

승강기 내의 사람의 접촉장면 추출

신성윤^{*O}, 이현창^{**}, 안우영^{***}

^{*O}군산대학교 컴퓨터정통신공학과

^{**}원광대학교 정보전자상거래학부

^{***}대전보건대학교 바이오정보과

e-mail: s3397220@kunsan.ac.kr^{*O}, hclgloty@wku.ac.kr^{**}, wyahn@hit.ac.kr^{***}

Extraction of The Contact of Person in The Elevator

Seong-Yoon Shin^{*O}, Hyun-Chang Lee^{**}, Woo-Young Ahn^{***}

^{*O}School. of Computer Inf. & Comm. Eng., Kunsan National University

^{**}Div. of Inf. and E. Com., (Ins. of Conv. & Cre.), Wonkwang University

^{***}Dept. of Bio Information, Daejeon Health Institute Technology

● 요약 ●

본 논문에서는 승강기 내에서 사람과 사람 사이의 접촉되는 부분을 추출하고자 한다. 승강기에 사람이 많이 타는 경우에는 접촉 현상은 흔히 발생하지 않는다. 하지만 승강기에 사람이 한 두 명 정도 적게 타는 경우에는 종종 발생하곤 한다. 신체적 접촉을 추출하기 위한 방법은 영상을 이진으로 변환하여 이 이진영상에서 뼈대를 추출하여 접촉 여부를 판단한다.

키워드: 승강기(elevator), 뼈대(skeleton), 이진영상(binary image)

I. Introduction

요즘 들어 승강기 내의 범죄는 매우 자주 발생하는 현상이다. 특히 관련 연구도 상당히 많아, 이미지 포렌식에서 범죄에 대한 증거자료로 활용하는 방법[1]과 장면 전환 검출 기법을 이용하여 승강기 내에서의 흡연을 추출하는 방법[2], 이를 추출하여 포렌식 증거자료[3]로 경찰이나 법원에 제출하기 위한 방법 등이 있었다.

II. Skeletonization

뼈대화(Skeletonization)에 관한 연구는 매우 많다. 먼저 이미지에서 노이즈를 제거하고 지정된 이미지의 골격(Skeleton)을 추출하는 방법이 있는데, 이 방법은 원래의 좋은 이미지를 유지하면서 노이즈를 제거할 수 있고 잡음 제거 형태 연산자를 사용하여 화상의 골격을 추출하여 정밀한 이미지를 재구성하는데 효과적인 방법이다. 본 논문에서는 기본적인 특징점을 바탕으로 이 특징점 외의 다양한 특징점들에서 제시한 방법 중 일부를 이용하여 추출하도록 한다. 다음과 같이 골격화의 부분집합 $SSi(X)$ 는 다음 식으로 정의한다.

$$SSi(X) = E(X, iY) - [E(X, iB) \circ Y] \quad \text{식 (1)}$$

$$i = 0, 1, \dots, I$$

$$E(A, B) = A \ominus (-B) = \bigcup_{\beta \in B} (X - \beta)$$

$$A \circ B = D(E(A, B), B)$$

$$D(A, B) = A \oplus B = \bigcup_{\beta \in B} (A + \beta)$$

이처럼 골격화의 부분집합은 침식연산과 팽창연산, 그리고 오프 연산으로 구성되어 있음을 알 수 있다.

I 는 부분집합 $SSi(X)$ 가 공백이 되기 전에 i 의 최대값을 말한다. 구성요소 Y 는 블록하고 한계가 있으며 대칭이 원형에 근사하여 선택된다. 골격은 그 후 식 (2)에서 주어진 골격 부분집합의 결합(union)이 된다.

$$SS(X) = \bigcup_{i=0}^I SSi(X) \quad \text{식 (2)}$$

원래의 객체는 다음 식 (3)에서 주어진 골격화의 부분집합 $SSi(X)$, 구성요소 Y , 그리고 I 에 의해서 재구성될 수 있다.

$$X = \bigcup_{i=0}^I (SSi(X) \oplus iY) \quad \text{식 (3)}$$

III. Experiments

다음 그림 1은 엘리베이터 내에서 한사람이 다른 사람의 머리채를

잡아서 거의 반을 주지않히고 구타를 하려 하는 영상(a)이다. 끌려 영상(b) 또한 머리 부분이 겹치는 것을 볼 수 있으며, 두 사람의 높이가 상당히 낮아졌음을 알 수 있다.



(a)

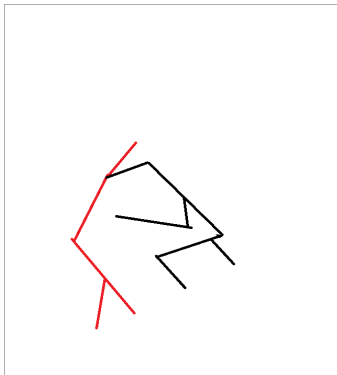


Fig. 8. Physical Contact Scene(Assault) (b)

다음 표 1은 5개 영상 중 겹치는 개수와 두 사람의 높낮이가 다른 장면의 개수이다. 10초로 제한하여 초당 1프레임이 나오는데 영상당 프레임 10개와 총 100개의 프레임이 나온다.

Table 2. Comparison of The Scene Frame

Image	Overlapped Frame	Frame of Different Height
1	3	3
2	6	6
3	5	6
4	7	5
5	4	5

IV. Conclusions

본 논문에서는 다양한 특징들이 나타나는 엘리베이터 내에서 사람들 사이의 접촉 현상을 추출하였다. 많은 사람이 엘리베이터에 타거나 자주 오르내리는 경우에는 이러한 현상이 거의 발생하지 않고 사람이 적게 타는 경우에 자주 발생한다. 접촉의 추출 방법은 이진영상의 뼈대를 추출하고 그들이 갖는 특징점의 접촉되는지 판단하여 추출한다. 본 연구는 엘리베이터 내에서 발생하는 각종 범죄 행위를 예방할 수 있다.

References

- [1] K.-S. Shin, S.-Y. Shin, "Implementation of Video-Forensic System for Extraction of Violent Scene in Elevator," Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 18, No. 10, pp. 2427-2432, Oct. 2014
- [2] K.-H. Lee, S.-Y. Shin, Y.-W. Rhee, "Extraction of Smoking in Elevator Using Robust Scene Change Detection Method," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 18, No. 10, pp pp. 89-95, Oct. 2013
- [3] S.-Y. Shin, "A Detection of Smoking in Elevator," Journal of the Korea Industrial Information Systems Research, Vol. 17, No. 7, pp. 89-94, 2012