

2019 Robofest – VCC(S-SLAM) Rules Ver_180929

컴퓨터비전(Computer Vision)은 로봇이 볼 수 있는 능력을 주었다. 컴퓨터 비전과 자율적인 모바일 로봇의 연구개발을 배우고 장려하기 위해, Robofest 2019 시즌에 대학과 재능있는 고등학생에게 Vision 기반의 로봇 경진대회에 도전한다. SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)은 맵에서 로봇의 위치를 표시하면서 즉석에서 지도를 작성하는 중요한 로봇의 소프트웨어 기능이다.

1. 도전개요

목적은 색상(시니어부문) 또는 모양(대학부문)으로 식별할 수 있는 모든 node 를 방문하여 Binary Tree(이진수 트리)를 탐색하는 것이다. 로봇은 그런 다음 반드시 Root(스타트지점) node 로 돌아와서, 정지하고, 360 도를 돌고, Binary Tree 를 보여주는 맵(Map)을 디스플레이에 보여주어야 한다. 맵에는, 각 node 의 색상 또는 모양이 반드시 명확하게 식별되어야 한다. Root node 는 반드시 "Root"라고 식여있어야 한다. 각 라운드가 성공적으로 완료되지 못할 경우 부분점수를 얻기 위해 로봇이 새로운 node 를 방문할 때마다 맵을 업데이트하고 표시하는 것을 추천한다. 대회장의 조명 조건은 대회 당일까지 공개되지 않는다.

1.1.시니어 부문

US Letter(216mm x 356mm, 한국에서는 A4 사이즈 사용)사이즈의 색상이 node 로 사용된다. 연결선은 직선이다. 단지 Root node 의 색상만 독특하다. 그림 1 는 코스의 예이다. 그림 1 에 표시되는 코스에서 로봇이 그려야 하는 맵의 예는 그림 2 를 참고한다.

1.2.대학 부문

Node 는, 모양이 인쇄된 흰색 US Letter 용지(한국에서는 A4 용지)가 사용된다. 각 종이에는 한개의 모양만 인쇄되어 있다. 모양의 색상은 공개되지 않는다. 단지 Root node 의 모양만 독특하다. 가능한 모양은 부록 3 의 리스트에 이름과 함께 안내되어 있다. 연결선은 실선이나 점선이다. 아마도 시니어부문의 선보다 좁을 수 있다. 예시의 코스와 3 개의 예제도면이 그림 3 과 4 에 나와있다.

