

# 승강기 내에서 폭행의 추출

신성윤\* · 진동수\*\*\* · 신광성\* · 이현창\*\*

\*군산대학교 컴퓨터정보공학과

\*\*원광대학교 정보전자상거래학부(융복합창의연구소)

\*\*\*경인여자대학교 경영과

## Legal System and Regulation Analysis by S/W Development Security

Seong-Yoon Shin\* · Dong-Soo Jin\*\*\* · Kwong-Seong Shin\* · Hyun-Chang Lee\*\*

\*Dept. of Computer Information Engineering, Kunsan National University

\*\*Div. Of Information and Electronic Commerce(Institute of Convergence and Creativity)

Wonkwang University

\*\*\*Dept. of Business Administration, Kyung-In Woman's University

E-mail : {s397220, waver}@kunsan.ac.kr, hclglory@wku.ac.kr, dsjin777@kiwu.ac.kr

**Acknowledgement** : "This research is partially supported by Institute of Information and Telecommunication Technology of KNU"

## 요 약

본 논문에서는 엘리베이터 내에서의 폭행 장면을 효율적으로 추출하기 위해 컬러히스토그램의 장점과  $x^2$ 히스토그램의 장점을 결합한 컬러- $x^2$  히스토그램을 이용하였다. 또한 기존의 컬러- $x^2$  히스토그램을 이용하여 키 프레임을 찾아내기 위해 임계값을 찾아낼 때, 실제 폭행 장면 인지 아닌지를 판별하는 확률을 높이기 위해 20개의 샘플영상을 이용하여 통계적인 판단을 이용하였다.

## ABSTRACT

This paper uses Color- $x^2$  histogram that is composed of merits of color histogram and ones of histogram, in order to efficiently extract violent scenes in elevator. Also, we use a threshold so as to find out key frame, by use of existing Color- $x^2$  histogram. To increase the probability that discerns whether a real violent scene or not, we take advantage of statistical judgments with 20 sample visual images.

## 키워드

영상 포렌식(Image forensic), 컬러- 히스토그램(Color- histogram)

## 1. 서 론

현재의 디지털포렌식은 증거의 수집, 보존, 분석, 문서화, 재판과정에 증거로 제출하기까지의 모든 과정을 포함하며 그 사용 용도에 따라 범행

입증에 필요한 증거를 획득하기 위해 디지털 매체에 기록되어 있는 데이터를 복구하거나 검색하는 정보추출 포렌식과 해킹 공격에 이용되는 백도어, 루트킷 등을 조사하여 침입자의 신원, 피해 내용, 침입경로 등을 파악하는 사고대응 포렌식이

있다[1].

폭행이란 난폭한 행동. 혹은 사람의 신체에 거의 일방적으로 연속된 고의적 물리력을 가하는 행위를 말하며 심각한 범죄에 해당한다. 그리고 이는 반의사불벌죄다. 또한 꼭 주먹으로 때려야 폭행죄가 아니고, 신체/정신에 일방적인 물리력을 가하면 무조건 폭행죄가 성립한다. 예로 영화에서 보이듯 마취제 적신 수건을 코에 들이대서 마취를 시켜서 끌고 가는 것도 법리적으로 폭행죄의 구성요건을 완전히 만족시킨다[2].

## II. 장면전환검출

### 2.1 컬러 히스토그램 차이

컬러 히스토그램 차이란 식 (1)에서 나타내는 것처럼 두 프레임으로부터 얻은  $R \cdot G \cdot B$  컬러에 대하여 각각을 따로 계산한 히스토그램의 차이 값을 측정하여 검출하는 방법이다.

$$DOC_{RGB}(f_t, f_{t-1}) = \frac{1}{3K} \cdot \sum_{i=1}^K (|H_i^r(i) - H_{t-1}^r(i)| + |H_i^g(i) - H_{t-1}^g(i)| + |H_i^b(i) - H_{t-1}^b(i)|) \quad (1)$$

위의 식 (1)에서  $Htr(i)$ ,  $Htg(i)$ ,  $Htb(i)$ 는  $t$ 시점에서의 프레임이 갖는  $R \cdot G \cdot B$  각각의 컬러 값에 대한 히스토그램을 나타낸다.

### 2.2 $X^2$ 히스토그램

$X^2$  히스토그램 방법은 통계학적인 장면 전환 검출 방법의 하나로써 아래의 식 (2)와 같이 정의되어 사용된다.

$$CSH(f_t, f_{t-1}) = \sum_{i=0}^k \frac{(H_i(i) - H_{t-1}(i))^2}{H_i(i)} \quad (2)$$

이 방법은 다른 히스토그램 방법보다 성능이 우수하기 때문에 많은 연구에서 사용되고 있는 방법이다.

