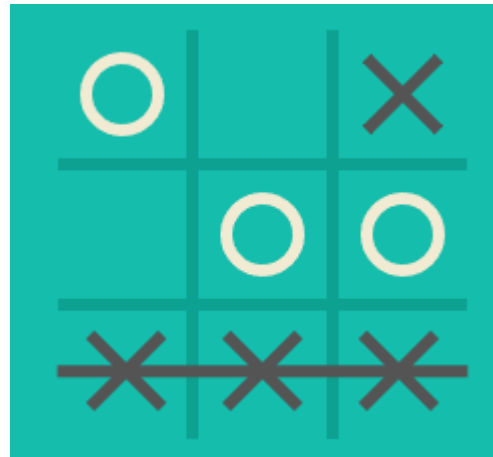


2025년 창의공학설계 프로젝트

박세웅 교수님 (002) 강좌

Background

- Tic Tac Toe 게임
 - 삼목 게임
 - 두 명이 3x3 게임판에 번갈아 가면서 수를 둠.
 - 가로/세로/대각선 중 한 방향으로 3개가 이어지면 승리

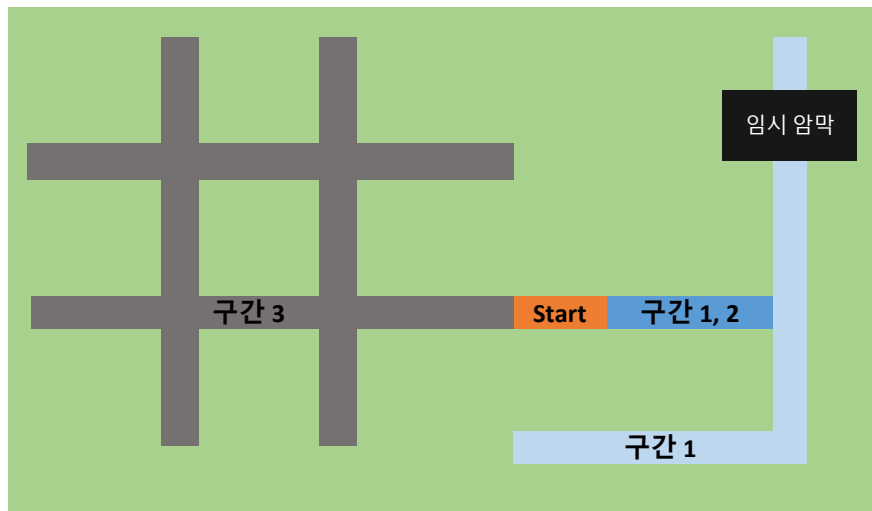


Tic Tac Toe 게임

- 목표
 - 다양한 센서를 활용한 트랙 주행 및 게임판 탐색
- 평가 항목
 - 각종 센서를 활용한 정보 처리 및 주행
 - 라인트레이싱
 - 블루투스를 이용한 돌발구간 정지 및 주행 모드 전환
 - 조도 센서를 통한 일시 정지
 - 초음파 센서를 이용한 게임판 탐색
 - 탐지한 게임판을 바탕으로 다음 수 계산

