

실시간 범죄행위 감지를 위한 영상시스템

신광성¹ · 신성윤^{2*}

¹원광대학교 · ²군산대학교

Video System for Real-time Criminal Activity Detection

Kwang-seong Shin¹ · Seong-yoon, Shin^{2*}

¹Wonkwang University · ²Kunsan National University

E-mail : waver0920@wku.ac.kr / s3397220@kunsan.ac.kr

요 약

여러 대의 감시 카메라로 현장을 감시하는 사람들이 많지만 범죄가 발생했을 때 즉시 조치를 취할 수 있다고 보장하기는 어렵다. 따라서 엘리베이터에 설치된 여러 대의 감시 카메라에서 실시간으로 영상을 분석하고 즉각적인 범죄 경보를 호출하고 범죄 현장과 시간을 효과적으로 추적 할 수 있는 “범죄 행위 탐지 시스템”이 필요하다.

본 논문에서는 Scene Change Detection을 이용하여 엘리베이터에서 발생하는 폭력적인 장면을 감지하기 위한 연구를 수행하였다. 효과적인 검출을 위해 컬러 히스토그램과 히스토그램을 조합 한 x2-컬러 히스토그램을 적용하였다.

ABSTRACT

Although many people watch the scene with multiple surveillance cameras, it is difficult to ensure that immediate action can be taken in the event of a crime. Therefore, there is a need for a “crime behavior detection system” that can analyze images in real time from multiple surveillance cameras installed in elevators, call immediate crime alerts, and track crime scenes and times effectively.

In this paper, a study was conducted to detect violent scenes occurring in elevators using Scene Change Detection. For effective detection, an x2-color histogram combining color histogram and histogram was applied.

키워드

Image forensic, Scene change detection, Color-histogram, 지능형 CCTV

I. 서 론

공동 주택의 보급이 증가함에 따라 자연적으로 엘리베이터 설치 또한 증가하고있다. 이에 따라 엘리베이터 안에서의 각종 범죄가 동반 증가하고 있다.

엘리베이터에 설치된 여러 대의 카메라를 모니터링 요원이 24시간 주시하는 것은 매우 어렵다. 따라서 주의깊게 범죄가 발생하는 순간을 빠르게 감지하는것이 무엇보다도 중요하다. 모니터링 요원의 수와 모니터링 요원 한사람당 담당하고 있는 카메라의 대수와 모니터링 시간등을 고려할 때 적

시에 상황을 감지하고 알람을 발생시키는 것은 매우 어려운 일이다. 이 논문에서는 장면전환검출기법 중 하나인 컬러 히스토그램을 사용하여 엘리베이터에서 폭행 장면을 추출하기 위한 연구를 수행하였다.

II. 관련연구

장면전환 유형은 점진적 전환과 갑작스러운 전환이 존재한다. 이미지에서 점진적인 전환이 일어나 물체의 움직임이 점진적으로 변화하는 경우 장면전환검출의 경계 설정이 어려운 경우도 많이 발생한다[1].

* corresponding author

갑작스러운 장면 전환은 일반적으로 뉴스나 액션 영화에서 자주 볼 수 있다.

히스토그램은 샷의 경계를 찾는 가장 일반적인 방법입니다[2]. Ueda 등은 컬러 히스토그램의 변화율을 사용하여 샷의 경계를 계산하였다[3]. Nagasaka 등은 그레이 레벨과 컬러 히스토그램을 기반으로 간단한 통계 비교를 수행하였다[4]. Zhang 등은 픽셀 차이, 통계적 차이, 히스토그램과 여러 가지 히스토그램을 사용하는 방법을 비교하는 방법으로 정확도와 속도의 상호 작용이 좋은 결과를 도출하였다[5].

계 값을 학습하여 폭력 장면에 작용한다. 향후 연구에서는 범죄 행위에 대한 이미지 처리 관점에서 필요한 행동을 보다 면밀하게 정의하고 더 많은 시나리오를 사용하여 인식 및 판단 오류를 줄이는 연구를 수행할 예정이다.

Acknowledgement

이 논문은 한국연구재단(과학기술정보통신부)의 지원에 의함.(No. NRF- 2019R1G1A1087290)

III. 장면전환검출

일반적으로 폭행 및 절도와 같은 범죄 행위는 전환 과정이 매우 빠르게 발생한다. 즉, 주어진 임계 값을 초과하는 첫 번째 프레임을 샷의 키 프레임으로 설정하게 된다.

식 1은 갑작스런 장면전환 감지를 수행하는 방법을 제시한다.

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

이 논문에서는 급격한 장면 전환을 감지하기 위해 식 (1)과 같이 히스토그램 차이와 x2 히스토그램을 조합하여 사용하였다. 컬러 히스토그램 방식은 컬러 히스토그램 R • G • B 요소를 구성하는 각 구성 요소에 비디오 색상을 계산하여 유연하게 사용할 수 있다. 또한 보다 효율적으로 적용하여 히스토그램 차이를 계산하여 임계값을 구할 수 있다. 세 가지 가중치 값을 곱하여 RGB 색상 모델을 HSI 모델의 이미지 I (강도) 구성 요소로 변경한다. 적절한 임계 값 설정을 얻으려면 컬러 히스토그램을 사용한 폭력적인 장면 감지 데이터가 필요하다. 임계값을 설정했을 때의 컬러 히스토그램 차이 값은 가장 만족스러운 결과 중 하나가 검출 된 값으로 설정된다.

IV. 결 론

본 논문에서는 영상에서 폭행장면을 자동으로 구분하여 실시간으로 알람을 발생시킬 수 있는 방법을 제시한다.

x2-컬러 히스토그램은 컬러 히스토그램과 x2-히스토그램의 장점을 결합한 것으로, 히스토그램을 사용하여 갑작스런 전환이 진행되는 영상에서 임

References

- [1] Chung-Lin Huang "A robust scene-change detection method for video segmentation," Circuits and Systems for Video Technology, IEEE Transactions, vol. 11, Issue 12, pp. 1281-1288, 2001.
- [2] John S. Boreczky and Lawrence A. Rowe "Comparison of video shot boundary detection techniques", J. Electron. Imaging. 5(2), pp. 122-128, 1996.
- [3] Ueda, H., Miyatake, T., and Yoshizawa, S "IMPACT: An Interactive Natural-motion-picture Dedicated Multimedia Authoring System", in proceedings of CHI, New Orleans, Louisiana, ACM, New York, pp. 343-350, Apr-May, 1991.
- [4] 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.
- [5] 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.