

# 카메라를 이용한 사람의 이동방향을 감지하는 로봇에 관한 연구

## Research of a Robot that senses the movement of people using an attached camera

\*김희인<sup>1</sup>, #김갑순<sup>1</sup>, 김현민<sup>1</sup>, 유성훈<sup>2</sup>, 강성중<sup>2</sup>, 류지효<sup>2</sup>, 최호영<sup>2</sup>

\*H.I. Kim<sup>1</sup>, #G. S. Kim(gskim@gsnu.ac.kr)<sup>2</sup>, H. M. Kim<sup>1</sup>, S. H. Ryou<sup>2</sup>, S. J. Kang<sup>2</sup>, J. H. Ryou<sup>2</sup>, H. Y. Choi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>경상대학교 제어계측공학과 대학원, <sup>2</sup>경상대학교 제어계측공학과

Key words : Camera, Senses the movement, Robot

### 1. 서론

공항, 마트 등에서 무거운 물건을 사람이 직접 운반하거나 카트 등을 이용해 짐을 실어 물건을 운반한다. 물건의 무게가 무겁거나 장애인 또는 노약자들은 카트의 이동과 조작이 힘들다.

현재 짐을 운반하는 로봇은 원격 조종에 의해 이동하는 로봇들이 많이 개발 되어 있다. 이러한 로봇들을 이동 시키기 위해서는 로봇을 움직이게 할 수 있는 조종 장치를 휴대해야 하고 손이 불편한 사람은 움직이게 할 수 없다. 몸이 불편하거나 힘이 약한 사람도 쉽게 짐을 운반 할 수 있는 로봇의 연구 개발이 필요하다.

본 논문에서는 카메라를 이용한 이동방향을 감지하는 로봇을 개발 하였다. 카메라 영상처리 알고리즘과 시각장치, 로봇을 제어하는 제어장치를 개발 하였다. 개발된 알고리즘을 적용하기 위한 프로그램을 제작 하였고, 이를 적용한 로봇의 이동 실험을 실시 하였다.

### 2. 카메라를 이용한 사람의 이동방향 감지 시각장치와 알고리즘 개발

Fig.1 은 사람의 이동방향 감지 시각장치를 나타내고 있으며 적외선 카메라(다이브엑스 DX-772CSS) 와 목표 물체인 사각형(110mm × 1470mm) 그림과 이 그림을 고정시키고 쉽게 탈, 착용 할 수 있는 벨트로 구성되어 있다.

Fig.2 는 카메라를 이용한 사람의 이동방향

감지 알고리즘의 흐름도를 나타내고 있다. 흐름도는 (1) 시스템을 초기화 한다. (2) 카메라로 부터 영상을 입력받는다. (3) 영상을 임계화 한다. (4) 레이블링을 한다. (5) 잡영을 제거 한다. (6) 윤곽선을 추출한다. (7) 사각형을 추출한다. (8) 사각형을 추출했는지 판단한다. (9) 사각형의 중심점을 구한다. (10) 사각형의 크기를 구한다. (11) 종료 한다



Fig. 1 Vision system for senses the moving the mark of people

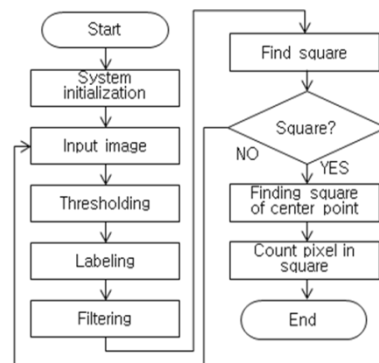


Fig. 2 Flow chart for vision processing

### 3. 로봇 제어장치 개발

Fig. 3 은 개발된 제어장치로 CPU 는 TI 사의 DSP320F2812 를 사용하였다. 하나의 DSP 에서 RS 통신과 모터 제어, 수식 계산 등을 동시에 해야 하는데 로봇의 특성상 빠른 반응이 필요하기 때문에 DSP 2 개를 사용하여 영상처리 된 신호에 따라 즉각 반응하게 하였다. 개발된 제어장치는 RS232 통신과 CAN 통신, Ampitfier, 스위치 등으로 구성했다. 또한 LCD 를 장착하여 디스플레이 할 수 있게 하였다.

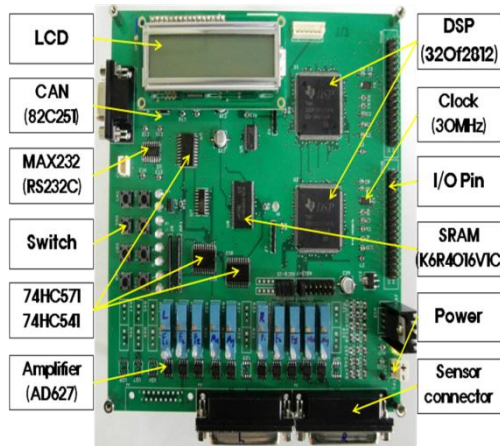


Fig. 3 Photograph of developed controler

### 4. 개발된 시각 시스템을 이용한 로봇의 이동 실험

Table 1 은 목표로 한 모양과 각기 다른 형태의 모양을 인식하는지 여부를 나타내고 있다. 사각형과 삼각형, 별 모양과 원을 각각 3 회씩 인식 시켜 보았으나 전혀 인식 되지 않는 것을 확인 할 수 있었다. 사각형안에 사각형을 중첩시킨 목표 모양은 정확하게 인식 하였다.

Table 2 는 목표 모양을 카메라에 인식시켰을 때 모양의 중심 픽셀 값과 사각형의 넓이에 따른 로봇의 진행 방향을 나타낸 것이다. 전체 가로 픽셀을 3 등분 하여 좌회전, 우회전, 직진을 정하였고, 사각형의 넓이로 거리를 판단하여 넓이에 따라 전진과 후진, 후진 좌회전, 후진 우회전,

정지를 정하였다.

Table 1 Result of detect a marks

Marks	1	2	3
Square	No	No	No
Triangle	No	No	No
Star	No	No	No
Circle	No	No	No
Target	Yes	Yes	Yes

Table 2 Robot's moving direction according to pixels

Pixel	0~239	240~449	450~640
Extent			
160	Turn right	Go straight	Turn left
119~159	Stop	Stop	Stop
118	Back, turn left	Back	Back, turn rifht

### 5. 결론

본 논문에서는 카메라를 이용한 사람의 이동방향을 감지하는 로봇을 개발하였다. 개발된 카메라를 이용한 사람의 이동방향을 감지하는 로봇은 사람의 이동방향을 감지하여 이동 하는 것을 확인 하였다. 따라서 본 논문에서 개발한 카메라를 이용한 사람의 이동방향을 감지하는 로봇은 공항, 마트 등에서 무거운 짐을 운반 하거나 장애인 또는 노약자 들이 짐을 쉽게 운반하는데 활용 할 수 있을 것으로 판단된다.

### 후기

이 논문은 2009 년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초 연구임(No. 2009-0087281)

### 참고문헌

- Otto J. Roscha and Klaus Schillinga, "Haptic interfaces for the remote control of mobile robots," Control Engineering Practice, 10, 1309-1313, 2002.