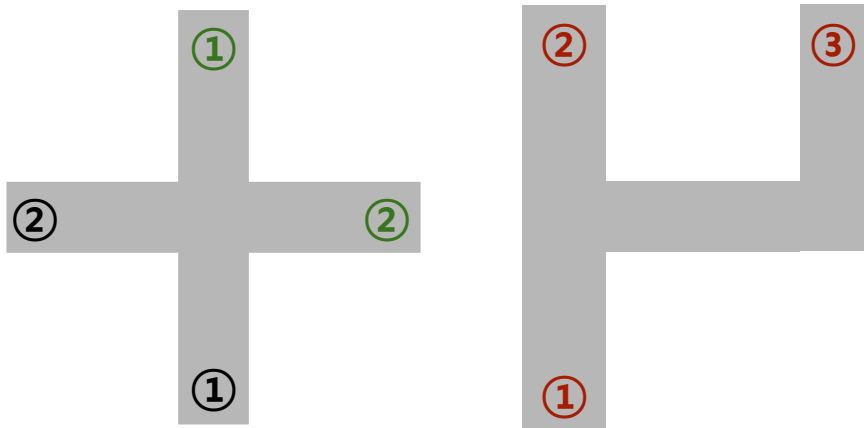
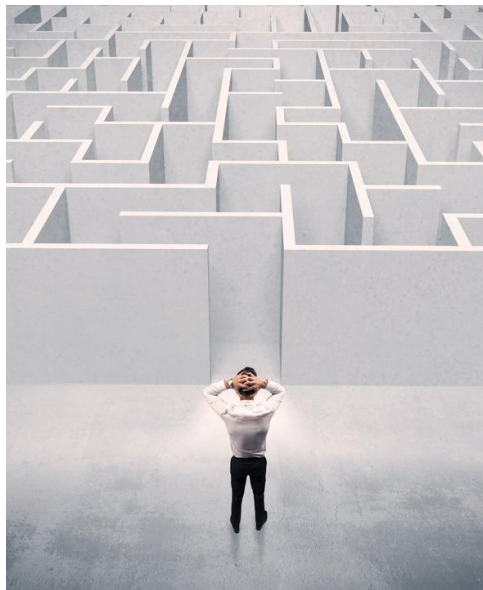
Tic Tac Toe 게임

- 3개의 구간
 - 라인트레이싱(LFS), 각종 센서 사용 및 장애물 탐지 task를 수행하며 정답 도출
 - 사용 센서: 라인트레이서, 블루투스, 초음파, 조도 센서)
 - 3번의 기회 제공



구간 1-1: 왼손잡기(Left-First-Search, LFS)

- LFS & RFS
 - 왼쪽/오른쪽을 우선으로 탐색하여 통로가 있는 방향으로 이동하는 탐색 방법



Left-First Search 진행 예시 (① → ② → ③)

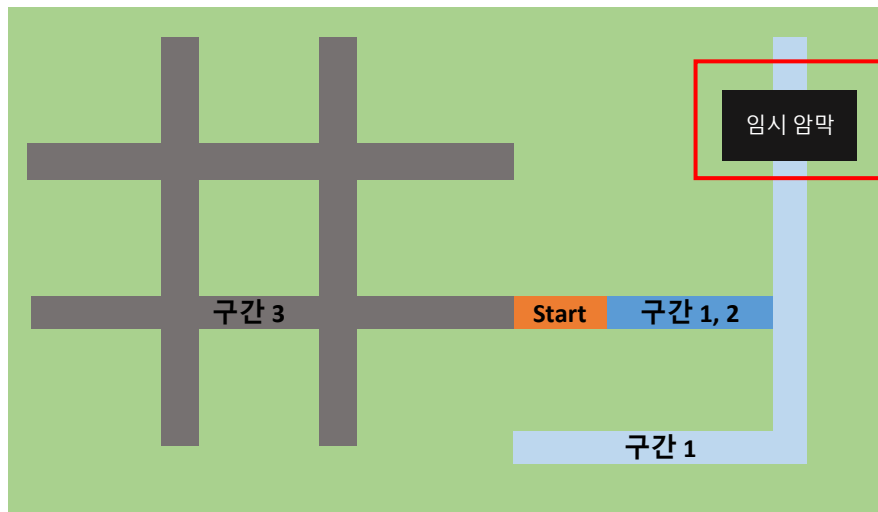
구간 1-1: 왼손잡기(Left-First-Search, LFS)

- LFS 의 간단한 Psuedo-code

```
void loop(){  
    if( 왼쪽에 통로가 있는가? ) 좌회전();  
    else if ( 전방에 통로가 있는가? ) 직진();  
    else if ( 오른쪽에 통로가 있는가? ) 우회전();  
    else 유턴();  
}
```

