

임베디드 시스템 설계 및 실험

텀프로젝트 제안서(9조)

부제 : 시각 장애인을 위한 안내로봇

목차

1. 제목
2. 목적
 - 2.1 임베디드시스템 활용능력 함양
 - 2.2 센서를 통한 충돌방지시스템 개발
 - 2.3 Bluetooth기능을 통한 실시간 도로정보상황 전달
3. 내용
 - 3.1 전반적인 기능
 - 3.2 로봇 구성
 - 3.3 장애물 인식 및 정지
 - 3.4 알림 전달방식
 - 3.5 발전방향
4. 사용센서
5. 시나리오
 - 5.1 주행 시작 전
 - 5.2 주행 시작 후
 - 5.3 주행 종료
6. 순서도
7. 시스템 구조도

1. 제목 : 시각 장애인을 위한 안내로봇

2. 목적

2.1 임베디드시스템 활용능력 함양

- 실험을 통해 배운 stm32보드 세팅 및 분석을 기반으로, 실생활에 접목할 수 있고 사회에 도움이 될 수 있는 주제를 선정해 자율적으로 연구하여 개발함으로써 임베디드시스템에 대한 활용 및 응용능력을 함양한다.

2.2 센서를 통한 충돌방지시스템 개발

- 앞이 잘 보이지 않는 시각 장애인을 위한 전방의 장애물을 탐지하여 안내하고, 스스로 판단해서 멈추는 로봇을 개발한다.

2.3 Bluetooth기능을 통한 실시간 도로정보상황 전달

- 로봇에 부착된 센서를 통해 실시간 도로의 상황(전방 장애물 여부 등)을 블루투스를 통해 외부에 정보를 전달하는 시스템을 개발한다.

3. 내용

3.1 전반적인 기능

- 전방의 장애물을 인식하여 시각장애인에게 해당 내용을 전달하며, 자율적으로 방향을 이동하는 로봇

3.2 로봇 구성

- 로봇은 안정성과 효율성을 위해 4륜 구동으로 제작. 편의상 자동차의 형태를 가질 수도 있다.
- 전동기와 보드를 이용하여 차체를 구성하며, 전방 및 차체 하단좌우에 초음파 또는 적외선 센서를 부착해 장애물을 식별 할 수 있게 한다.

3.3 장애물 인식 및 정지

- 센서에 장애물이 감지될 때, 인터럽트를 통해 전동기의 작동을 중지하거나, 전동기의 방향을 일정 각도 회전하여 방향 전환을 할 수 있도록 한다.

3.4 알림 전달방식

- 편의성 증대를 위해 블루투스 통신으로 외부(ex.스마트폰 등)에 정보를 전달 한 후 외부 스피커에서 안내 메시지를 출력하는 방식을 채택

3.5 발전방향

- 자율주행자동차로 활용가능하다. 이에 대해 바닥의 차선을 따라 이동하며 주행하는 자율주행자동차의 역할도 할 수 있도록 확장한다.
- 지도 API를 이용하여 실시간 현재위치를 파악할 수 있도록 기능을 추가한다.

4. 사용 센서

*총합 39,400원(VAT미포함)

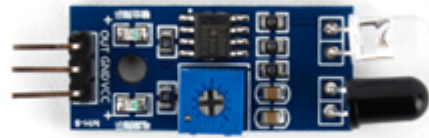
-아두이노 적외선 장애물회피 센서 모듈
(4개)

[SZH-SSBH-002]

1,000*4 = 4,000원

<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1327441>

- Operating Voltage: 3.3 - 5V
- OUT small board digital output interface (0 and 1)
- circuit board size: 32mm x 14mm



-아두이노 4WD 주행로봇 프레임
세트(1개) [SZH-EK098]

9,900*1 = 9,900원

<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1327455>

- 기어박스 모터 4개
- 66파이 바퀴 4개
- 아크릴 프레임 2개
- 기타 조립 부품
- *개별 구매보다 저렴함.