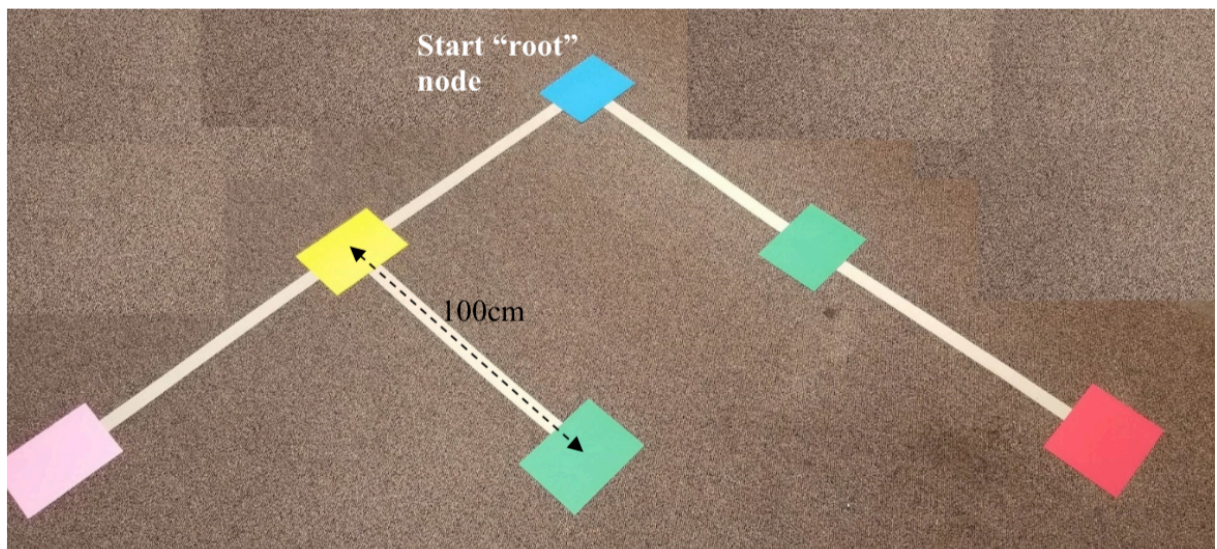


그림 1. 시니어부문 S-SLAM 코스 예시

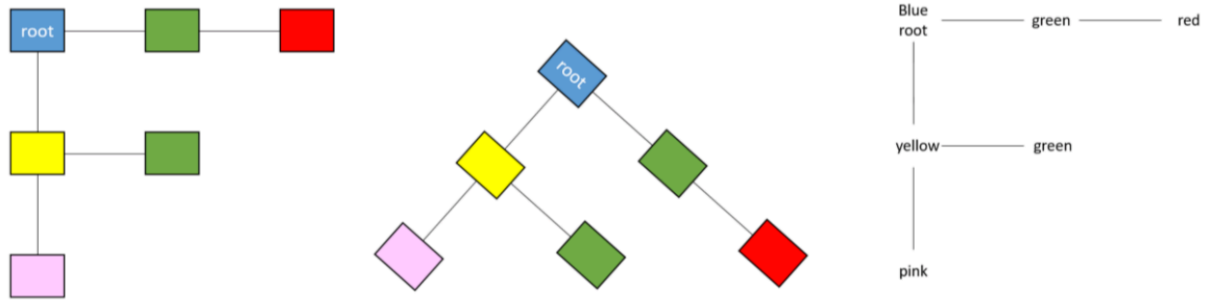


그림 2. 그림 1의 예시코스일때 로봇에 디스플레이될 것으로 예상되는 3가지의 가능한 맵

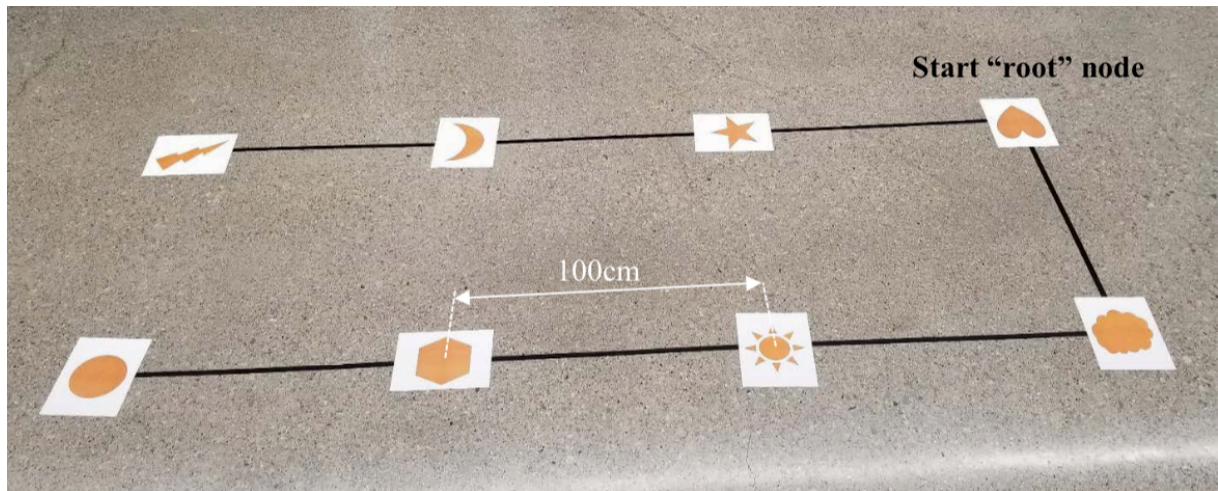


그림 3. 대학부문 S-SLAM 코스 예시

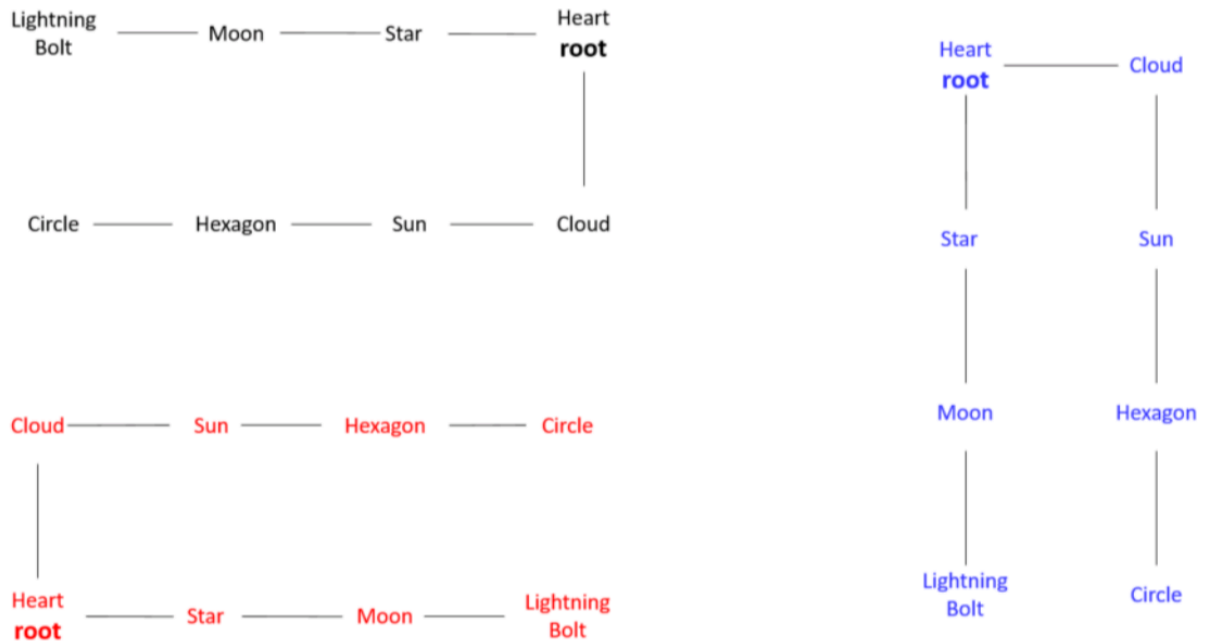


그림 4. 그림 3의 예시코스일때 로봇에 디스플레이될 것으로 예상되는 3가지의 가능한 맵

2. 코스의 셋업 정보

- 코스의 조명상태는 공개되지 않고 유동적일 수도 있다.
- 바닥의 색상과 질감은 공개되지 않는다.
- 벽이나 옆의 다른 코스와의 간격은 최소 1.5 미터이다.
- 연결선의 길이(node 간의 거리)는 100cm(그림 1 과 3 의 예에서 각 종이의 중앙간의 간격) 또는 70~78cm(종이의 끝에서 끝의 간격)이 될 것이다. 연결선의 정확한 색상과 폭도 공개되지 않는다.
- Node 는 :
 - 하나의 node 는 하나의 연결선에만 닿아있다.
 - 만약 node 가 두개의 연결선에 닿아있는 경우, 두 분기점의 연결선의 각도는 90 ± 5 도이다. 그림 1 의 예를 예로 들면, 붉은색 종이는 Root node 가 될 수 있다. 노란색 종이는 Root node 가 될 수 없다.
 - Node 용지는 테이프로 바닥에 고정되어 있다. 용지의 방향은 임의의 방향이다.
 - ~~시니어 부문의 색상용지는 Office Depot 에서 구입할 수 있다.~~ (한국은 A4 사이즈의 색상이므로 문구점 등 어느곳에서나 구입할 수 있다.)
 - 대학부문의 모든 모양이 담겨있는 PDF 파일(오렌지색으로 된 샘플)은 아래의 URL 에서 다운로드할 수 있다. (대회당일에 사용하는 모양은 오렌지색이 아닐 수도 있다)
<http://www.robofest.net/2019/Vcc19collegeShapes.pdf>

