

횡단보도 보행자 안전을 위한 전자감응시스템

이종원* · 박성원** · 문건희** · 정회경*

*배재대학교 컴퓨터공학과, ** (주)대경이앤씨

A Study on E-sensitized Systems for Pedestrian Crosswalk Safety

Jong-Won Lee* · Sung-Won Park** · Geon-Hee Moon** · Hoe-kyung Jung*

*Department of Computer Engineering, PaiChai University

**Daekyung Electronic & Communication Co

E-mail : starjwon@naver.com, dksphg@daum.net, skyjjogari@hanmail.net, hkjung@pcu.ac.kr

요 약

신호등은 적색, 녹색일 때 다른 의미를 나타낸다. 자동차 운전자와 횡단보도의 보행자는 신호등의 신호에 따라 움직이거나 멈춰야한다. 그러나 이러한 신호를 무시하거나 보지 않을 경우 사고가 발생할 확률이 높다. 또한 곡선형 횡단보도에서는 적외선 센서를 이용한 안내 방송 시스템을 설치하기가 어려운 실정이다.

본 논문에서는 카메라를 이용하여 보행자를 검지하는 방법을 설계 및 구현한다. 보행철주에 설치된 카메라가 보행자를 촬영하고, 촬영된 이미지를 통해 보행자 검지구간을 설정한다. 제안하는 시스템을 사용하면 곡선형 횡단보도에서 보행자 검지를 하는데 효율적이다.

ABSTRACT

Red traffic light indicates a different meaning, the green one. Motorists and pedestrians in the crosswalk must stop or move in accordance with a signal light. However, the probability of an accident is high if you do not see or ignore these signals. In addition to the curved pedestrian crossing installed the announcement system using an infrared sensor is difficult.

In this paper, we design and implement methods of detecting pedestrians using the camera. A camera installed on the pontoon walking up the pedestrian and the pedestrian detection range is set through the image. With the proposed system it is effective in detecting pedestrians in the crosswalk curved.

키워드

보행자 안내 시스템, 소벨 영상, 영상 검지

I. 서 론

자동차는 개인에게 이동성, 편리성 등을 증가시키기도 하지만 교통체증, 환경오염, 교통사고 등의 사회적 문제를 유발하고 있다. 차량 및 보행자와의 원활한 소통과 안전을 위해 교통안전시설물의 설치도 계속 증가하고 있다. 도로상의 교통신호등의 경우 문자나 기호를 등기화 하여 정지, 진행, 방향전환, 주의 등의 신호를 표시하기 위한 교통안전시설물의 일종으로 차량이나 사람 등 교통류에 대하여 어떤 움직임을 취하도록 지시하는 교통안전시설물이다[1].

또한, 교통의 혼잡으로 인한 불편함 뿐 아니라 교통소통의 장애로 많은 시간 정체는 차내 승객

의 손실시간, 에너지의 낭비, 매연과 소음 등의 환경 파괴를 동반하기 때문에 더욱 철저한 관리가 필요하다[2].

정부의 지속적인 교통사고 감소 노력으로 우리나라의 교통사고 사망자수는 최근 계속 감소하는 추세에 있으나 자동차 1만대 당 3.2명(2006년 기준)으로 미국, 영국, 일본 등 교통안전 선진국에 비해 아직도 3~4배나 높다[3].

본 논문에서는 카메라를 이용하여 횡단보도내의 영상을 획득하고, 획득된 영상을 소벨(Sobel) 영상 변환하여 비교하는 방식을 채택하여, 보행자가 횡단보도에 있는지를 검지하는 방법을 제안한다.

II. 관련 연구

2.1 소벨(Sobel)

영상처리기반 응용분야에서 입력 영상에서 전경과 배경을 분할하는 것이 필요하다. 그 이후의 처리가 전경에서만 수행될 수 있으므로 시간절약 뿐만 아니라 시스템의 성능에도 중요한 영향을 끼친다[4].

카메라로 영상을 획득하고, 획득된 컬러 또는 흑백 영상을 그대로 처리하기에는 처리 속도의 문제가 생긴다. 하지만 소벨 영상으로 변환하여 영상을 처리하면 잡음 제거나 속도적인 측면에서 탁월한 효과를 보인다.

III. 시스템 설계 및 구현

3.1 전자감응시스템 설계

전자감응시스템에는 기본적인 하드웨어적 구성으로 1개의 카메라 모듈과 인쇄회로기판(PCB), 8개의 IC소자로 구성하였다.

전원은 5V전원을 인가하였고, 메인CPU는 Nuvoton사의 N32916을 사용하였으며, RS485, RS232 통신하기 위해 RS485MAX칩과 ILX3232칩을 사용하였다. 카메라 모듈의 이미지 센서는 Omnivision사의 30만화소를 지원하는 OV7725를 사용하였으며, 이미지 센서에서 필요한 다운(Down) 전압을 위해 LM1117칩을 사용하여 5V전원을 다운시켜 공급해 주었다.

