



2022 KU VR Assist-device MAKEATHON

멈춰! – VR 사용 중 다른 사람과의 충돌 방지

Virtual Kasimov (118 114)

2018170674 윤지환

2018170646 김도형

2019170699 전영진

2020170685 박경민

<http://www.freemove.com>



01 왜(Why)?

02 무엇을(What)?

03 어떻게(How)?

04 Contents

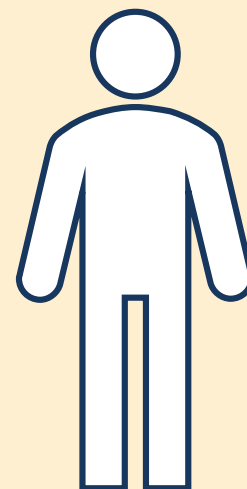
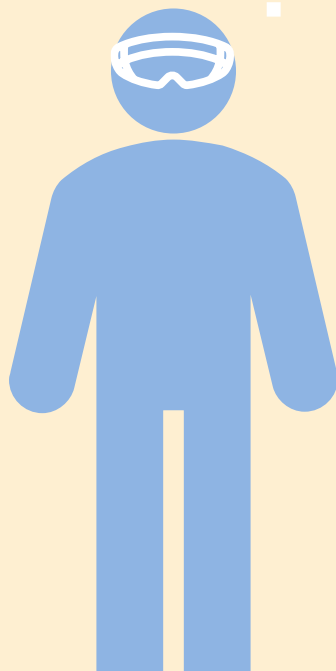
목 차

왜 (Why)?

이 보조기기인가



Light & Sound



Problems

<http://it.chosun.com> > site > data > html_dir > 2017/12/26

VR 게임 즐기던 러시아 40대 남성 사망 - IT조선 > 기업 > 외신

Dec 26, 2017 — 러시아 국영 통신사인 이타르타스 통신은 22일(이하 현지시각) 모스크바에 거주하는 44세 한 남성이 'VR게임'을 즐기던 중 사고로 목숨을 잃었다고 ...

<https://www.insight.co.kr> > news

가상현실에 몰입해 현실서 사고 난 줄도 모르고 계속 VR 게임 ...

Mar 21, 2022 — VR 속 가상현실에 몰입해 기계가 고장나 사고가 난 줄도 모르는 여성의 모습이 포착됐다.

영국 보험사 아비바에 따르면 VR 콘텐츠 관련 가정 보험 청구 건수가 1년 전보다 31% 증가했다고 가디언이 12일(현지 시각) 보도했다. Feb 14, 2022

<https://www.chosun.com> > economy > tech_it > 2022/02/14

VR기기 끼고 어퍼컷 날리다 천장팬 와장창... 가구 파손 보험 ...





사람(동물)을 인식해서



시각적인 알림을 주고



거리에 따라 다른
방법으로 알려주는

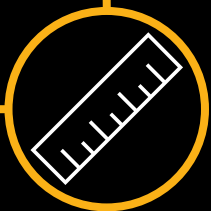
보조기기 제작

무엇을(What)?

어떤 보조기기를 만들 것인가

PIR센서로 사람 탐지

PIR센서 3개씩으로 구성된
CLUSTER 4개가
각 방향의 사람을 탐지



적외선 센서로 거리 측정

사람이 탐지된 방향의
적외선센서가 거리 측정



거리 필터링

측정한 거리를 필터링하여
결과값 산출



판단

충돌 위험이 있는
상황인지 판단



회피
경고를 바탕으로
충돌에 대비



경고

LED, 진동모터,
시리얼통신을 통해
충돌 위험 경고



PIR센서로 사람 탐지

PIR 센서

사람의 존재를 판단
다만 정확한 거리는 알 수 없음
적외선센서와 상호 보완



각 PIR센서를 통해서 값을 받아 옴
총 12개의 PIR센서로부터 결과 값을 받음
(3 개 X 4 CLUSTER)



