

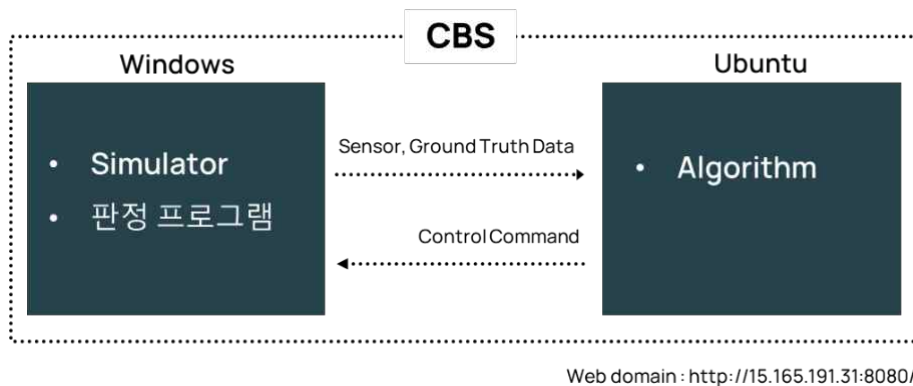
대회 규정 v 1.0 (2023 IEVE 국제전기자동차엑스포)

1. 대회 운영

CBS(Cloud Based Simulator)를 이용해서 본선 경기를 진행한다.

- CBS 접속 주소 : <http://15.165.191.31:8080/>
- CBS에 있는 Windows 인스턴스에서는 시뮬레이터를 구동하며, 참가팀에게 나눠준 우분투(20.04) 인스턴스에서는 각 팀에서 개발한 자율주행 알고리즘을 실행한다.
 - Windows 인스턴스는 대회 측에서 관리하며 단 1대만 운용한다.
 - Windows 사용 시간에는 대회 당일 사용할 센서 세팅 파일 및 네트워크 통신이 잘 되는지를 확인한다.
 - 대회 1주 전부터 대회 때 알고리즘을 적용해 볼 수 있게 Windows 인스턴스를 각 팀별로 사용해 볼 수 있는 시간을 제공한다.
 - 디스코드를 통해 팀 별로 사용 날짜, 시간대를 공지한다.
 - 센서 세팅 및 네트워크 세팅은 모라이 직원과 함께 확인한다.
 - Windows 인스턴스를 이용하여 알고리즘 적용은 정해진 시간에서 팀별 진행한다.
- 참가팀은 대회날에 사용할 **센서 세팅 파일을 모라이에서 제시 한 날짜에 제출**한다.
- 참가팀은 대회날에 사용할 **네트워크 세팅 파일을 모라이에서 제시 한 날짜에 제출**한다.
 - 네트워크 세팅 파일의 경우 IP 입력 후 Connect를 한번 수행 한 값이 저장된다.
- 본선 대회는 팀 당 2번의 기회가 주어지며, 두 번의 주행기록 중 높은 점수를 얻은 주행 기록이 최종 기록이 된다.
 - 모든 팀이 첫번째 주행이 끝난 후 두번째 주행을 시작한다.

- 대회 전날 지정된 시간(2023.##.## 오후 ##시) 까지 대회에 사용할 알고리즘 세팅이 끝나야 하며, 지정 시간 이후로는 Ubuntu 인스턴스에 접근할 수 없다(코드 변경 금지).
 - 대회 관리자는 인스턴스 비밀번호를 변경한다.
- 지정된 시간이 지나고 대회 당일에 시간을 소모해야 하는 일이 발생할 경우 사전에 지정된 만큼(##점) 감점한다.
- 개인 PC는 사용할 수 없으며 대회 당일에 준비되어 있는 PC를 이용해서 CBS에 접속한다.
- 대회 주행 영상 컴퓨터 화면은 윈도우 인스턴스에서 녹화한다.
 - 대회 영상은 별도의 장비로 진행한다.
- 대회 당일 참가팀별 주행알고리즘 실행은 모라이 직원이 아닌 학생이 직접하도록 지시 필요. (예외없음)
- 시뮬레이터 버전은 '#####' 를 사용한다.
- 점수 산정 방식 관련 [3-2]~ [3-5] 참조



CBS Instance로 Ubuntu 버전 20.04 제공할 예정이고 대회 당일 사용할 Instance의 Ubuntu 버전이 20.04 이므로 대회 준비 기간 동안 Ubuntu 20.04 에서 알고리즘을 개발하는 것을 권장한다.

