



자동 운행 선박 제작하기

존잘홀란드 : 3113 이도훈 3512 주정원

1) 탐구동기

해양사고 건수는 점차 늘어나는데 사고유형을 보면 기관 손상 다음으로 많은 발생 원인이 운항저해로, 이는 운항 중 실수 및 근무 태만, 안전수칙 미 준수로 발생하게 되는 '인재(人災)'다. 무인선박 내에는 사람이 없기 때문에 설사 사고가 발생하더라도 인명피해는 막을 수 있고 관제실 내에서 다양한 정보를 통해 안전운항에 도움을 줄 수 있기에 자율주행 선박을 제작해보고자 하였다.



2) 알고리즘 설명

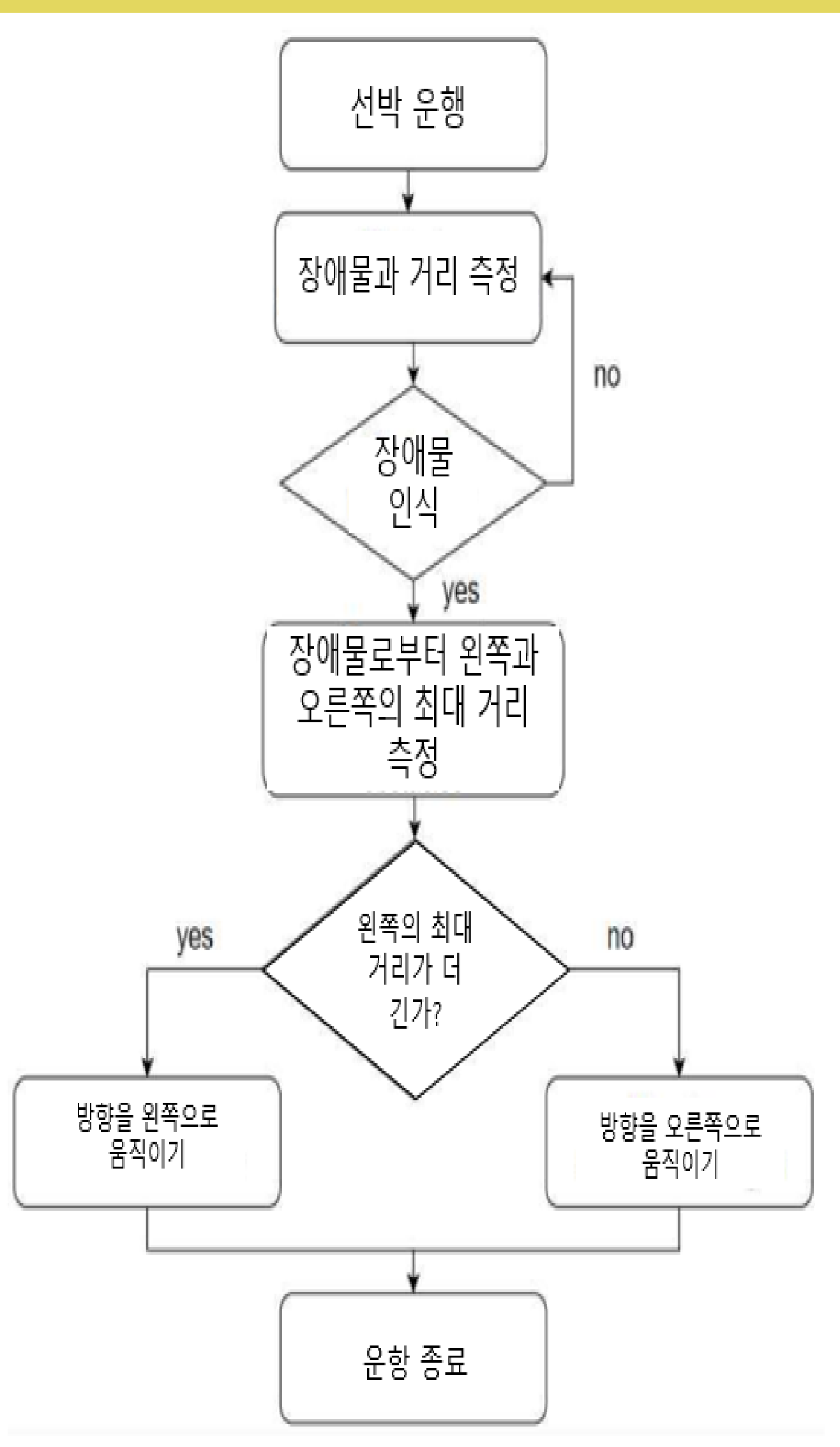
2-1) 간단한 설명

