

# 임베디드 Ez-RoboMaster를 이용한 지능형 로봇 시스템의 구현

\*사공성대, \*\*김덕수, \*\*김종오  
\*이지테크, \*\*동양공업전문대학

e-mail : *sd.sagong@ezlab.com, dskim@dongyang.ac.kr, jokim@dongyang.ac.kr*

## Implementation of an Intelligent Robot System by Using Embedded Ez-RoboMaster

\*Seong Dae Sagong, \*\*Duk Soo Kim, \*\*Jong O Kim  
\*EASYTECH, \*\*DongYang Technical College

### Abstract

By using Ez-RoboMaster which is developed in EASYTECH, we implement an intelligent robot system. The Ez-RoboMaster is developed based on AVR Atmega128, and the emdedded system contains 5 ports for several sensors and actuators. And we develop integrated development environment(IDE), Ez-CPU3.0 for easy application of Ez-RoboMaster.

In this paper, we introduce the effectiveness of Ez-RoboMaster for educational platforms of intelligent robot systems at college and university.

### I. 서론

대학의 컴퓨터실에 설치된 범용 다목적 PC와는 달리 특정한 용도로 사용되는 임베디드 시스템은 내장형 하드웨어 및 소프트웨어로 구성되어 있다.

임베디드 시스템은 특수한 목적을 수행하기 위해 최적화되어 있으며, 사용에 다소 제한점을 가지고 있다.

본 논문에서는 대학 수업용 임베디드 시스템 플랫폼으로서 사용하기에 매우 적합한 형태로 개발된 Ez-RoboMaster의 특성과 사용환경 및 교육 내용을 소개한다.

Ez-RoboMaster는 메인 프로세서로 Atmega128 칩

을 사용하였으며, 8 비트의 5 개 포트를 최적화하여 사용하고 레고 센서를 포함한 다양한 센서와 구동 장치를 인터페이싱할 수 있도록 설계하였다.

여기서는 Ez-RoboMaster의 구성과 특성 및 다양한 인터페이스들과 여러 응용 사례들을 설명한다.

### II. 본론

#### 2.1 Ez-RoboMaster

Ez-RoboMaster는 이동 로봇 구동을 위한 편리한 특성을 가진 컨트롤러이다. 로봇의 차체 구동을 위한 DC 모터와 스텝 모터 컨트롤러 및 드라이버를 내장하고 있으므로, 구동부와 인터페이싱을 통해 쉽게 제어할 수 있다. 그리고 다양한 레고 센서를 포함한 아날로그 센서와 디지털 센서를 인터페이싱할 수 있는 포트를 갖추고 있으며, 여러 가지 통신에 사용되는 포트도 내장 되어 있다.

이러한 다양한 소자들의 기능 수행을 위한 API 함수들을 갖추고 있으며, 편리한 맞춤형 개발통합환경을 통해 프로그래밍과 디버깅 및 실행을 쉽게 수행할 수 있다.

Ez-RoboMaster의 특성은 다음과 같다.

- CPU : Atmega128(16Mips, 8 Bit RISC MCU)
- 128Kbytes Program Memory
- Analog 8 Channels(6 Ch Industrial, 2 Ch LEGO Sensors)
- 9 Channel Digital Ports(4 Ch External Interrupt)
- DC Motor Driver 4 Ports
- Step Motor Controller and Driver 2 Ports

- 8×2 LCD, 2 Ch LEDs
- 2 Indicate LEDs and 2 Mode Switches
- Communication Modules(RF, BlueTooth, Ethernet, IR)
- 2 Serial Ports (Ai Motor), RS485 (Dx-116 Motor)
- 2 I2C Ports
- Provide API Function
- Provide Software IDE Ez-CPU3.0
- Li-Poly Battery and Charger



그림 1. Ez-RoboMaster와 센서, 구동장치 연결

### 2.2 프로그램 통합개발환경

PC와 Ez-RoboMaster를 RS232C 시리얼 포트로 인터페이스하고, 윈도우 환경에서 응용 프로그램을 작성 및 다운로드하기 위한 편리한 기능을 제공한다.