Ubuntu Version에 따른 Python Version 차이도 있고 ROS 환경에서 사용 방식에 다른 부분이 있다.

알고리즘 실행을 위한 Dependency를 줄여 준비한 부분을 충분히 보여줄 수 있도록 **Ubuntu 20.04** 사용을 권장한다.

대회 당일 주행 절차(시나리오)

- 아래 시나리오 순으로 대회 당일 운영한다.

순서	설명
1	주행 순서에 맞게 각 팀에서 팀장 또는 팀원 1명이 Operator로 나온다.
2	Operator는 Ubuntu 인스턴스를 실행하고, Rosbridge를 실행한다.
3	진행 요원은 Windows 인스턴스에 있는 참가 팀의 센서 세팅파일을 Load 한다. (센서 세팅)
4	돌발 발생 시나리오를 Load 한다. (시나리오 세팅)
5	Operator는 네트워크가 잘 연결되어 있는지 확인한다. (네트워크 세팅)
6	Operator는 자신이 준비한 알고리즘을 실행한다. (이 시간 이후로 Operator는 Ubuntu 인스턴스를 조작할 수 없다)
7	진행 요원은 주행 판정 프로그램을 실행한다.
8	진행 요원은 주행 판정 프로그램에서 네트워크를 연결하고 시작 버튼을 누른다. (EGO 차량 자율주행 모드로 변경)

진행 도중 미션 실패(충돌, 경로이탈) 등으로 주행 불능 상태라고 판단되면 진행요원이 미션 종료지점으로 수동으로 차량을 옮긴 후에 다시 시작버튼을 눌러 자율주행모드로 변경한 후 남은 주행을 진행한다.

※ 주행 불능상태가 된 후에도 알고리즘을 재시작할 수 없으니 유의하시기 바랍니다.

판정프로그램 모습

- 예시 모습)

M

Scoreboard

Network

Disconnected

팀 이름

Start

Reset

점수 : 0

주행 시간

주행 속도 (km/h)

00:00:00

0

미션 리스트

미션	성공/실패	시간
정지선 대기	<div></div>	
회전교차로(1)	<div></div>	
신호등 준수(1)	<div></div>	
신호등 준수(2)	<div></div>	

충돌 리스트

충돌 객체	충돌 링크	시간 (충돌 시간)
-------	-------	------------

신호 준수

미션	신호등 ID	주행 방향
신호등 준수(1)	SN000002	LEFT
신호등 준수(2)	SN000009	LEFT

주행 경로 이탈

경로 이탈 링크	이탈 거리	이탈 횟수	이탈 시간
----------	-------	-------	-------

2-1 시뮬레이터 사용

- Beta 런처 다운로드 링크
 - Windows
 - [윈도우 런처 다운로드](#)
 - Linux
 - [리눅스 런처 다운로드](#)
- 사용 버전
 - TBD
- CBS
 - CBS 주소 : <http://15.165.191.31:8080/>
 - CBS ID & PW : 메일을 통해 제공함.

2-2. 센서

- 센서 부착 위치 제한
 - 아래 x,y,z 는 시뮬레이션의 센서 세팅창에서의 위치를 말함.
 - 기준 점(0,0,0)은 차량의 후륜 축 중심이다.
 - x : -1.0 ~ 3.0 m
 - y : -1.0 ~ 1.0 m
 - z : 0.0 ~ 2.0 m

- roll, pitch, yaw : 제한없음
- 사용 가능한 최대 센서 수
 - GPS : 제한 없음
 - IMU : 제한 없음
 - 3D LIDAR : 1개(16ch or 32ch)
 - 카메라 : 최대 2개
 - Ground Truth : 제한 없음
 - 해상도 : 640*480

2-3. 맵, 날씨



- 맵 wonju_license_track_mando 에서 진행하며 초기 차량 생성지점(i키를 누른 후 이동되는 위치)이 출발점이다. 출발 선 앞에서 시작 (3-2의 1.출발 미션 참조)
 - 맵 자체의 초기 위치를 알맞게 수정 후 대회에서도 i 키를 눌러 초기 위치에서 시작 할 수 있게끔 모라이 직원이 준비한다.
- 날씨와 시간은 기본 세팅인 13시 Cloudy를 사용한다.