구간 1-2: 조도 센서 사용

- 구간 주행 중 표시된 구간에 임시 암막 설치 예정
- 암막 아래로 들어가면 차량 일시 정지
- 암막은 차량을 모두 덮을 만큼의 크기



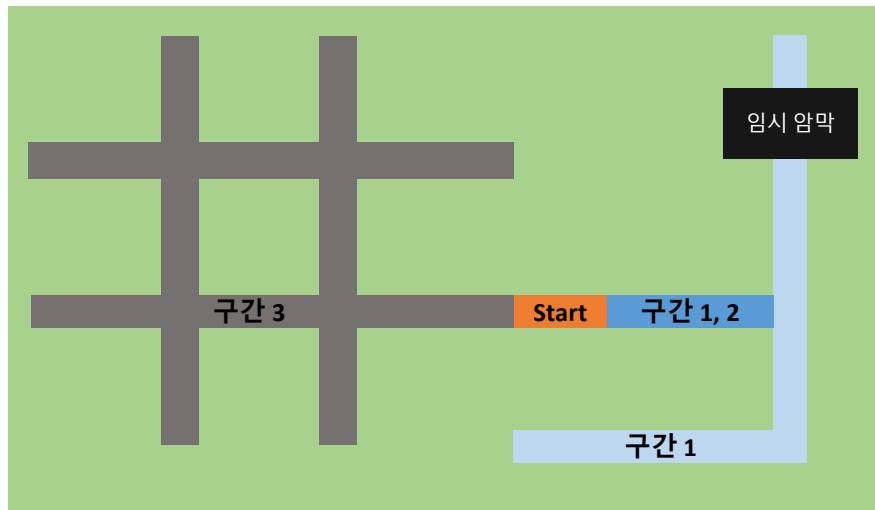
구간 1

▪ 목표 동작

- Start 지점에서 시작하여 라인 트레이서를 활용한 LFS 주행 진행

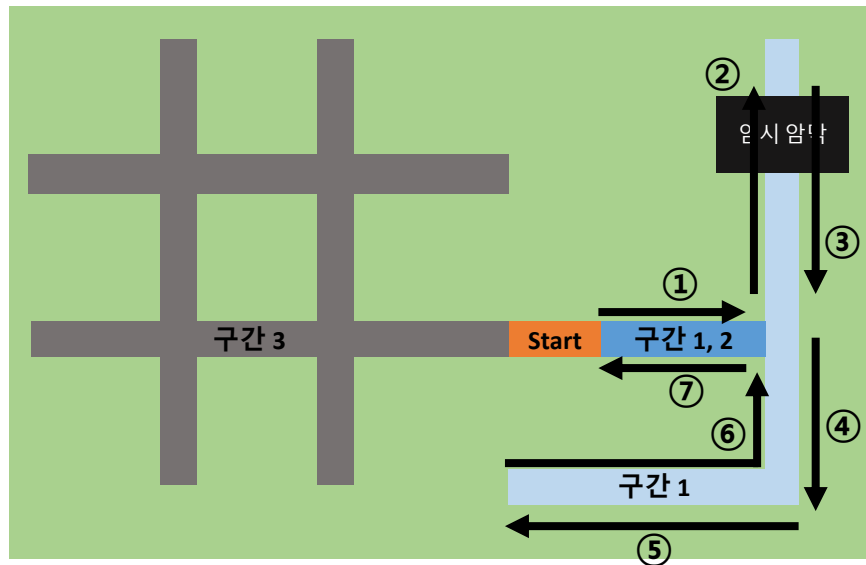
▪ 평가항목

- 조도 센서를 통해 암막에서 일시 정지
- 라인트레이싱 주행
 - 교차로에서 올바른 동작마다 점수 부여
 - LFS에 위배되는 주행 시 그 전까지만 점수 인정
- '구간 1,2' 로 돌아오면 구간 2로 진입한 것
- 순수 라인 트레이서만 이용하여 주행



구간 1

- **임시 암막 때 정지하지 않는 경우**
 - 암막 점수는 받지 못하지만 기회를 소모하지 않고 진행 가능
- **임시 암막에서 정지하고 출발하지 않는 경우**
 - 기회를 1회 소모하게 됨
 - 처음에 암막을 제거하고 시작 할 수 있음
- **라인 트레이싱 중간에 정지할 경우**
 - 멈춘 구역에 따라서 점수 부여(번호가 점수를 의미)
 - ⑦ 까지 오면 점수 모두 획득