CLUSTER 업데이트

CLUSTER의 3개 PIR센서 중 2개 동작 시
CLUSTER에서 사람을 탐지한 것으로
판단

n

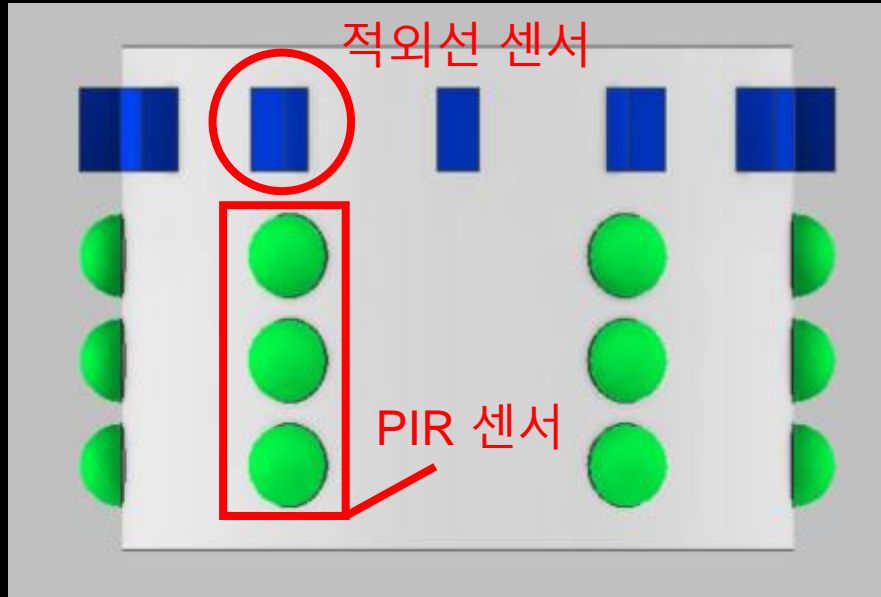
반응한 CLUSTER 개수 파악
사람을 탐지한 CLUSTER의 개수를 탐지



적외선센서 호출

탐지한 CLUSTER 의 개수와 위치에 따라
적절한 위치의 적외선 센서 동작

적절한 위치?