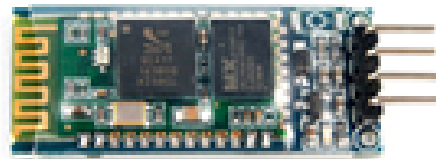
-블루투스 직렬포트 모듈(1개)

[SZH-EK010]

6,500*1 = 6,500원

<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1278220>

- 동작전압 3.3V
- 지원 baud rate : 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200



TowerPro 호환 서보모터 MG996R(2개)

6,500*2 = 13,000원

<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1313388>

- 토크9.4/11kg, 스피드0.17/0.14sec 4.8V/6V, 무게55g, 사이즈 40.6*19.8*42.9mm
- 로봇 방향 제어용

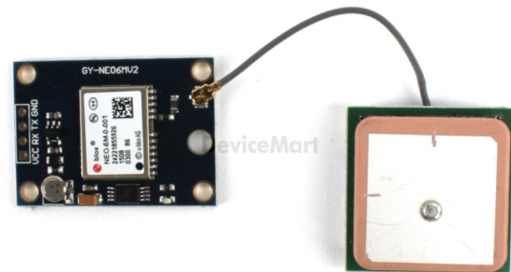


NEO-6M GPS 모듈 GY-GPS6MV2 [SZH-EK095] (1개)

6,000*1 = 6,000원

<https://www.devicemart.co.kr/goods/view?no=1321968>

- ublox NEO-6M GPS 칩셋 / 3V-5V 전압 / 기본 baud rate: 9600 / Interface: RS232 TTL / Antenna : 25 * 25mm / Module : 25mm * 35mm / PCB : 36mm*26mm



5. 시나리오

5.1 주행 시작 전

- 휴대폰의 App을 실행시켜서 동작을 시작한다.
- 목적지를 App에 입력해 블루투스 통신으로 좌표를 주고 받는다.
- (추가사항) 음성으로도 목적지를 입력할 수 있게 한다.

5.2 주행 시작 후

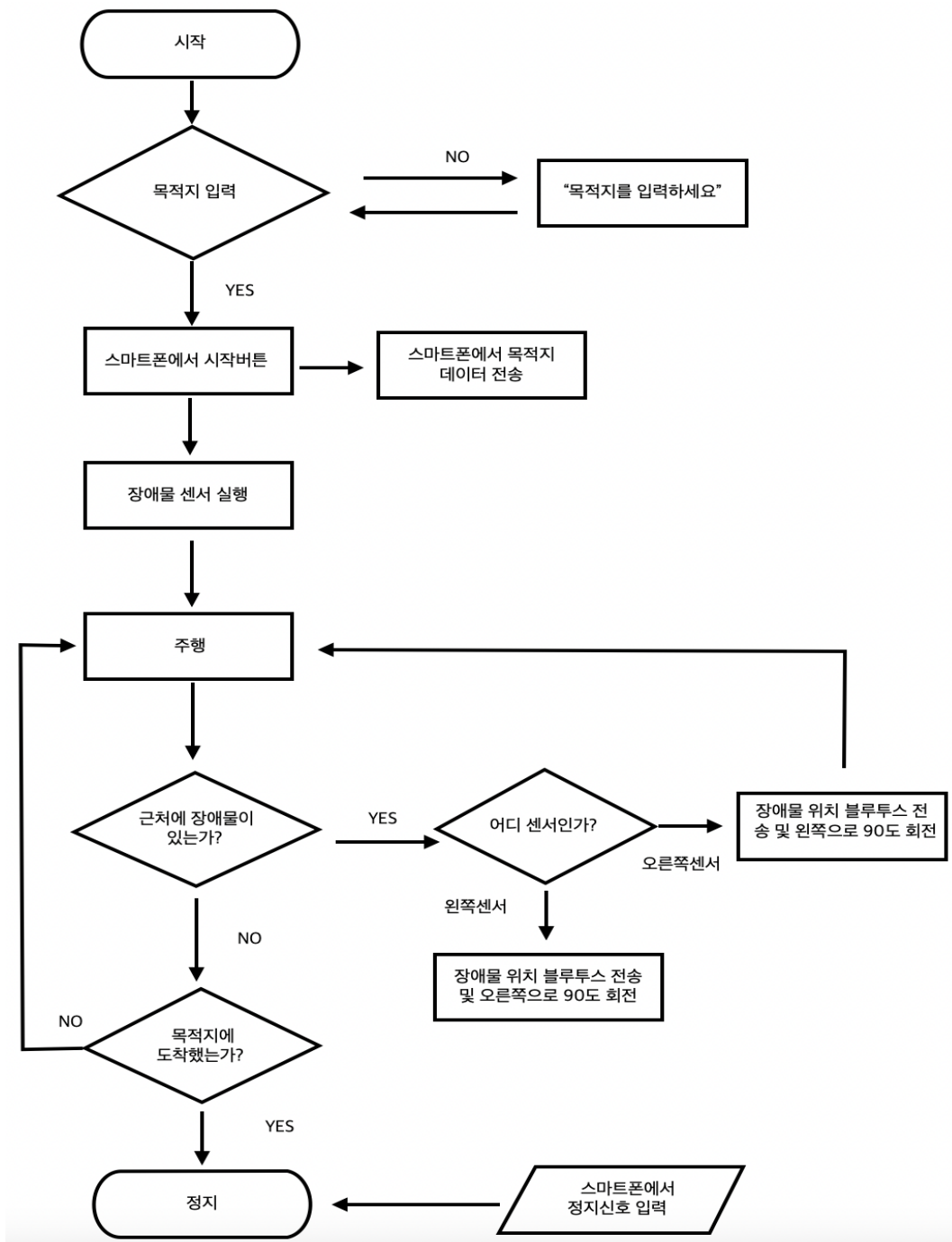
- App에 입력한 목적지를 향해 로봇이 움직인다.

