

# 문제해결능력을 가진 MSF 지능로봇 시뮬레이션 개발 연구

김태호\*, 홍성용\*\*

\*KAIST 전산학과

\*\*KAIST IT 영재교육원

e-mail : {kdthteo, gosyhong}@kaist.ac.kr

## A Study on Development of MSF Intelligent Robot Simulation with Problem Solving

Tae-Ho Kim\*, Seong-Yong Hong\*\*

\* Dept. of Computer Science, Korea Advanced Institute Science and Technology

\*\* Korea Advanced Institute Science and Technology

### 요 약

지능 로봇 분야의 발전은 빠른 속도로 성장하고 있으며 여러 환경에서 문제 해결을 할 수 있는 로봇에 대한 연구 또한 활발하게 이루어지고 있다. 지능 로봇을 구현하기 위해서는 주변 환경을 받아들이기 위한 센서 조작이 반드시 필요한데, 비용 면이나 생산량의 한계 등의 이유로 이러한 센서들을 일반 교육자, 학생이 접하기가 쉽지 않다. 본 논문에서는 3D 시뮬레이션 환경에서 다중 센서를 이용한 문제해결 로봇을 구현하는 개발 방법을 제안하고자 한다. 만약 3D 시뮬레이션 환경에서 손쉽게 센서의 생성과 조작이 가능하다면 지능 로봇 연구분야, 특히 지능로봇 교육분야에 큰 도움이 될 것으로 기대한다.

### 1. 서론

로봇 분야는 최근 여러 산업 분야 중에서도 가장 많은 발전을 거듭하고 있다. 따라서 지능 로봇 개념을 도입한 연구가 각 산업 분야에서 활발히 연구되고 있으며 사람의 음성을 이해하고, 물건의 크기나 위치를 판단 할 수 있는 기능을 가진 2 세대 로봇에 대한 연구가 특히 각광 받고있다[1]. 이러한 지능 로봇의 활용은 산업 분야에서 그치지 않고 의료, 복지, 행정과 각종 서비스 분야의 작업도 로봇화 되고 있다. 최근에는 로봇을 이용한 교육에 관한 연구 또한 활발하게 이루어지고 있는데, 이미 국제 로봇 올림피아드(WRO)를 통해 라인트레이서, 축구, 장애물 경주 로봇은 대표적인 문제 해결 로봇으로 널리 알려져 있다[2]. 하지만 이는 어디까지나 관심 있는 사람에게 국한된 정보이기 때문에 지식 경제부에서는 문제 해결 로봇을 활용한 교육의 효용성을 파악하고 실천하는 것이 중요하다고 판단, 로봇교육 활성화를 위해 교육용 로봇 시범사업 추진계획을 마련하고, 체계적인 로봇교육과정 개발과 교사지원체계 구축을 집중 지원한다고 밝혔다[3]. 하지만 이러한 지능 로봇을 제작하기 위해

서는 다양한 센서의 활용이 필요한데, 이는 비용과 시간 그리고 다양한 환경 실험에 어려운 문제를 가지고 있다. 따라서 본 논문에서는 3 차원 그래픽 가상 공간에서 다양한 환경 구축과 MSF(Multi Sensor Fusion) 지능 로봇 시뮬레이션이 가능한 시스템 환경과 개발 환경을 제안한다. 기본적으로 제공하는 로봇만을 사용하여 프로그래밍 해야 하는 기존의 시뮬레이션들과 달리 손쉽게 로봇을 디자인 할 수 있기 때문에 보다 창의적이고 다양한 지능로봇 분야로 손쉽게 학습할 수 있을 것으로 기대한다.

### 2. 센서를 이용한 문제해결 로봇

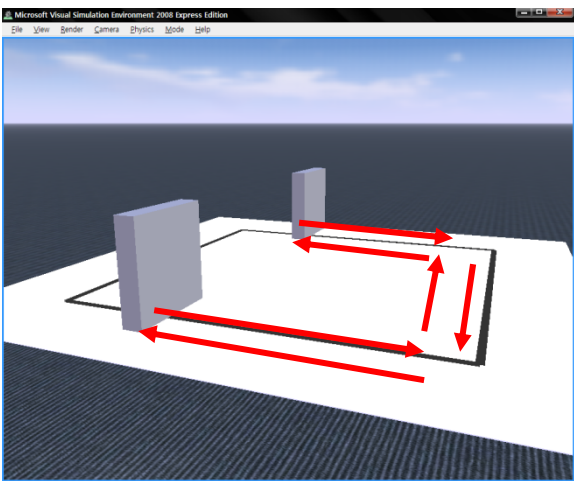
지능형 로봇의 형태는 다양하게 발전하고 있다. 간단한 주행 로봇에서부터 인간의 형태를 흉내 낸 휴머노이드, 동물의 형태를 흉내 낸 로봇까지 다양하게 연구되고 있다. 현재 개발이 완료되어 사용되고 있는 로봇 중, 센서를 활용하여 문제해결을 하는 대표적인 로봇들로는 라인트레이서, 청소로봇, 화성 탐사 로봇 등을 들 수 있다. 라인트레이서는 color 센서 2 개를 이용해 바닥에 그려진 길을 따라 주행하는 작업을 수

1) 본 논문은 2009 년 한국마이크로소프트 프로젝트 지원을 받았음.

