

# 조명용 IR-LED를 이용한 야간감시영상에서의 국부이진화 방법

\*박무경, 김기완, 문경섭, 문남수  
주식회사 에스원

e-mail : { *mk9.park, kw79.kim, kyounsup.moon, namsu.moon* }@samsung.com

## Local Thresholding for Night Surveillance Image Using IR-LED

\*Mookyung Park, Kiwan Kim, Kyoungsup Moon, Namsu Moon  
R & D Center,  
S1 Corporation

### Abstract

Recently, the problem of binarization in night surveillance image using IR-LED(InfraRed-LED) is an issue because the same object has different intensity in the image according to the distance between camera and the object. This paper introduces a new local thresholding technique based on the relative intensity of IR-LED that is acquired with the camera and installation informations.

### I. 서론

최근 보안시장에서 CCTV(Closed-Circuit Television)나 DVR(Digital Video Recorder)과 같은 영상기반의 감시시스템이 널리 사용되고 있으며, 영상 처리를 통하여 자동으로 침입자를 검지하고 인식하는 영상기반의 지능형감시시스템이 보안시장에서 점점 더 주목받고 있다. 이러한 시스템을 구성할 때 보안시장의 특성상 야간환경이 중요시되나 야간에는 충분한 조명이 확보되지 않아 침입자의 영상을 획득할 수 없다. 이를 해결하기 위한 방법으로 카메라에 조명용 IR-LED를 장착하여 야간영상을 획득하는 것이 가격적

인 측면에서 효율적이므로 보안시장에서 일반적으로 널리 사용된다. 그러나 IR-LED를 이용하여 획득한 야간 감시영상에서는 객체의 위치에 따라 밝기가 다르게 나타나므로 전역이진화 방법[1,2]을 사용하여 이진영상을 얻는 것은 비효율적이라 할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 조명용 IR-LED의 정보, 카메라 자체정보 및 설치정보를 이용한 국부이진화 방법을 제안한다.

### II. 본론

#### 2. 1. IR-LED

본 논문에서 야간감시영상을 취득하기 위해 사용되는 IR-LED의 방사다이아그램은 아래 그림1과 같다.

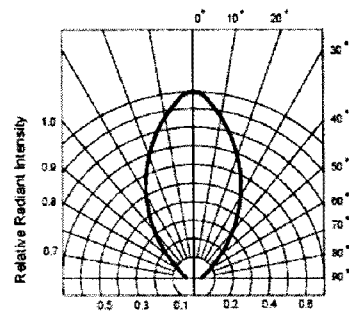


그림1. 조명용 IR-LED의 방사다이아그램

2. 2. 카메라 정보를 이용한 문턱치 계산

영상의 픽셀 위치에 따른 문턱치를 계산하기 위한 파라미터는 표1과 같고 감시영역을 아래 그림 3에 나타내었다.

표1. 문턱치를 계산하기 위한 파라미터들

파라미터	설명
$H$	수직 픽셀 수
$W$	수평 픽셀 수
$h_c$	카메라의 설치 높이
$A_b$	카메라 설치 각도
$A_v$	카메라 렌즈의 수직각도
$A_H$	카메라 렌즈의 수평각도
$\theta$	카메라 렌즈와 IR-LED가 이루는 각도

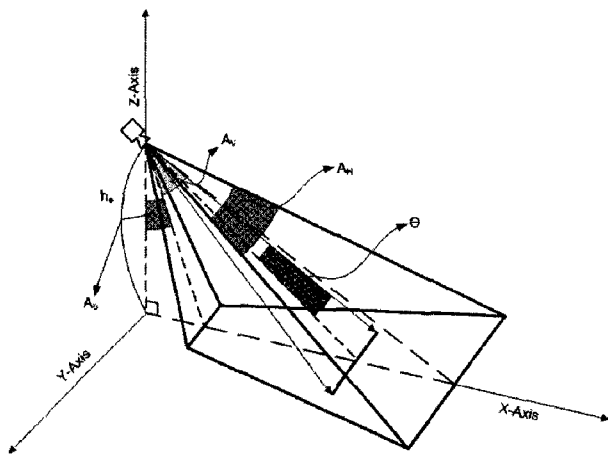


그림3. 감시카메라의 감시영역

감시면의 한 점  $P(x,y,z)$ 의  $y$ 좌표,  $V_y$ 는

$$V_y = h_c \tan(A_b + \frac{A_v}{H} y + \frac{A_v}{2H})$$

$x$ 좌표,  $H_{x,y}$ 는

$$H_{x,y} = V_y \tan(\frac{A_H}{2W} x + \frac{A_H}{4W})$$

$z$ 좌표,  $z$ 로 계산할 수 있다.

그리고 IR-LED의 중심각과 점  $P$ 와 IR-LED가 이루는 각을 이용하여 위 그림1로부터 IR-LED로부터 방사되는 상대적인 밝기값을 구하고, 점  $P$ 와 IR-LED의 거리를 이용하여 IR-LED의 감쇄를 계산하여 점  $P$ 에 도달하는 상대적인 IR-LED의 광도를 알아낸다. 이 상대적인 IR-LED의 광도의 분포를 보고 이진화의 문턱치를 결정한다.

III. 실험결과

야간환경(0.0001Lux이하)에서 배경영상과 입력영상의 차를 이진화하는 일반적인 침입자 검지알고리즘에 제안한 방법의 이진화와 Otsu[1]의 방법과 비교하였다.

실험영상은 아래 그림4. a와 같이 복수의 침입자 중 하나는 IR-LED와 가까이 있어 밝은 상태이고, 하나는 멀리 있어 어두운 상태이다. Otsu의 방법으로는 그림 4. b와 같이 밝은 침입자만 검출한 반면 제안한 방법은 그림 4. c와 같이 복수의 침입자를 모두 검출하고 있다.

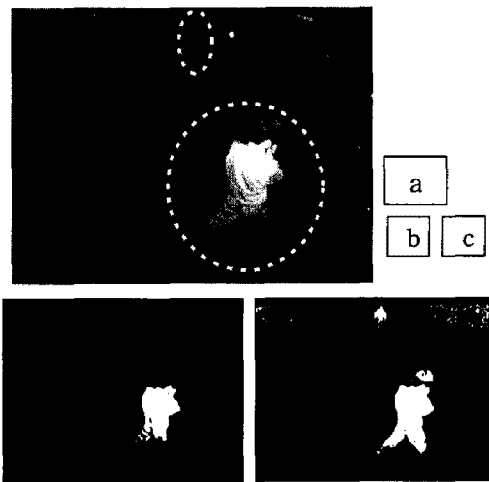


그림4. a. 입력영상, b. Otsu의 방법, c. 제안한 방법

IV. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 IR-LED를 이용하여 획득한 야간감시 영상을 이미 알고 있는 카메라 정보를 통하여 IR-LED의 상대적인 밝기값을 구하고 이를 이용한 이진영상의 국부문턱치를 구하는 방법을 제안하였고 실험결과 복수 밝기를 가지는 침입자를 검출할 수 있었다.

참고문헌

[1] N. Otsu, "A Threshold Selection Method from Gray-Level Histogram," IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics, vol. SMC-9, pp. 62-66, 1979.  
 [2] P. L. Rosin, "Unimodal Thresholding", Pattern Recognition, vol. 34, no. 11, pp. 2083-2096, 2001.