3. 경기진행절차 및 득점&승자결정방법

- 각 팀은 3 라운드를 수행한다.
- 각 라운드마다 Section 6(영문규정의 숫자는 일치하지 않음)에서 설명한 항목을 공개한 후 30 분의 작업시간이 할당된다.
- 30 분의 작업시간 후, 모든 로봇은 각 라운드를 시작하기 전에 (격리되어) 경기장 앞쪽에 모여 보관된다.
- 모든 로봇이 모여지고난 후, 각 부문의 공식코스의 셋업이 시작된다.
- 각 라운드마다, 각 로봇은 미션을 완료하기 위해 최대 2 분의 시간을 받는다.
- 팀은 로봇의 시작방향을 구두로 말한다.
- 심판은 시작지점에서 로봇 프로그램을 시작한다. 팀은 로봇이 모여지고 나서 로봇에 손을 댈 수 없다. 팀은 심판에게 구두 또는 문서로 된 로봇을 출발시키는 방법을 알려주어야 한다. 심판은 Vision System 을 캘리브레이션(조정)해주지 않는 것에 주의한다. 로봇은 경기장 앞쪽에 모아놓기 전에 캘리브레이션을 완료하거나 동적 캘리브레이션의 수단을 가지고 있어야 한다.
- 성공적인 라운드를 완료하기 위해, 로봇은 "root" node 에서 반드시 360 도를 돌고난 후, 완전하고 정확한 맵을 심판에게 디스플레이해야 한다. 로봇이 360 도를 돌고 난 후 정지하면, 로봇의 어느 부분이든 root 용지 위에 있어야 한다.
- 심판은 각 라운드마다 다음의 내용을 기록한다 : (1) 로봇이 방문한 실제 node (2) 컴퓨터화면에 디스플레이된 node. (2)번항목의 경우, 심판은 컴퓨터화면에 디스플레이된 맵을 사진으로 촬영한다. 부록 1 의 라운드별 점수표 양식과 부록 2 의 디스플레이된 맵의 채점예를 참고한다.
- 우승자는 성공한 라운드의 수로 정해진다. 첫번째 동점자 순위처리는 3 라운드간 로봇이 성공적으로 방문한 node 의 전체 수로 결정한다. 두번째 동점자 순위처리는 맵에 디스플레이된 정확한 노드의

전체 수로 결정한다. 세번째 동점자 순위처리는 승자가 결정될때까지 재경기하여 결정한다. 재경기를 위해 새로운 node 가 도입될 수 있고 재경기를 위해 5 분의 준비시간이 주어진다.

4. 반칙

주행을 종료시키는 반칙은 아래와 같다 :

- 팀의 선수가 로봇에 손을 대는 경우.
- 로봇이 코스를 완전히 이탈한 경우 (코스에서 1.5 미터 이상 떨어지는 경우)
- 로봇에 잘못된 신호가 보이는 경우

심판은 주행이 종료될 경우 부분점수를 기록한다.

5. 아이템과 절차 공개

- 라운드를 시작하기 전 체크인 후 : 바닥, 바닥의 색, 연결선의 색상과 폭, 사용될 샘플 node, 조명상태 등이 모든 팀에게 공개된다.
- 경기는 3 라운드제로 한다. 각 라운드를 시작하기 전, 30 분의 작업시간이 있다. 심판은 작업시간 직전 각 부문의 출발하는 root node 를 포함한 전체 node 를 공개할 것이다. 각 팀은 사용할 모든 node 용지세트를 받게 된다.
- 모든 로봇이 경기장 앞으로 모여지고 나면, 실제의 코스가 세팅된다. 각 node 의 정확한 위치와 방향이 공개된다.

6. 팀 연령 구분

- 시니어(재능있는 고교생팀 등) : 팀당 최대 3 명까지.
- 대학 : 팀당 최대 2 명까지.

7. 로봇스펙(요구사항)

- 반드시 완전한 자율주행이어야 한다. (어떤 종류의 원격조정이나 원격 컴퓨터도 허락되지 않는다) 주 제어기는 노트북, 태블릿, 라즈베리파이, 심지어 스마트폰도 사용할 수 있다. 주제어기는 대회시간 내내 로봇위에 탑재되어 있어야 한다.
- 최대 2 개의 카메라까지 탑재된 어떤 종류의 로봇도 허락된다. 그 외에 다른 어떤종류의 외부센서도 허락되지 않는다. 모터를 위한 내부 엔코더가 허락된다.
- 어떤 프로그래밍 언어도 사용할 수 있다.
- 폭은 반드시 2 피트(60.96cm) 이내여야 한다.
- 길이는 반드시 3 피트(91.44cm) 이내여야 한다.
- 높이는(카메라 포함) 반드시 2 피트(60.96cm)이거나 낮아야 한다.
- 무게제한 : 없음
- ~~로봇은 지정된 최대값보다 큰 치수를 자동으로 확장하지 않을 수도 있다.~~ (의미가 모호해서 한국대회에서는 적용하지 않음)
- 카메라 각도 : 제한없음. 카메라를 움직이기 위해 모터를 사용할 수도 있다. 광각렌즈를 사용할 수도 있다.