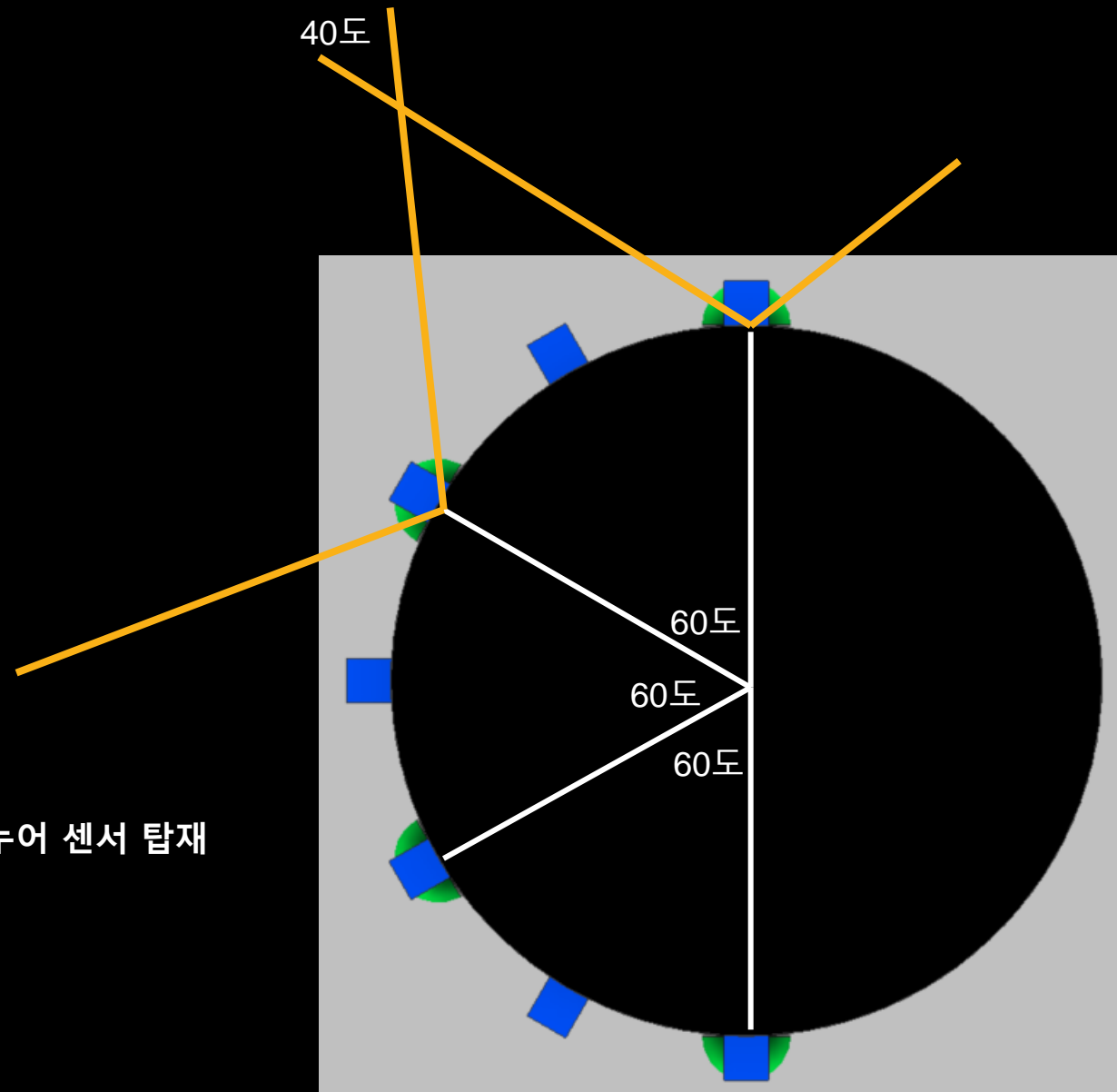
반대쪽 무릎이 탐지 되지 않도록 각 무릎을 절반으로 나누어 센서 탑재

PIR센서의 탐지 각도는 대략 110도!

4개 CLUSTER 탑재하는 경우, 각각 60도를 이루고
그 결과 서로 탐지 범위가 겹침.

