈(k)의 수(N)를 나타낸다.

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

IV. 실험 및 결과

엘리베이터 내에서 일어나는 범죄는 날이 늘어나고 있다. 우리는 CCTV에 촬영된 비디오를 대상으로 컬러히스토그램 방법으로 실험을 수행하였다.

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



그림 1. 엘리베이터 안 1
Fig. 1 In Elevator 1

그러나 그림 2와 같이 남자가 여자의 핸드백을 빼앗으려고 절도 행각을 벌이는 장면이 추출되었으며, 여자는 빼앗기지 않으려고 인간힘을 쓰고 있다.



그림 2. 엘리베이터 안 2
Fig. 2 In Elevator 2

결국 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
Fig. 3. In Elevator 3

이처럼 엘리베이터 내에서 여성의 핸드백을 뺏으려는 범죄는 매우 많이 목격되었다. 단 둘이 있는 경우의 대부분은 무기를 소지

하고 위협하여 뺏거나, 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

엘리베이터 내에서 발생하는 범죄는 나날이 늘고 있다. 카메라가 있는 것을 알면서도 보란 듯이 공공연하게 범죄가 발생하고 있다. 특히 절도, 폭행, 성추행 등 중범죄가 늘고 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. 추출된 장면은 법원에 증거 자료로서 제출될 것이다.

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.