3.2 전자감응시스템의 동작

전자감응시스템은 기본적으로 카메라 모듈을 이용하여 영상을 촬영하고, 촬영된 영상을 처리하여 보행자를 감지한다. 해당 시스템의 블록다이어그램은 그림 1과 같다.

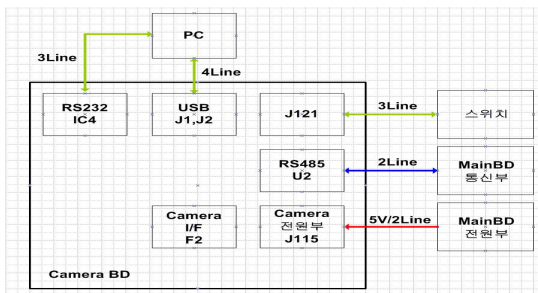


그림 1. 시스템 블록다이어그램

카메라 모듈에서 촬영한 영상에 대해 USB를 통해 PC에 저장 및 확인 할 수 있으며, 전자감응시스템의 동작여부를 RS232 통신을 통해 PC에서 확인할 수 있게 설계하였다.

스위치를 이용하여 카메라 보드를 촬영(Normal) 모드와 디스크(Disk) 모드로 전환 할 수 있다. 촬영 모드는 전원을 인가했을 때, 카메라 모듈에서 영상을 촬영하고 저장하는 모드이고, 디

스크 모드는 프로그램을 다운로드하거나 저장된 영상을 PC에서 확인 및 저장하기 위한 모드이다.

3.3 전자감응시스템의 구현

전자감응시스템에 사용된 운영체제는 Linux Ubuntu를 사용하였으며, 카메라 영상 센서 드라이버를 포팅(Porting)하고 Linux 커널 설정의 비디오 캡처를 OV7725로 변경하였다. C언어로 프로그래밍한 뒤 크로스-컴파일 하여 실행 파일 생성 후 사용하였다. Nuvoton칩 N32916에 프로그래밍하기 위해 TurboWriter 프로그램을 이용하여 NAND 플래시 메모리에 NAND_LOADER.bin와 NVT_NAND_GAUNTPLUS.bin 파일을 다운로드 하였다.

C++를 이용하여 DK_Tool이라는 프로그램을 만들어 보행자를 감지하는 좌표를 설정하였다(그림 2).

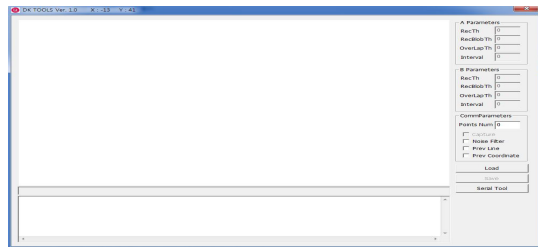


그림 2. DK_Tool 프로그램

전자감응시스템에서 영상을 촬영하여 소벨 영상 변환하면, 그 영상들을 비교하고, 비교했을 때 영상에 변화가 생기면 보행자로 인식하는 방법을 채택하였다.

IV. 결론

고도의 경제 및 산업 성장과 과학의 발달로 인한 문명의 이기로서 여러 가지 변화가 발생 하여 왔다. 그 중에서도 가장 커다란 발전이라고 볼 수 있는 것 중 하나가 바로 자동차라고 할 수 있다. 자동차의 급증으로 인해 교통사고로 인한 인적, 지적 재산피해도 많다. 본 논문은 횡단보도에서의 교통사고를 방지하고자 전자감응시스템을 개발하였다.

카메라를 이용하여 횡단보도 구역을 촬영하고, 위험검지구역과 횡단대기구역을 설정하여 보행자를 감지하고, 위험검지구역에서 보행자가 감지되었을 경우 위험을 알려 보행자를 교통사고로부터 미연에 방지할 수 있도록 하였다.

본 논문은 현재 카메라를 이용하여 영상을 촬영 및 획득하고, 이를 비교하여 보행자를 감지하는 방식이다. 이것은 향후 보행자수를 카운트하여 보행자의 왕래가 많은 시간대에는 보행신호 시간을 늘려주고, 보행자의 왕래가 적은 시간대에는 주행신호를 늘려주는 등의 기술에 접목할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2014년도 산학협력 기술개발사업(No.C0236825)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

- [1] H. C. Yoon, "A Study of how secondary traffic lights are used to direct right-turning cars on at intersections," , M. S. dissertation, Seoul University, 2006
- [2] C. U. Do, "Traffic Engineering Principles," Cheong Moon Gak, 1991
- [3] E. Y. Kim, "A Study on the management of Traffic accident data for reducing Traffic accident," M. S. dissertation, Myongji University , 2007
- [4] J. J. Lee, J. C. Shim and J. H. Lee, "Segmentation of Fingerprint Image Using Sobel Operator," Semiconductor Technology and Science, Vol.19, No.2, pp.1417-1419, Nov, 1996