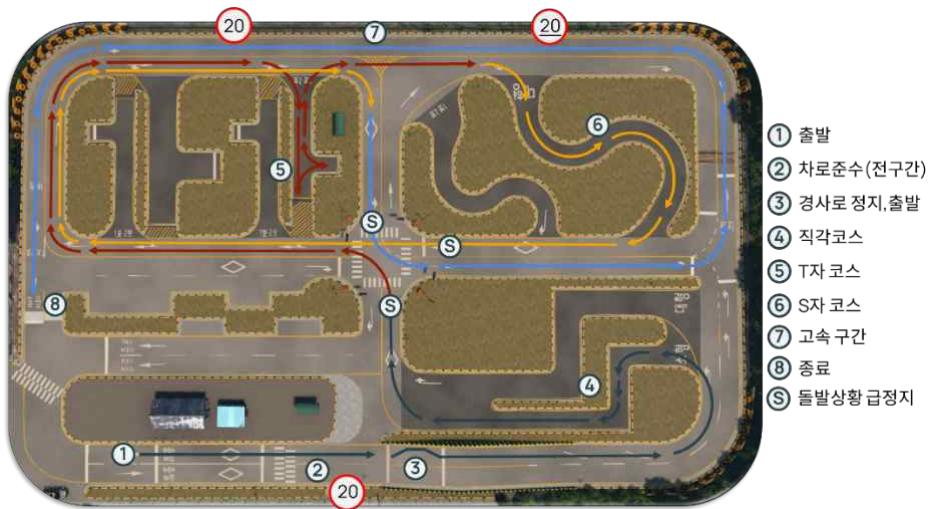
2-4. 네트워크

- ROS 통신을 사용한다.
- Ego0 (제어 차량) 네트워크
 - MoraiCmdController
 - 메시지 타입 : morai_msgs/CtrlCmd 토픽 : /ctrl_cmd
 - CollisionData
 - 메시지 타입 : morai_msgs/CollisionData 토픽 : /CollisionData
 - MoraiEventCmdServiceProvider
 - 서비스 타입 : morai_msgs/MoraiEventCmdSrv 서비스 이름 : /Service_MoraiEventCmd
- 시뮬레이터 네트워크
 - 시뮬레이터 네트워크는 대회 준비하는데 유용한 네트워크이다. 대회 당일에는 사용하지 않는다.
 - MoraiSLServiceProvider : ROS 서비스를 통해 시나리오를 Load 할 수 있는 기능
 - MultiEgoTransformHandler : Ego 차량을 ROS 메시지를 통해 특정 위치에 옮길 수 있는 기능

3. 미션 (TBD)

미션은 차로 준수, 돌발상황에서 급정지, 경사로에서 정지 및 출발, 좌회전 및 우회전, 가속코스, 신호교차로 통과, 방향지시등 작동, 지정시간 준수가 있으며, 돌발상황은 임의 구간에서 발생한다.

3-1. 주행 경로



(돌발보행자 시나리오 위치는 사진의 3곳중 랜덤하게 1곳이 부여됨 << 돌발보행자 위치 확정 필요)

[MGeo 링크 상태 (확정 아님)]



3-2. 미션 및 채점 기준

- 미션은 총 11가지로 구성되며 채점 기준을 만족하며 주행해야 한다.
- 미션 구간 내에서 미션 실패 시 미션이 종료되는 지점에서 재시작 한다.

미션	세부 설명	채점 기준	감점 점수
----	-------	-------	----------


1. 출발	<ul style="list-style-type: none"> 출발 지시 후 30초 이내에 차량의 앞바퀴가 출발 확인선을 통과한다. <ul style="list-style-type: none"> 차량의 앞바퀴가 출발 확인선 통과 시 좌측 방향 지시등이 켜져 있어야 한다. 차로 중앙에 진입 후 방향지시등이 꺼져 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 출발지시 후 30초 이내에 차량의 앞바퀴가 출발 확인선을 통과하지 못한 때 	5
		<ul style="list-style-type: none"> 차량의 앞바퀴가 출발 확인선 통과 시 좌측 방향지시등이 켜져 있지 않을 때 	5
		<ul style="list-style-type: none"> 앞바퀴가 출발확인선 통과 후 10m 이내에서 방향지시등을 끄지 않을 때 	5

2. 차로 준수
(전 구간)

- 차량이 차선을 벗어나지 않도록 링크를 잘 따라가야 한다.
- 링크는 MGeo에서 확인 할 수 있다.
- 시뮬레이터에서 View - MGeo Viewer - Link Viewer 를 토글하면 볼 수 있다.