초음파로 장애물을 감지하는 과정에서 사용되는 수식은 음파의 속도와 시간 간격을 이용하여 거리를 계산하는 분석하고 선박의 운항 경로를 조정하는 데에 필수수식입니다.

$$\text{거리}(d) = (\text{음파 속도}(v) \times \text{시간}(t)) / 2$$

이 수식은 음파가 발사되고 장애물에서 반사되어 돌아오는 시간 간격을 이용하여 거리를 계산합니다.

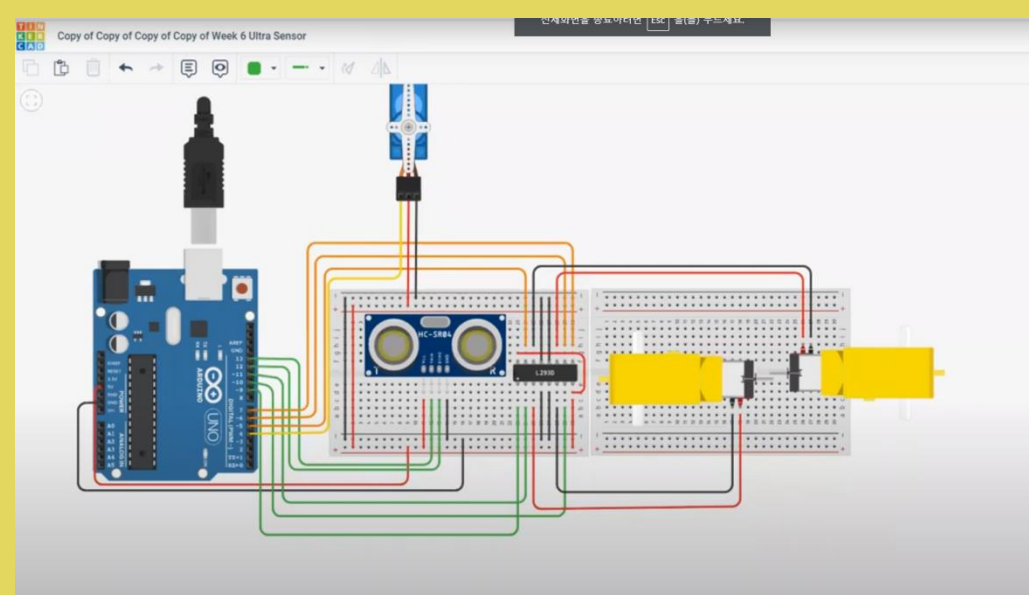
초음파를 사용하여 거리를 계산하는 이러한 수식은 자율 운행 선박에서 장애물 감지와 거리 측정에 널리 활용되며, 센서 데이터를 적이므로 저희 역시 활용해 자율주행 선박의 핵심 메커니즘으로 사용할 것입니다.