구간 2

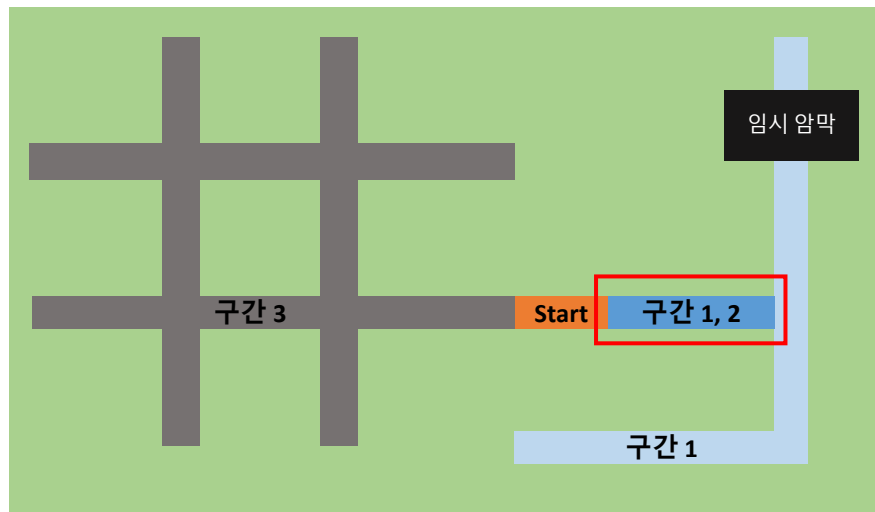
■ 목표 동작

- Start 에서 출발 혹은 구간 1에서 이어서 주행
- 블루투스로 'stop' 전송 시 차량 정지
- 블루투스로 'start' 전송 시 **LED** 소등 & 게임판 탐색 모드로 전환 & 주행 재개

■ 주행 재개하여 구간 3으로 진입

■ 평가항목

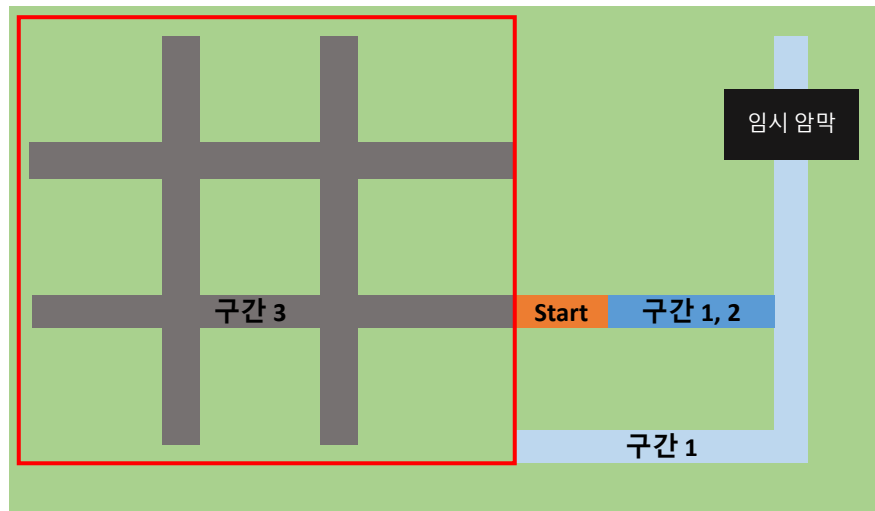
- 'stop' 전송 시
 - 차량 정지
- 'start' 전송 시
 - 주행 재개



구간 3: 게임판 탐색 및 정답 도출

▪ 목표 동작

- Start에서 출발 혹은 구간 2에서 이어서 주행
- 게임 말을 찾는 탐지 task 진행 (다음 슬라이드 참고)
- **게임판 탐색 후** 시작 지점으로 돌아와 LCD에 탐지 결과 출력
- 조교가 지정한 위치를 블루투스를 통해 입력
- 이후 어디에 두어야 승리할지 LCD에 출력