따라서 센서는 4개 CLUSTER이지만, 겹침 여부에 따라 7개 단위로 나누어
탐지 가능

각 탐지 범위에 거리 센서 배치 시, 각 무릎에 적외선 센서 7개와 PIR 센서



적외선 센서로 거리 측정

적외선 센서

PIR센서를 보완하여
사람과의 거리를
직접적으로 측정



사람을 탐지한 CLUSTER가 1개인 경우
해당 CLUSTER 와 동일한 방향으로 배치된 적외선
센서가 동작



연속한 CLUSTER 2개가 탐지한
두 CLUSTER 사이에 있는 적외선센서가
동작



연속하지 않은 CLUSTER 2개가
2명의 사람이 서로 다른 방향에서
접근하는 것으로 판단
각 CLUSTER 방향의 적외선 센서가 동작

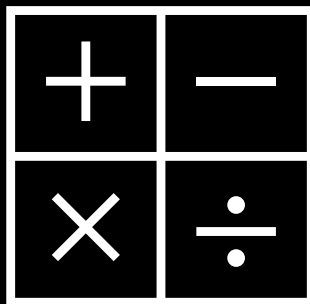


거리 측정
적외선센서가 측정한 거리 값 저장

거리 필터링

필터링

유효하지 않은 값을 걸러내고
측정된 값이 출력되는 것을 방지
가장 신뢰할 수 있는 결과 반환



필터링

측정된 거리가 센서 최소 측정거리보다 적은 경우