### 2.3 제안하는 장면 전환 검출 방법

일반적으로 폭행 및 절도 등의 범죄행위는 매우 급격하게 장면 전환이 이루어진다. 즉, 주어진 임계값을 초과하는 첫 번째 프레임을 shot의 키 프레임으로 설정하는 것이다.

본 논문에서는 급진적인 장면 전환 검출을 수행하는 방법을 다음과 같이 제시하였다. 급진적인 장면 전환 검출을 위하여 본 논문에서는 식 (3)과 같은 컬러- $X^2$  히스토그램 차이 값을 이용한다.

$$d(l_t, l_{t-1}) = \frac{1}{3} \cdot \sum_{i=1}^N \left( \frac{(H_i^r(i) - H_{t-1}^r(i))^2}{H_i^r(i)} \times 0.299 + \frac{(H_i^g(i) - H_{t-1}^g(i))^2}{H_i^g(i)} \times 0.587 + \frac{(H_i^b(i) - H_{t-1}^b(i))^2}{H_i^b(i)} \times 0.114 \right) \quad (3)$$

식 (3)의 컬러- $X^2$  히스토그램 방법은 컬러 히스토그램을  $R \cdot G \cdot B$  각각에 대하여 산출함으로써 영상의 컬러를 구성하는 요소들을 유동적으로 사용할 수 있으며,  $X^2$  히스토그램이 갖는 차이 값 강조 특징을 적용하여 보다 효율적으로 장면 전환을 검출할 수 있는 방법이다. 식 (3)에 곱한 세 개의 가중치는 영상을 RGB 컬러 모델에서 HSI 모델의  $I$ (intensity) 요소로 바꾸기 위한 값이다. 즉, 컬러 모델을 명암도 등급으로 바꾸어 컬러를 구성하는 3원색을 컬러 분광 정도에 따라 명암도 단계의 데이터로 사용하기 위한 값이다.

컬러- $X^2$  히스토그램을 이용하여 폭행 장면을 검출하기 위해서는 적절한 임계값 설정이 필요하다.

## III. 실험

결과를 보면, 컬러- $X^2$  히스토그램을 이용한 장면 전환 검출 방법을 이용하여 폭행 장면만을 추출하기 위한 임계값이 존재함을 알 수 있다.

표 1. 실험결과

영상	폭행 유무	임계값1 (300000)			임계값2 (350000)			임계값3 (330000)		
		추출	오류	오검출율	추출	오류	오검출율	추출	오류	오검출율
V1	N	8	7	N/A	1	0	N/A	3	2	N/A
V2	Y	17	5	29	12	1	8	10	4	40
V3	Y	18	7	39	11	3	27	11	3	27
V4	N	9	8	N/A	1	0	N/A	6	5	N/A
V5	N	5	4	N/A	3	2	N/A	3	2	N/A
V6	N	8	7	N/A	5	4	N/A	7	6	N/A
V7	N	9	8	N/A	7	6	N/A	8	7	N/A
V8	N	31	30	N/A	3	2	N/A	18	17	N/A
V9	Y	45	10	22	33	2	6	28	7	25
V10	Y	51	11	17	40	2	5	33	5	15
V11	Y	48	8	80	40	0	0	38	3	8
V12	N	5	4	N/A	1	0	N/A	3	2	N/A
V13	N	8	7	N/A	1	0	N/A	4	3	N/A
V14	Y	45	7	16	37	3	8	38	7	18
V15	N	8	7	N/A	4	3	N/A	5	4	N/A

V16	N	33	32	N/A	10	9	N/A	25	24	N/A
V17	Y	39	3	8	36	2	6	33	7	18
V18	Y	44	8	18	34	3	9	25	3	12
V19	N	6	5	N/A	1	0	N/A	3	2	N/A
V20	N	6	5	N/A	6	5	N/A	2	1	N/A
성공 률 (%)		4/8*100 = 50			7/8*10 0 = 87.5			5/8*1 00 = 62.5		

#### IV. 결론

본 논문에서는 영상데이터에서 폭행 장면만을 구분하여 범죄의 실시간 감시와 향후 효율적인 증거분석을 위한 방법을 제시하였다. 컬러히스토그램과  $X^2$  히스토그램의 장점을 결합한 컬러- $X^2$  히스토그램 방법을 이용하여 급진적인 장면전환 검출을 수행하였으며 실제 폭행 장면만을 찾아낼 수 있는 임계값을 설정하여 20개의 모의영상을 통해 만족할만한 결과를 도출하였다.

#### 참고문헌

- [1] <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=siren258&logNo=145988034>
- [2] <http://mirror.enha.kr/wiki/%ED%8F%AD%ED%96%89>