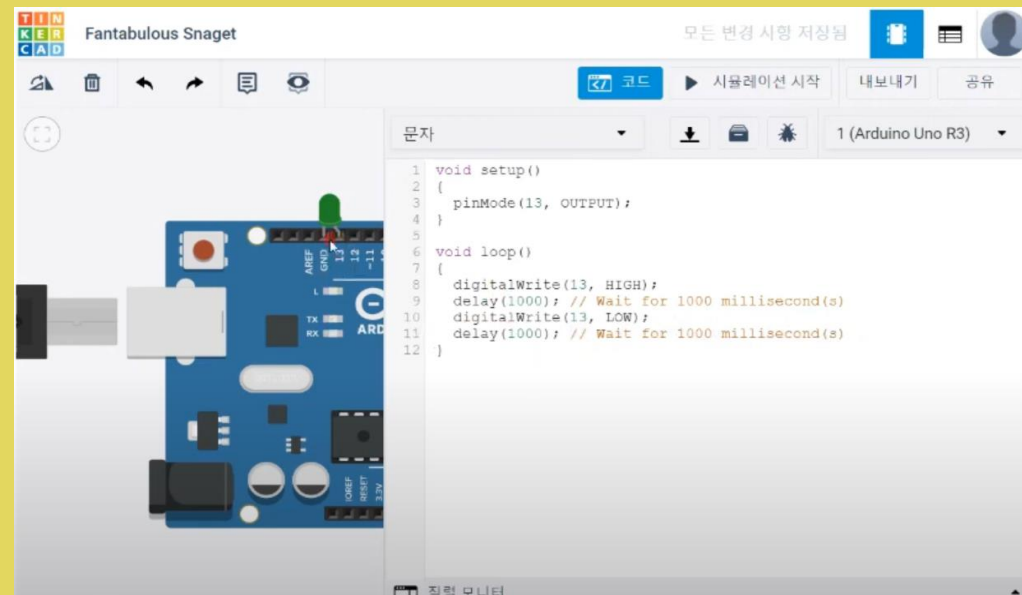
2-2) 데이터 수집

왼쪽의 사진은 충돌 회피 알고리즘을 나타낸다. 운항을 시작하면 장애물이 존재하는지 초음파 센서 기준 좌우 30°씩 전방의 60도 각도 이내에 있는 것들에 대해서 파악한다. 초음파 센서를 기준으로 1.5m 안에 장애물이 탐지되면, 탐지된 각도를 제외한 나머지 각도에서 가장 멀리 측정되는 각도의 방향으로 서보 모터를 제어하여 장애물에 대한 충돌을 회피한다. 이 때 측정되는 각도 방향으로 수집되는 거리 데이터는 위에서 얘기한 초음파 식으로부터 얻어낸다.

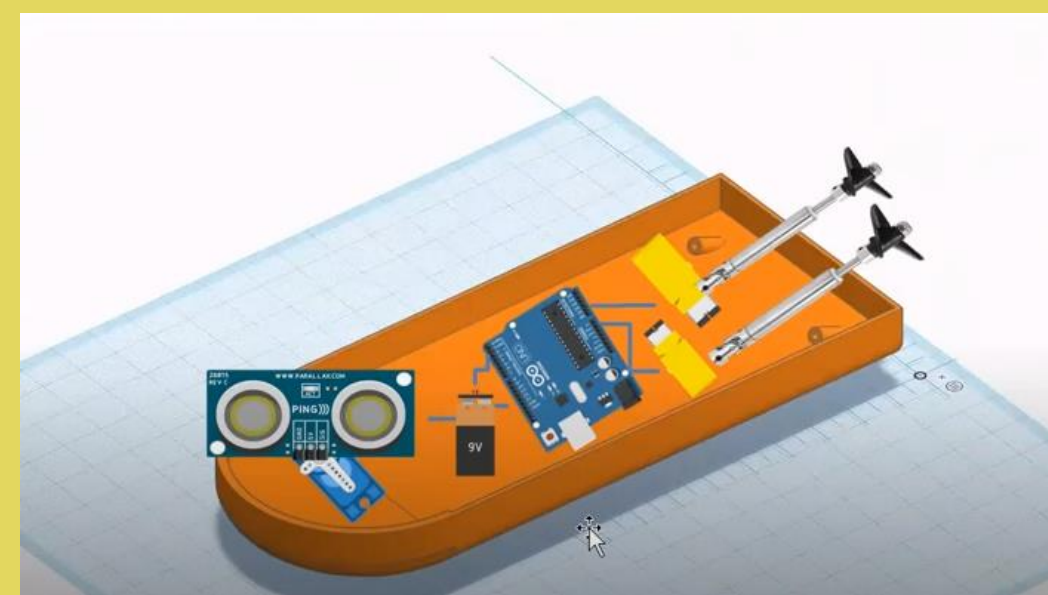
3) 작품 설명



TinkerCad에서 아두이노 코딩이 가능하게 모드를 설치하고 편리하게 아두이노를 이용한 선박의 회로도를 구성한다.