- 적외선 센서로 가는 경로에 장애물이 있는지 파악한다.
- 장애물을 파악했을 때 로봇이 우회할 수 있도록 한다.
- (추가사항) 장애물에 접근 시 휴대폰이나 로봇에서 음성이 나오도록 한다.
- (추가사항) 추가모드로 수동으로 주행할 수 있도록 한다.

5.3 주행 종료

- 목적지에 도착하거나 휴대폰에서 정지신호를 발신하면 로봇 주행 종료

6. 순서도



*순서도 주요사항

- 목적지를 입력받아 해당 목적지를 스마트폰에서 지도 API를 통해 waypoint를 전송받은 후 해당 목적지 방향으로 이동한다.
- 이동하는 도중 전방에 사선으로 좌우 장착된 센서에서 장애물이 감지되면 감지된 센서의 위치를 기준으로 서보모터를 이용하여 방향을 전환한다.
- 목적지에 도달하거나 스마트폰에서 정지신호가 입력될 때까지 반복한다.

7. 시스템 구조도

*목적지 위치를 파악하는 법

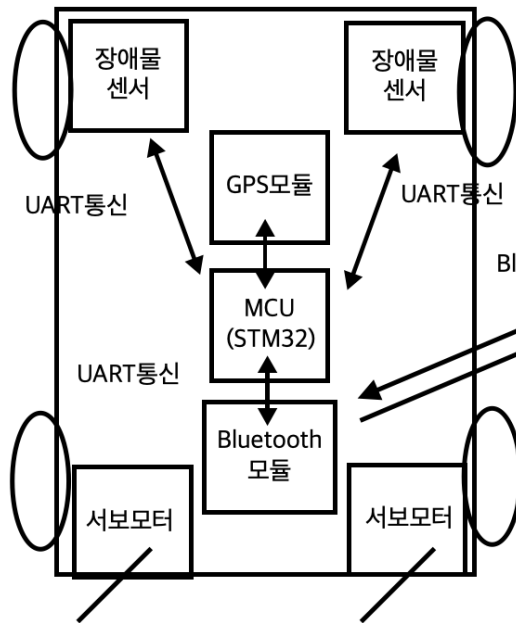
- GPS모듈을 이용해 로봇의 현재 위치를 파악하고 블루투스를 통해 스마트폰에 위치를 전송한다.
- 스마트폰의 목적지 위치에서 로봇의 위치를 빼면 위도와 경도차를 얻을 수 있다.
- 지자기센서를 이용하면 각도를 보다 정확하게 파악할 수 있겠지만, 이번 프로젝트의 핵심은 센서와 블루투스, MCU, 외부(스마트폰)과의 적절한 통신이기 때문에 로봇은 후진이 없다고 생각하고 앞, 좌, 우만 움직인다고 가정한다.
- 위도와 경도차에 따라 1,2사분면만 생각 하면 되기 때문에 장애물을 만날시 위상차 x값에 따라 왼쪽 방향 or 오른쪽 방향을 택하여 움직이는 방식으로 구현할 예정이다.
- 블루투스 연결거리의 한계로 실내에서 진행, GPS모듈의 특성상 작은 움직임은 감지하기 어려울 것으로 예상되어 완벽한 구현은 어렵겠지만, GPS모듈을 활용하여 블루투스로 성공적으로 외부(스마트폰)과 통신한다는 것과 목적지를 설정하고 움직이는 도중 인터럽트를 성공적으로 구현한다는 것에 의의를 두고 프로젝트에 임한다.

*방향전환 하는 법

- 서보모터를 로봇 후면부에 장착한다.
- 방향전환 필요시 일정 각도 만큼 움직일 수 있는 서보모터를 통해 차체를 들어서 일정각도 돌려서 내려놓는다.

*평면도

전면부



목적지위치-로봇위치
계산하여 전달

Bluetooth
통신

로봇위치
정보전달



후면부