센서 최대 측정거리보다 먼 경우 해당 값을 제외



중간 값 선택

필터링 된 거리 값을 제외하고
총 10개의 값을 받아와 그 중 중간값
선택



결과 반환

선택된 값에 이상이 없는지 최종 확인
이상 없을 경우 return

판단 및 경고

판단

반환된 거리를 바탕으로
충돌 위험이 있는 상황인지 판단



MAX_DIS

충돌 가능성이 있다고 판단하기 시작하는 거리
주의 : 사람이 접근해오는 방향의 LED 점멸
Serial 통신으로 탐지된 방향 및 거리 안내



MIN_DIS

충돌 위험이 높다고 판단하기 시작하는
거리
긴급 경고 : 전체 LED 빨강색 최대 밝기
점등
Serial 통신을 통해 충돌 경고 메시지
회보



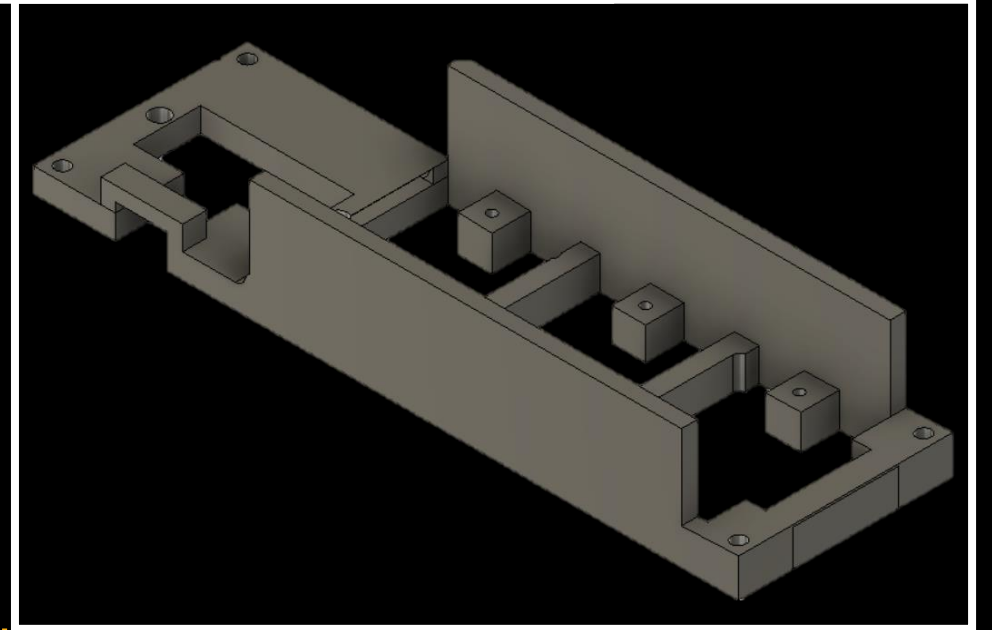
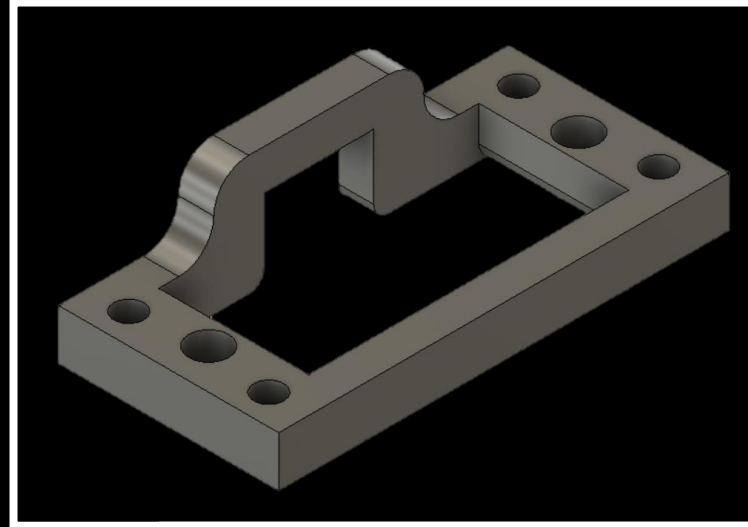
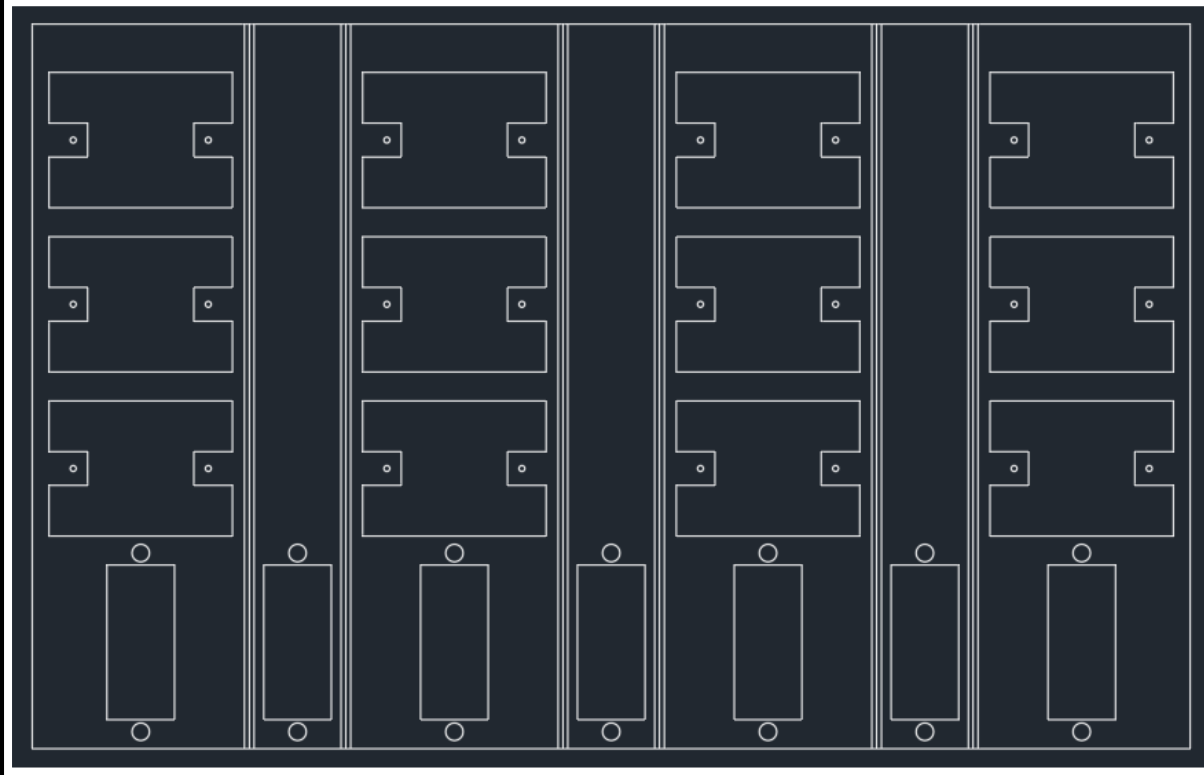
경고를 전달 받은 착용자가 충돌 회피
혹은 VR을 벗는 등 충돌에 대비