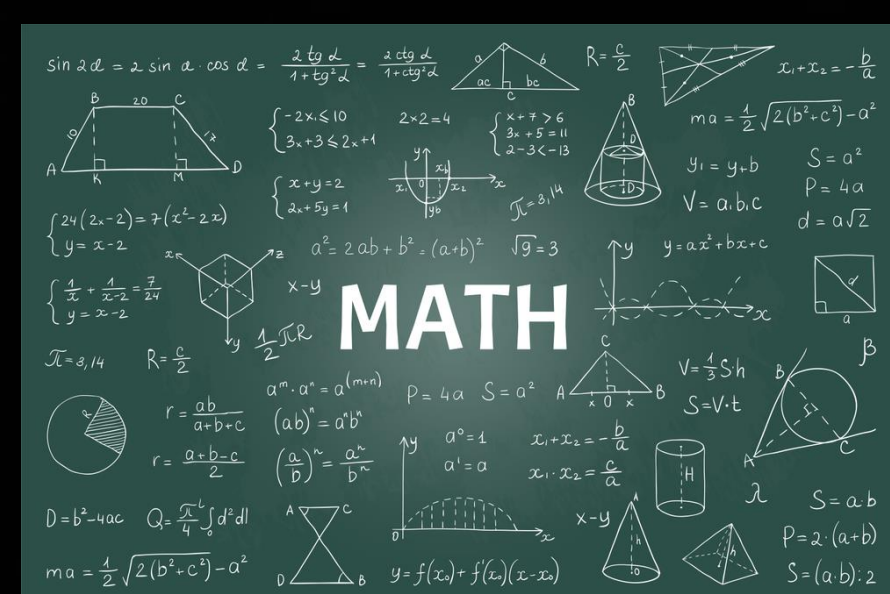
메인보드, 초음파 센서, 서보모터에 대한 코딩을 개별적으로 진행한다.



3D 프린팅으로 자율주행선박에 대한 모델링을 미리 진행하여본다.

4) 융합 분야

• 수학과의 융합



1. 회피 선박모델에서 모형선박이 일정한 반지름R을 기준으로 운항하도록 제어한다. 모형 선박이 중심좌표에서 임의의 거리만큼 떨어져 있는 지점을 목표지점으로 설정한다. 두 원의 교점이 이라는 영역이 목표지점에 해당하는 영역이기 때문에 기하학적 관계를 이용한다면 운항반경 R에 대한 간단한 식을 계산해낼수 있다.

• 화학과의 융합



1. 자율주행선박은 기존 선박에 비해 효율적인 경로를 통해 이동하기 때문에 물류 흐름을 10%이상 개선한다. 연료사용도 함께 줄어들기 때문에 온실가스 배출과 연료전지의 발달로 함께 이루어질수 있다.

2. 기존의 선박의 운항에 어려움을 겪고 화학물질 사고와 같은 문제들이 일어났다. 하지만 자율주행선박을 통해 사고를 예방하고 사고가 나도 체계적으로 대응할수 있게 된다.

기대효과

- 선박 운용 비용중 인력과 연료비가 80% 넘게 차지하지만 무인 운항 기술을 이용한다면 인력 비용이 줄어드는 효과와 함께 최적 운항 경로로 운항하여 연료비가 절약된다.
- 전체 해양사고의 82%를 차지하는 인적과실로 인한 사고와 해적이나 테러에 의한 인명 피해가 감소하여 안정성을 확보할수 있다.

보완점

- 본 프로젝트에서는 선박의 범위를 지정하고 좌표를 설정하였기 때문에 선박 1개에 대한 해석을 할수 있었다. 선박을 늘려가면서 또다른 상호작용을 일으키는 모델을 제작하기에는 더욱더 많은 것을 고려해야 할것이다.
- 선박모델을 실제로 구현하는 과정에서는 작은 소형RC모델로 실험을 해보았다. 하지만 자율주행선박은 대규모의 선박에서 이루어지는 것을 고려할때 더큰 사이즈로 실험을 해보아야한다.