

# 비디오 카메라 및 거리 센서를 이용한 이동 로봇의 특정물체 추적 방법 구현

이영웅, 김종남  
부경대학교 컴퓨터공학과  
e-mail:magicyw@nate.com

## Implementation of Moving Robot for Trace of Target Object Using Video Camera and Distance Sensors

Young-Woong Lee, Jong-Nam Kim  
\*Dept of Computer Science, Pukyong National University.

### 요 약

특정한 물체를 추적하는 방법에는 여러 가지가 있다. 사람의 경우 시각, 청각, 촉각, 미각 등의 여러 가지 방법으로 물체를 추적하고 판단할 수 있는데 한 가지 방법 보다는 두 가지, 세 가지 방법을 동시에 사용하는 것이 물체를 추적하고 판단하는데 도움이 된다. 그러나 컴퓨터는 사용할 수 있는 정보가 제한적이다. 물체를 추적하는데 있어서 영상데이터 만을 사용할 경우 물체가 가까이 있어 화면 전체를 차지할 경우 더 이상의 물체를 판단하기 힘들어진다. 이러한 단점을 보완하기 위해 거리 센서를 부착함으로써 이동 로봇이 물체에 일정거리를 유지하면서 이동을 할 수 있도록 구현하였다.

### 1. 서론

색상을 이용한 물체를 인식하고 추적하는 방법에는 여러 가지 방법이 있다. HSI색 좌표계를 이용하여 대상 인식 물체의 주변 영역을 탐색하여 현재 화면에서 물체를 찾고 인식하는 방법, 물체의 모양이나 패턴을 파악하여 확대, 축소 및 인식하여 추적하는 방법 등이 있다.

물체 추적을 위해 다음과 같은 방법을 사용할 수 있다. 첫째, 물체와 배경 및 유사잡음들과의 강인한 분리를 위하여 고유색상정보와 움직임 정보 등의 사전정보를 활용한다. 둘째, 형태의 변화가 수반되는 경우에도 유연한 대처능력을 갖도록 하기 위해 영상의 영역분할 방법을 통해 모든 후보영역 내의 물체의 존재를 확인하고 물체영역만을 추출한다. 셋째, 물체 형태정보함수를 정의하고 해당함수를 형태의 보전에너지로 활용하여 동일 물체의 대응문제를 효과적으로 해결한다.

이러한 물체 추적 기법은 영상처리만을 이용한 것이라 순간적인 조명의 상실, 추적 물체와의 거리가 너무 가까워질 경우 물체 추적 및 인식이 불가능 하게 된다.

본 논문에서는 이러한 단점을 보완하기 위해 거리를 측정하는 적외선 거리 센서를 이용하여 이동로봇이 목표 물체에 일정거리를 유지하게 하여 목표 추적 물체와의 일정거리를 유지 할수 있게 보완한다.

2장에서는 기존의 HSI색 좌표계를 이용한 물체추적 방법과 거리 센서를 이용한 방법에 대해 기술한다. 3장에서는 구현사항에 대해 기술하고 4장에서는 실험결과를 나타내었다. 마지막 5장에서는 결론을 맺는다.

### 2. 기존 물체추적 방법

아래의 그림 1에서 HSI색 좌표계를 이용하여 주변의 색상을 이용하여 물체를 추적하는 단계를 나타내었다.



(그림 1) HSI색 좌표계를 이용한 물체 추적

기존의 물체추적 방법으로는 물체를 계속해서 추적 하므로 목표 물체가 화면 전체가 될 때까지 추적하고 계속해서 앞으로 나아간다. 좌우의 컨트롤은 되지만 일정한 거리를 두고 추적할 수는 없다.

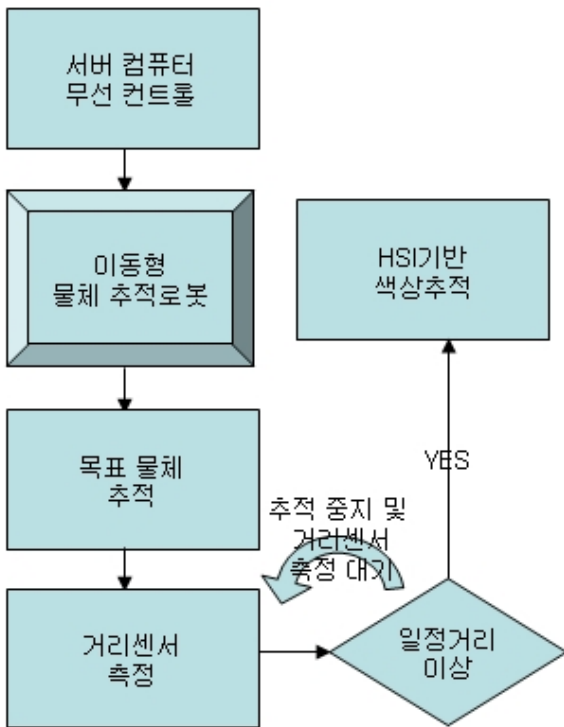
HSI색 좌표계 외에도 물체 패턴을 인식하여 추적하는 방

법, 질감을 이용하여 추적하는 방법, 영상을 영역 분할하여 후보영역내의 물체를 확인하고 추적하는 방법 등 다양한 방법이 있다.