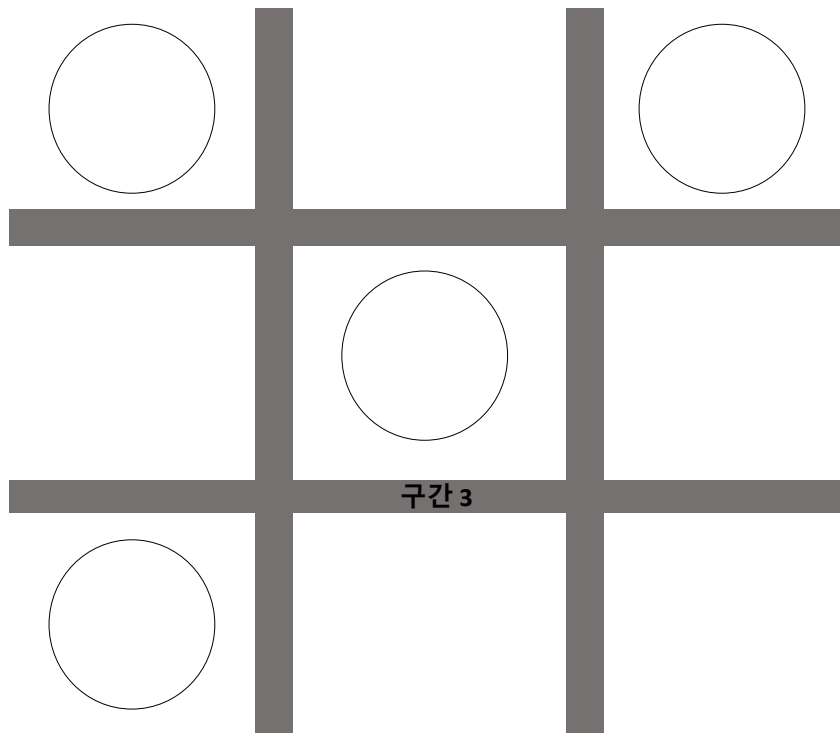
구간 3-1: 게임판 탐지

■ 게임판 탐지 task

- 검은색이 선수
- 그리드 위를 주행하며 무작위로 배치된 종이컵의 위치를 라인 트레이서와 초음파 센서만을 사용하여 알아내야 함
- 탐지가 끝나면 **완전 정차** 후 LCD에 탐지 결과 표시
- 출력 양식 (오른쪽 예시)
Loc: 1 3 5 7

■ 제한 사항

- **완전 정차** 후 출력된 결과만 인정
- 타일 밖으로 벗어나거나 종이컵과 충돌할 경우 0점
- 매 시도마다 다른 기보로 **재배치**



구간 3-2: 블루투스 입력 및 정답 도출

■ 블루투스 입력

- 조교가 지정한 위치를 블루투스를 통해 입력
- 지정한 위치가 학생의 말 ●
- 요청 예시 (오른쪽 예시)