- 출발확인선부터 종료확인선까지 적용하며 차량이 차선 또는 길가 가장자리구역선을 접촉할 때 (차선 이탈로 인한 감점 후, 3초 이내 미복귀 시 추가 감점)
- MGeo 링크가 없는 구간일 경우, Color_Cone 오브젝트가 배치되며 1회 충돌마다 감점

			
3. 지정 속도 유지	<ul style="list-style-type: none"> 가속구간을 제외한 전 구간에서 20km/h 이하 속도를 유지한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 가속구간을 제외한 전 구간에서 20km/h를 초과한 때 (속도 20km/h 초과로 인한 감점 후, 3초 이내 20km/h이하로 미주행 시 추가 감점) 	5

4. 경사로
정지·출발

- 정지검지구역에서 3초 이상 정지 후 출발한다.
 - 정지 시 기어 변경이 아닌 브레이크를 사용하여 정지한다.
 - 정지검지구역은 경사로 시작점(앞쪽 흰선)에서 1미터지점부터 정상부근 1미터전(뒤쪽 흰선) 지점까지로 한다.
 - 정지검지구역에서 정지 후 출발할 때 후방으로 50cm 이상 밀리지 않아야 한다.
 - 정지검지구역에서 정지 후 뒷바퀴가 정상부쪽 정지 구획선을 30초 이내에 통과해야 한다.
 - 정지검지구역에서 정지 후 출발할 때 후방으로 1m 이상 밀리지 않아야 한다.



- | | |
|--|----|
| • 정지검지구역에서 3초미만 정지하고 출발할 때 | 10 |
| • 정지검지구역에서 후방으로 55 cm 이상 밀린 때 (오차범위 5센티미터 적용) | 10 |
| • 정지검지구역에서 정지 후 뒷바퀴가 정상부쪽 정지구획선을 30초 이내에 통과하지 못한 때 | 10 |
| • 정지검지구역에서 후방으로 1미터 이상 밀린 때 | 5 |
| • 이행항목을 정상적으로 수행하지 않고 통과한 때 | 15 |

5. 신호교차로	<ul style="list-style-type: none"> 신호교차로 신호 상황을 고려하여 주행 경로로 주행한다. <ul style="list-style-type: none"> 교차로 정지선 진입 전 주행 방향에 맞게 방향지시등을 켜다. 정지 신호 시 앞범퍼가 정지선을 통과하지 않는다. 정지신호 이회 신호에서 앞범퍼가 정지선을 넘어서 3초 이상 정지하지 않는다. (정지선에서 진행 방향 횡단보도 끝지점까지) <ul style="list-style-type: none"> 교차로 내에서 20초 이상 정지하지 않는다. 교차로 내에서 30초 이내에 교차로를 통과해야 한다. 신호 체계 정보 <ul style="list-style-type: none"> 신호의 종류 및 지속 시간 <ul style="list-style-type: none"> Red (10초) <div data-bbox="886 963 1163 1068" data-label="Image"> </div> Green_with_left_arrow (8초) <div data-bbox="886 1182 1152 1276" data-label="Image"> </div> Yellow (2초) 	<ul style="list-style-type: none"> 좌·우회전 시 방향지시등을 켜지 아니한 때 (정지선을 지나 방향지시등을 작동한 때 포함) 	5
		<ul style="list-style-type: none"> 정지신호 시 앞범퍼가 정지선을 통과한 때 	5
		<ul style="list-style-type: none"> 정지신호 이외 신호에서 앞범퍼가 정지선을 넘어서 3초 이상 정지한 때 (정지선에서 진행방향 횡단보도 끝지점까지) 	5
		<ul style="list-style-type: none"> 교차로 내에서 20초 이상 정지한 때 	5
		<ul style="list-style-type: none"> 교차로 내에서 30초 이내에 교차로를 통과하지 못한 때 	5



- G(L)->Y->R->G(L)로 이어지는 루프
 - 주행 경로 방향에서 마주하는 신호등에 해당한다.
 - 나머지는 신호등은 R로 고정된다.