### 3. 구현사항

물체를 추적하는 로봇은 A4WD1 Combo kit for RC를 이용한 이동로봇을 사용 하였고 HSI색 좌표계를 이용한 물체 추적에 사용되는 카메라는 SHARP사 27만화소 CCD카메라 모듈을 사용하였다. 카메라 영상을 컴퓨터에서 확인하기 위해 무선영상 송·수신부는 ECOM사의 2.4GHz의 제품을 사용해 영상을 서버로 송신한다. 로봇의 제어부는 AVR Atmega128을 이용하였고 무선 컨트롤 모듈은 ROBOBLOCK사의 ZBS-100모듈을 사용해 서버로부터 신호를 받았다. 목표 추적 물체와의 거리 측정에 사용된 적외선 모듈은 SHARP사 GP2Y0A21YK를 사용하였다.

기존의 HSI색 좌표계를 이용한 물체추적 시스템에 거리센서를 추가하여 목표 물체가 일정 거리에 있을 경우 좌·우의 움직임으로 물체를 추적하고 일정 거리에서 벗어나거나 가까이 올 경우 전·후로 이동하게 하였다. 그림 2에서 전체 시스템의 구성을 나타내었다.



(그림 2) 시스템 구성

### 4. 실험결과

기존의 HSI색 좌표계 기반의 물체추적보다 더 정확한 물체추적을 할 수 있게 되었다.

<표 1> 실험결과

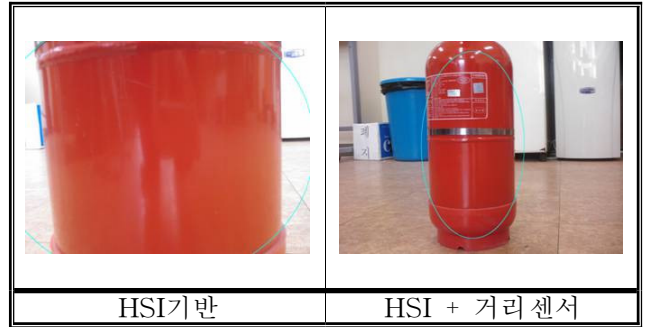


표 1의 실험결과에서 나타난 것처럼 거리 센서의 추가로 인한 물체추적의 향상을 볼 수 있다. 거리센서와 정면에 있는 물체와의 거리는 30cm로 카메라의 시야가 추적하는 물체와 적당한 거리를 유지할 수 있다.

### 5. 결론

특정한 물체를 인지하고 추적하는데 있어서 여러 가지 방법이 있지만 이 방법들을 동시에 사용함으로써 물체를 추적하고 인지하는데 정확도를 높일 수 있다. 본 논문에서 구현한 카메라 영상 및 거리센서를 이용한 물체추적로봇 역시 영상과 거리센서를 동시에 이용함으로써 기존의 한 가지 방법만을 사용한 것 보다 더 정확히 물체를 인지하고 추적할수 있게 되었다.

### 감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역 혁신 인력양성사업, 중소기업청의 산학연공동기술개발지원사업(선도형)의 지원으로 수행되었음.

### 참고문헌

- [1] 이은선, 이찬호, 김은실, 김상훈 "이동로봇의 물체 회피 및 추적 방법" 한국정보과학회 추계학술발표논문집, 제33권, 제2호, pp. 105-108, 2006.
- [2] 전철민, 김재호, 이은선, 김상훈, "비전로봇의 물체 추적 방법," 한국정보과학회 추계학술발표논문집, 제32권, 제2호, pp. 919-921, 2005.
- [3] 최장혁, 송재복, 김문상, "초음파센서를 이용한 자율 이동로봇의 위치추적," 한국정밀공학회 추계학술대회 논문집, pp. 150-153, 2000.
- [4] 진태석, 이장명, "단일 초음파 센서모듈을 이용한 이동로봇의 위치추정 및 주행," 전자공학회 논문집, 제42권, 제2호, pp. 150-153, 2005.