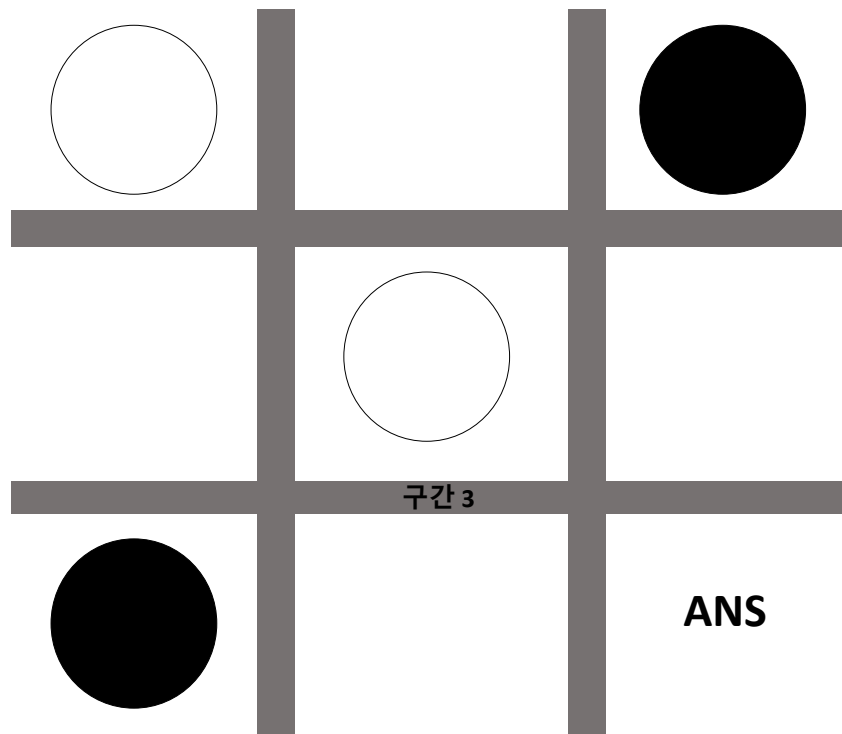
Loc: 3 7

■ 정답 도출

- 다음에 두어야 할 수를 LCD에 출력
- 오른쪽 예시에는 9가 정답

■ 참고사항

- 다음 수를 통해 게임이 자신의 승리로 종료되는 수만 정답으로 인정
- 반드시 정답이 있는 기보만 골라 제공 예정



구간 3-2: 블루투스 입력 및 정답 도출

■ 블루투스 입력

- 조교가 지정한 위치를 블루투스를 통해 입력
- 지정한 위치가 학생의 말 ●
- 요청 예시 (오른쪽 예시)

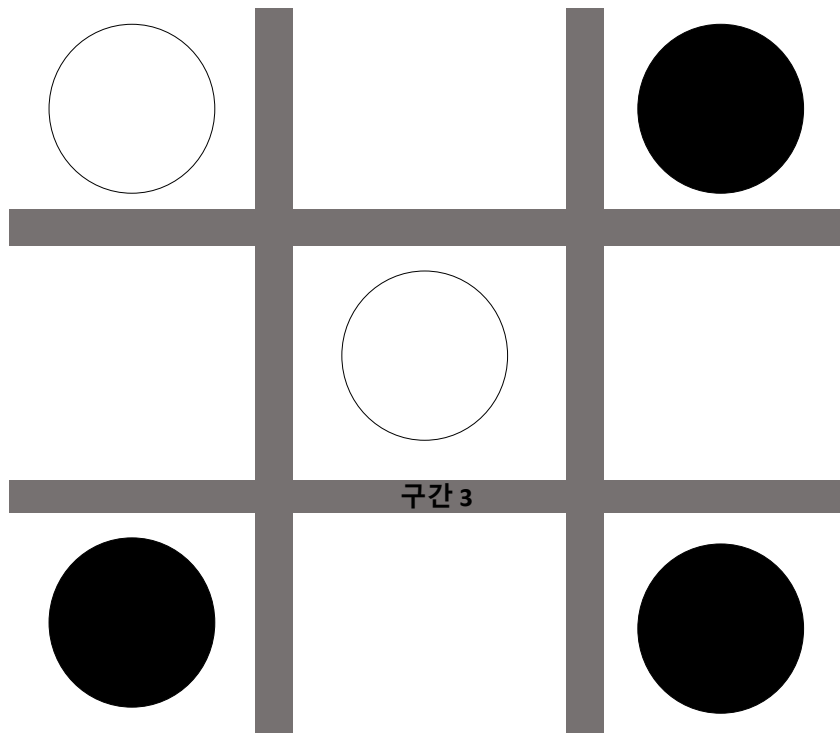
Loc: 3 7

■ 정답 도출

- 다음에 두어야 할 수를 LCD에 출력
- 오른쪽 예시에는 9가 정답

■ 참고사항

- 다음 수를 통해 게임이 자신의 승리로 종료되는 수만 정답으로 인정
- 반드시 정답이 있는 기보만 골라 제공 예정



구간 3

▪ 점수 (총 10점)

▪ 3-1

- 올바른 위치 파악 1개당: +1.5점 (최대 6점)
- 잘못된 위치 파악 1개당: -2점
- 모든 위치를 정확히 맞춘 경우: +1점
- 총점이 음수인 경우 0점 처리

▪ 3-2

- 정답을 맞출 시: +3점
- **(Option)** 위의 과정을 생략하고 정답을 맞추는 알고리즘만 구현하였을 시에도 3점 부여

주의사항 및 시험 평가 방법

✦프로젝트는 **조별로 진행**

✦자동차에 유성펜으로 조 번호 및 조원 이름 적기 (부정행위 방지를 위해)

✦모든 구간을 통틀어 **총 3번의 주행 기회** 제공

✦3번의 기회 동안 원하는 구간에서 시작 가능 (**구간 1 / 구간 2 / 구간 3**)

✦기회 사용시 별도의 감점은 없음.