6. 곡선 코스 (GPS 음영구역)	<ul style="list-style-type: none"> 대형 곡선 구간으로 제한 시간 내 곡선 코스를 통과한다. <ul style="list-style-type: none"> GPS 음영구역으로 GPS 센서 데이터 활용 불가하다. 지정시간(2분)은 앞바퀴가 진입 확인선을 통과한때부터 전진으로 뒷바퀴가 진입 확인선을 통과한 때까지로 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 지정시간(2분) 초과 시 	10
		<ul style="list-style-type: none"> 차량이 차선 또는 길가 가장자리구역선을 접촉할 때 	10
		<ul style="list-style-type: none"> 해당 미션을 정상적으로 수행하지 아니한 때 	10



7.
돌발상황에서
급정지

- 돌발상황은 Ego 차량 앞에서 보행자가 도로를 횡단하는
상황으로, 돌발 상황 발생 시 제한 시간 내 정지하고
비상점멸등을 켜다.
 - 임의 구간(아래 ‘돌발 1~3’ 중 하나)에서 발생한다.
 - 출발 지점에서 종료지점 통과 전 1회 발생한다.
(타 미션 구간은 제외)
 - 돌발상황 발생 후 정지시간, 정지 후 비상점멸등
작동시간 등은 보행자가 움직인 직후 시간으로
계산한다.





- | | |
|---|----|
| • 돌발상황 발생
전에
비상점멸등을
작동한 때 | 10 |
| • 돌발상황 발생
2초 이내에
정지하지
못하거나
충돌했을 때 | 10 |
| • 정지 후 3초
이내에
비상점멸등을
작동하지 못한 때 | 10 |
| • 비상점멸등을
끄지 않고 1미터
이상 주행한 때 | 10 |



(돌발보행자 구역 확정 필요)

<p>8. 속도가속구간</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 속도가속구간에서 20km/h 이상으로 주행한다. <ul style="list-style-type: none"> ◦ 속도가속구간은 최저속도 20km/h 표시 지점에서 10미터 지난 지점부터 최고속도 20km/h 표시 지점에서 10미터를 지난 지점까지로 한다.  	<ul style="list-style-type: none"> • 속도가속구간 내에서 속도가 20km/h 미만 시 	<p>10</p>
----------------------	--	--	-----------

<p>9. 종료 시</p>	<ul style="list-style-type: none"> 우측 방향지시등을 켜 차로 종료확인선을 통과한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 앞 바퀴가 종료확인선 통과 시 우측 방향지시등이 켜져 있지 않을 때 	<p>5</p>
<p>10. 시험 종료</p>	<ul style="list-style-type: none"> 차량 정차 후 기어를 주차(P)로 변경한다. 	<p>—</p>	<p>해당 사항 없음</p>

11. 전체 지정 시간	<ul style="list-style-type: none"> 전체 지정시간(10분 21초)은 최초 「지금부터 시험을 시작하겠습니다」라는 지시 때부터 뒷바퀴가 종료지점을 통과하는 시점까지로 한다. (단, 교차로 신호대기시간, 정지선 1미터 이내에 정지시간은 제외) 	<ul style="list-style-type: none"> 전체 지정시간(10분 21초)을 초과한 때 	5
--------------	--	---	---

3-3. 점수 산정 방식

- 시작 점수
 - 200점
- 누적 점수
 - 각 미션 채점 기준에 따라 미션 실패 시 감점되며 최하점은 0점이다.
- 실격
 - 3회 정상 주행 실패 시 실격처리한다.
 - 감점한 결과 80점 미만이 될 경우 실격 처리된다.
- 주행 시간 별 가산점
 - 주행 시간 순위를 정한다. (1회 주행 2회 주행 상관없이 모두 나열 후 1,2 등에게 가점 부여)
 - 주행시간 순서로 나열했을 때 1등, 2등을 모두 A팀에서 차지할 수 있다. 다만, 2번의 주행 점수 중 높은 점수가 최종 점수다.
 - 동점일 경우 주행 시간이 짧은 팀이 우승한다.
 - 참가 팀이 미션 포기 선언 하게 된다면 미션에 대한 감점 부여 후 다음 미션으로 이동한다.

- 주행시작 후 20분 이내로 완주를 못 하게 될 경우 남은 미션은 탈락하고 주행을 마친다.
- 주행 시간 별 가산점은 판정프로그램에서 계산되지 않고, 모든 팀이 주행완료 된 후에 취합하는 과정을 거쳐 추가된다.

4. 이의 신청 및 문의

이의 신청 및 문의는 디스코드 채널을 통해서 문의 바랍니다.

감사합니다.