- ① WinAVR : AVR용 컴파일러
- ② Ez-CPU3.0 : 프로그램 편집, 컴파일, 다운로드 및 실행
- ③ Ez-RoboMaster 라이브러리

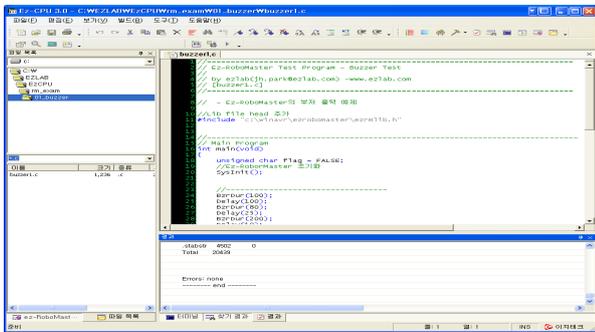


그림 2. 통합개발환경 Ez-CPU3.0

## III. 지능형 로봇 구현

### 3.1 Ez-AMORO(Autonomous MOBILE ROBOT)

Ez-AMORO는 로봇 차체 설계를 위해 제작 및 개조가 쉬운 레고 브릭을 이용하였으며, 컨트롤을 위해 스텝 모터 드라이버, DC 모터 드라이버, 다양한 센서 모듈 인터페이스, 배터리 등을 내장한 Ez-RoboMaster를 이용했다. Ez-AMORO의 특징인 자유로운 이동성과 물체를 탐지/식별할 수 있는 센서의 배치, 그리고 물체를 이동하기 위한 그리퍼 등의 구조부를 LEGO를 이용해 구현하였다.

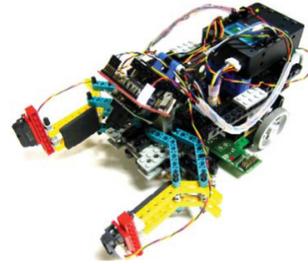
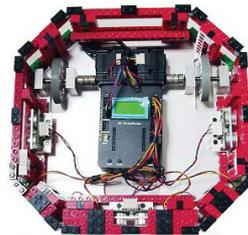


그림 3. Ez-AMORO

물체는 크기와 모양 외에 색으로도 구분할 수 있으므로, 여기에서는 물체색의 평균값을 측정해서 이 값을 통해 물체가 어떤 것인지 판단할 수 있도록 CMU-CAM 카메라 모듈을 사용하였다.

### 3.2 지능형 청소 로봇

몸체 구성은 조립이 편리하며, 창의적 설계 구조가 가능한 레고 브릭을 사용하여 제작하였다. 주행 중 물체와의 물리적인 충돌을 고려하여 8각형 형태로 디자인했으며, 전방과 좌측, 우측에 각각 초음파 거리 감지 센서, 그리고 전방 대각선 방향으로 적외선 근거리 감지 센서를 장착하여 이동시 인식되는 벽체 등의 장애물을 회피할 수 있도록 하였다.



- 중앙 제어부: Ez-RoboMaster
- 구동 모터부: DX-116 스마트 서보 (좌우 대칭형, 전방향 구동)
- 청소 기능: DIO 포트를 이용한 접점 제어
- 장애물 감지부:
  - 초음파센서 (원거리 3개, 약 2m)
  - 적외선센서 (근거리 4개, 약 0.4m)

그림 4. 지능형 청소 로봇

## IV. 결론 및 향후 연구 방향

여기서는 임베디드 시스템인 Ez-RoboMaster를 사용한 지능형 로봇의 구현에 대하여 살펴보았다. Atmega 128의 5 개 포트를 최적화하여 여러 종류의 센서들을 인터페이스 하였으며, 다양한 기능과 성능을 나타내는 지능형 로봇을 제작할 수 있음을 보여주었다. 본 연구에서는 대학에서의 창의적 공학 설계 혹은 이론과 실습의 동시 진행에 최적인 지능형 로봇 플랫폼 모델을 제시하였다. 향후 다양한 모델 개발을 통하여 응용 분야를 더 확대하는 방향으로 연구를 진행할 예정이다.

### 참고문헌

- [1] ATmega128 Manual Summary.
- [2] 사공성대, 김덕수, C 언어와 Ez-RoboMaster를 이용한 지능형 로봇 실습, 이지테크, 2007.
- [3] <http://www.atmel.com>.