✦앞선 구간 통과 시 기회 소모 없이 이어서 다음 구간 도전 가능

✦2분 동안 테스트 시간 제공

✦라인 트레이서 threshold 및 모터 출력 조정 등 진행 가능

✦이후 8분 동안 주행 진행

✦주행 도중에 **코드 수정 불가**

✦**구간마다 다른 코드 사용 불가**

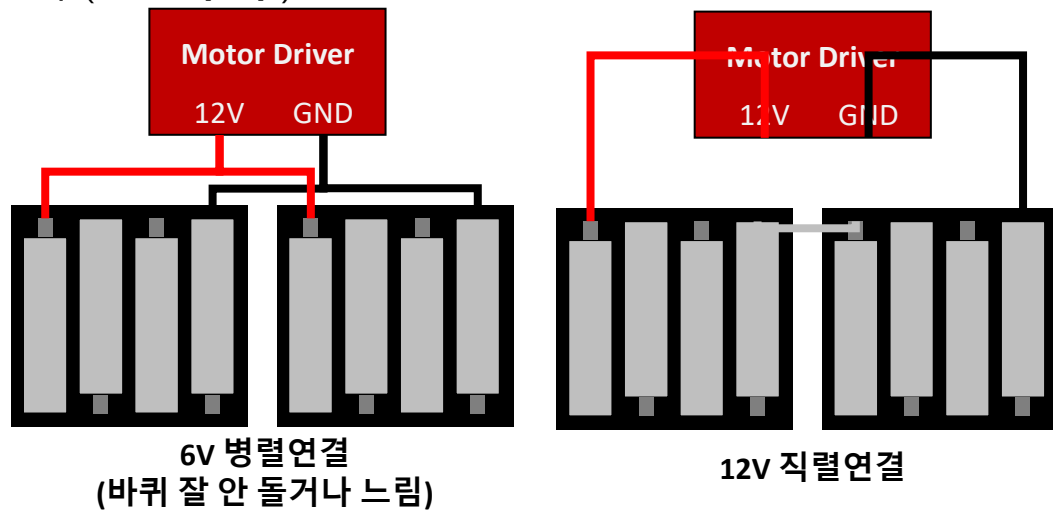
주의사항 및 시험 평가 방법

- ✦조마다 프로젝트를 시연할 시간을 배정 – 조별 시연 순서는 추후 공지
 - ✦조원들은 해당 시간에 시험장으로 방문하여 자동차를 평가받음
 - ✦정해진 시간보다 늦을 경우 제한 시간에 불이익
- ✦프로젝트 검사 날짜: 12월 17일(수)
 - ✦16:00 ~ 21:00
 - ✦300동 201호
 - ✦당일 자정까지 프로젝트 코드 (.ino) eTL에 업로드

Tips

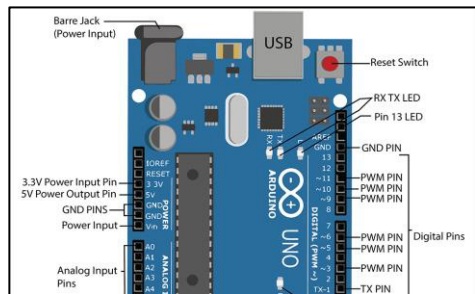
✦바퀴가 잘 돌지 않을 때 확인할 것

1. 전지 연결 회로가 직렬로 연결되었는지 확인
2. 아두이노에 9V 전원이 연결되어 있거나, 컴퓨터와 USB로 연결되어 있는지 확인
3. 전지 교체
4. 모터 드라이버 회로 재점검
5. 고장 부품 교체 (**쇼트 주의!**)