8~10. 상훈/경기일정/기타정보 : 한국대표선발전은 해당사항없음

부록 1. Robofest VCC S-SLAM 채점표(예시)

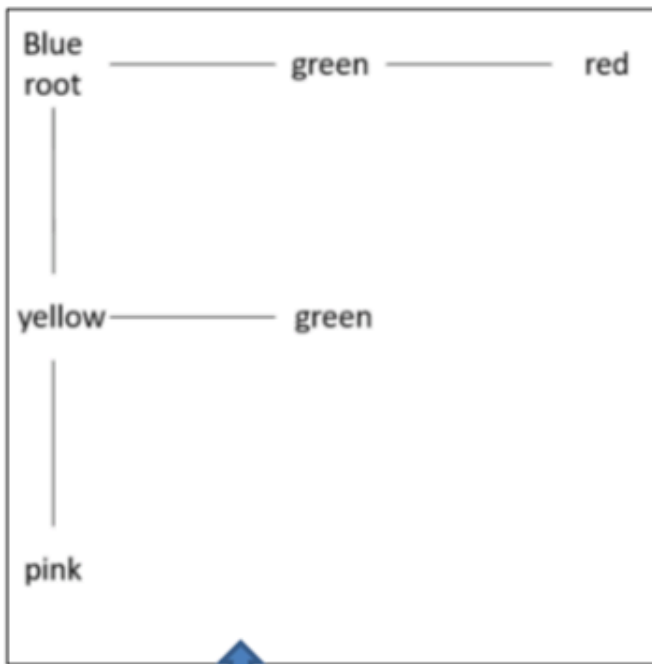
부문 : 시니어부문 / 대학부문 팀명 :

소속 :

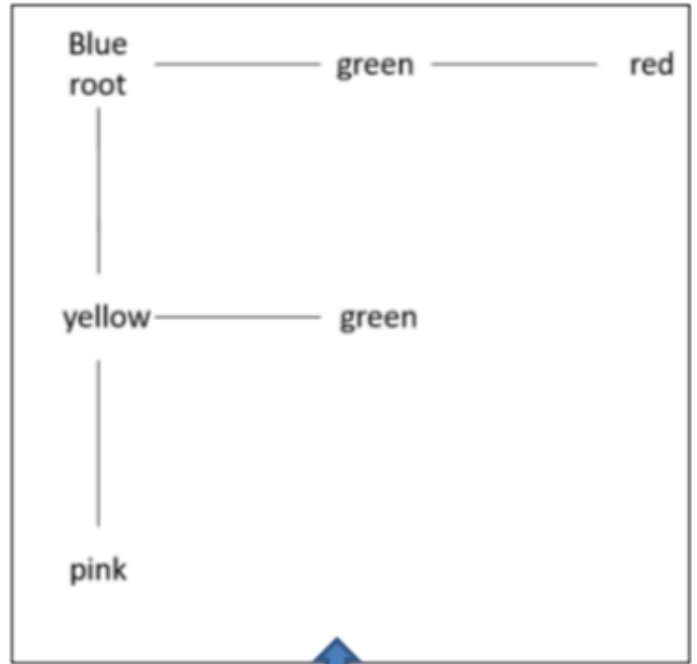
라운드 : 1 라운드 2 라운드 3 라운드

부문 :

코스 다이어그램



로봇이 방문한 note 를 체크하시오



맵에 정확하게 디스플레이된 node 를 체크하시오













다음에 대답하시오 :

로봇이 root node 로 되돌아왔는가?	
로봇이 성공적으로 360 도 회전하였는가?	
로봇이 360 도 회전 후 정지하고 로봇의 일부분이 root node 위에 올라가 있는가?	
맵은 완전하고 정확하게 생성되었는가?(코스과 동일하게)	
종료 후 로봇이 root node 를 포함하여 성공적으로 방문한 node 의 수를 세어라. 로봇의 어느 부분이라도 node 위에 있어야 한다. 이것은 첫번째 동점자 처리기준이다.	
만약 생성된 맵이 완전하거나 정확하지 않다면, 몇개의 node 가 정확한가(예시로 부록 2 참조)? 이것은 두번째 동점자 처리기준이다.	

부록 2. 디스플레이된 맵의 채점예시

No.	Expected	Displayed	Score
1			5/6
2			4/6
3			2/6
4			1/6 (left and right are important)
5			3/6

부록 3. 대학부문의 경기에 사용될 알려진 13 가지의 모양.

Name (required to use for display)	Shape
Circle	
Square	
Lightning Bolt	
Sun	
Cloud	
Triangle	
Pentagon	
Hexagon	
Cross	
Arrow	
Moon	
Heart	
Star	