행하는 로봇이며 주로 대회나 교육용으로 널리 쓰인다. I-robot 은 충돌 센서를 이용해 집 안의 가구, 전자 기기 등 장애물을 피해서 이동하면서 바닥의 먼지를 제거하는 작업을 수행한다. 마지막으로 화성 탐사 로봇 Spirit 은 LRF 센서, 모션 인식 센서 등 다양한 센서들을 사용하며 화성에서의 표본 채취, 기후 분석 등 탐사를 목적으로 만들어졌으며, 후면에 부착된 태양열 전지를 사용하여 자체 충전을 통해 현재까지 화성에서 탐사 작업을 수행 중이다. 이처럼 목적에 따라 다양한 센서를 이용한 문제 해결 로봇은 이미 많은 연구가 진행되어 오고 있다[4].

### 3. 3 차원 기반의 다중센서 로봇 구현

본 연구에서는 MSRDS 를 활용한 3 차원 라인트레이서 지능로봇 시뮬레이션을 설계하고 구현하였다[5]. 기존에 제공되는 라인트레이서가 그림 1 과 같은 환경 속에 놓인다고 가정 한다면 문제가 발생한다.



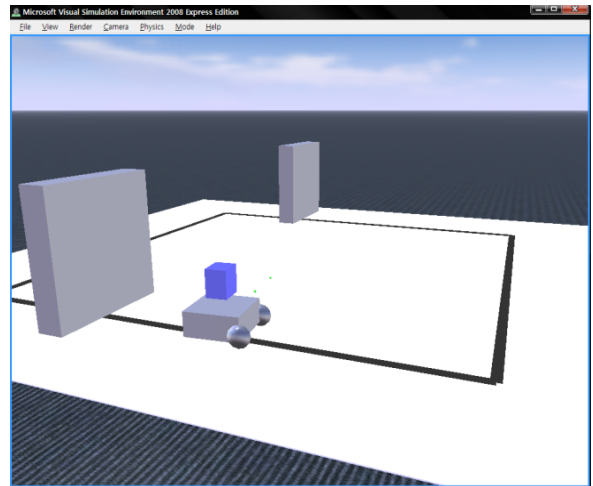
[그림 1] 장애물이 추가된 라인 트레이서 환경

라인트레이서 로봇은 바닥을 보는 color 센서 2 개밖에 없기 때문에 기존 로봇의 센서만으로는 해결하지 못하는 새로운 장애물이 생긴 것이다.

```
AddDifferentialDriveEntity
/Name:base1 /Position:0 0.1 2
/Orientation:0 1 0 -90 /Mass:80 //kg
/RightFrontWheelPosition:0.2 0.1 -0.2
/LeftFrontWheelPosition:-0.2 0.1 -0.2
/CasterWheelPosition:0 0.05 0.25
/CreateService:true
AddColorSensorEntity
/Name:color1 /Position:-0.15 0.4 -0.3
/ParentEntity:base1 /Orientation:1 0 0 -90
AddColorSensorEntity
/Name:color2 /Position:0.15 0.4 -0.3
/ParentEntity:base1 /Orientation:1 0 0 -90
AddLaserRangeFinderEntity
/Name:lrf1 /Position:0 0.4 0
/ParentEntity:base1 /Orientation:0 1 0 -90
```

[그림 2] SPL 프로그래밍

제작된 로봇이 문제 해결을 위해 올바른 수행을 할 수 있도록 인공지능을 제작해준다. 그림 2 와 같은 SPL 은 로봇제어 프로그램 형식으로 작성되는데, 이는 프로세스의 진행 과정을 그대로 작성하는 방식의 C#기반의 Scripts 언어이다. 로봇의 동력 부분과 세 개의 센서를 활성화 시킨 뒤, 센서가 실시간으로 감지하는 값을 사용하여 로봇에 적절한 움직임을 주도록 하였다.



[그림 3] 라인을 따라 주행하는 로봇

처음 생성 위치에서는 라인을 따라 주행하다 벽을 만나면 유턴하여 다시 라인을 따라 주행하는 로봇의 모습을 확인 할 수 있다. 모형이 제작된 라인 트레이서 로봇은 컬러 센서와 LRF 센서를 사용한 예로, MSRDS 에서는 2 개 센서를 제외하고도 6 개의 센서(충돌센서, 밝기센서, 터치센서, IR 센서, Sonar 센서, Compass 센서)를 더 제공하기 때문에 보다 다양한 문제 해결 로봇을 제작 할 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] F. Gravot, R. Alami, "An extension of the plan-merging paradigm for multi-robot coordination", Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA-01), Seoul, Republic of Korea, 2001.
- [2] OKURA HIROSHI, SUMI NAOBUMI, HATA TOSHIKI, "The Development of a Magnetic Line Tracer as a Teaching Material for Making Things" Journal of the Japanese Society of Technology Education, 2003.
- [3] 지식경제부 성장동력실 신산업정책관 로봇팀, "초·중·고등학교 로봇교육이 쉬워진다", 한국개발연구원 경제정보센터, 2008.
- [4] J. Borenstein, H.R. Everett, L. Feng, D. Wehe, "Mobile Robot Positioning & Sensors and Techniques", Journal of Robotic Systems Special Issue on Mobile Robots. Vol. 14
- [5] Microsoft Robotics - <http://msdn.microsoft.com/en-us/robotics/default.aspx>