Tips

- ✦ 회로 제작시 pin 위치 때문에 연결이 어려울 경우 Analog ↔ Digital pin
- ✦ PWM 지원 pin(~표시)을 사용해서 digital pin 을 analog pin 처럼 사용 가능



PWM 지원 pin (~표시)

- ✦ 채점 기준을 전략적으로 활용
- ✦ Ex) 건물 전체를 탐지하는 것을 포기하는 대신 비교적 간단한 알고리즘 설계

Q&A 모아보기

Q. 제공된 부품 이외의 부품을 개인적으로 구해서 사용해도 되나요?

A. 제공된 기본 RC카 세트 구성품만 사용 가능합니다. 수량도 과사에서 개인에게 제공된 수량만큼만 사용하실 수 있습니다. (라인 트레이서 3개, 건전지 홀더(4개입) 2개, 초음파 센서 최대 2개, 블루투스 1개)

Q. 코드는 각각 구간에 대한 ino 파일을 만들어서 구간별로 업로드 후 주행하게 하나요?

A. 아닙니다. 코드 업로드는 코스 주행전 1회로 제한되며, 주행 시작 후에는 코드 수정 및 재업로드는 불가능합니다. 모든 구간을 한 번에 주행할 수 있도록 알고리즘을 작성, 업로드하셔야 합니다.

Q. 같은 구간을 여러 번 도전할 수 있나요?

A: 네. 여러 번의 시도 중 가장 높은 점수를 해당 구간의 점수로 인정해 드립니다.

Q. 자동차의 위치는 어디를 기준으로 판단하나요?

A: Start 시의 자동차 배치와 구간을 넘어갔는지 판단은 가장 앞 쪽에 달려있는 라인트레이서의 위치를 기준으로 합니다.

Q&A 모아보기

Q: 코드에 대한 검사는 따로 하지 않는가?

A: 카피 검사를 할 예정입니다. 코드는 eTL을 통해서 실험 당일 업로드 해주시면 됩니다. (*.ino 파일)

Q: 배터리, 센서 등의 부품을 학부에서 제공한 것과 다른 제품을 사용해도 되나요?

A: 안됩니다. 학부에서 제공하는 부품이 아닌 다른 제품을 사용하지 마시기 바랍니다. 다른 제품을 사용할 경우 **불이익**이 있을 수 있습니다. (개인적으로 구매한 AA, 1.5V 건전지는 사용 가능)

Q: 배터리, 센서 등의 부품을 교체받으려면 어떻게 하나요?

A: TA 세션 때 오셔서 요청 바랍니다. 조교에게 부품 교환의 필요성을 설명해야 합니다.

Q: 테이프를 사용해도 되나요? 제공된 자동차에서 일정 부품을 제거하고 사용해도 되나요?

A: 가능합니다.

이후 수업 안내 (11/17~12/15)

✦월/수 16:00에 TA 세션 진행 (301동 308호)

✦고장 부품 및 건전지 교체

✦프로젝트 관련 질문 (구현 관련 질문 X, 코드 관련 질문 일절 X)

✦자유롭게 실험 / 귀가 가능 (출석 체크 X)

✦정리 관련

✦실험 이후 정돈 필수

✦자리 정돈이 안되어 있으면 감점 사유가 됨

✦내일 와서 실험한다고 자리에 부품이랑 키트 놓고 가지 말 것!!

기초전기전자실험실 실험실 이용 유의 사항

1. 실험 실습 교과목

- 소자, 전선 조각, 용료 등의 쓰레기를 정리해주세요.
- 오실로스코프 등 기자재를 정리해주세요.(전원 on/off)
- 의자를 자유롭게 사용하시고 제자리에 정리해주세요.
- 가방 보관함에는 수업 중 가방만 놓아주세요.

2. 개인 실험(&자습)

- 용료 등 음식물 섭취 후 정리해주세요.
- 개인이 사용한 물품에 대한 뒷정리 부탁드립니다.
- 소모품(반도체 소자 등)을 아껴 사용해주세요.
- 가방 보관함에 개인 물품 보관은 하지 말아주세요.

분실물은 10일 보관 후 폐기됩니다.

실험실 안쪽 사무실에 문의해 주세요.