경고

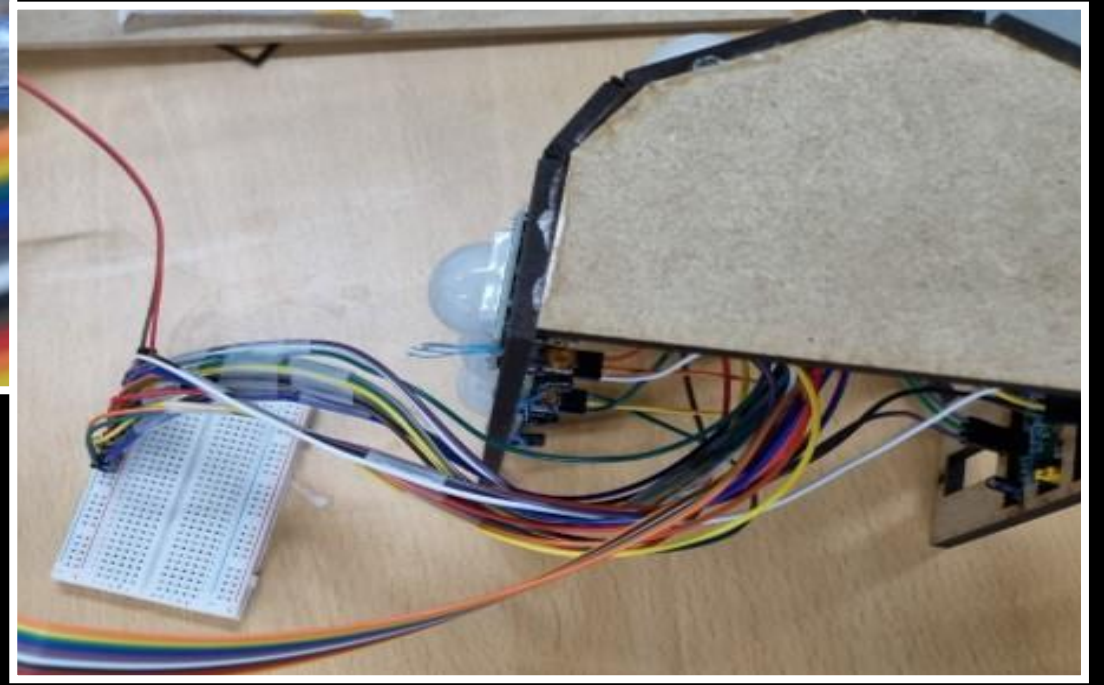
판단 결과를 VR 착용자에게
전달

어떻게(How)?

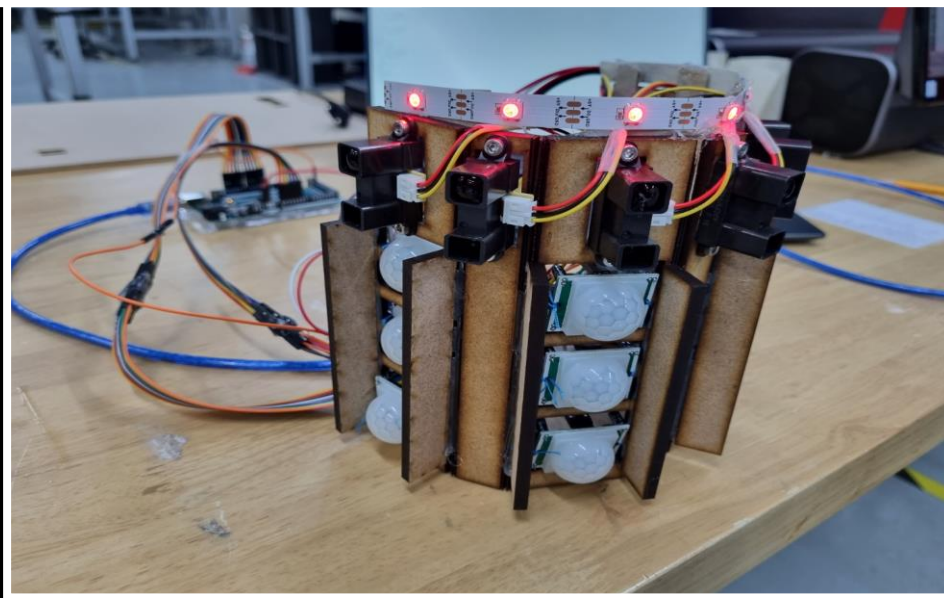
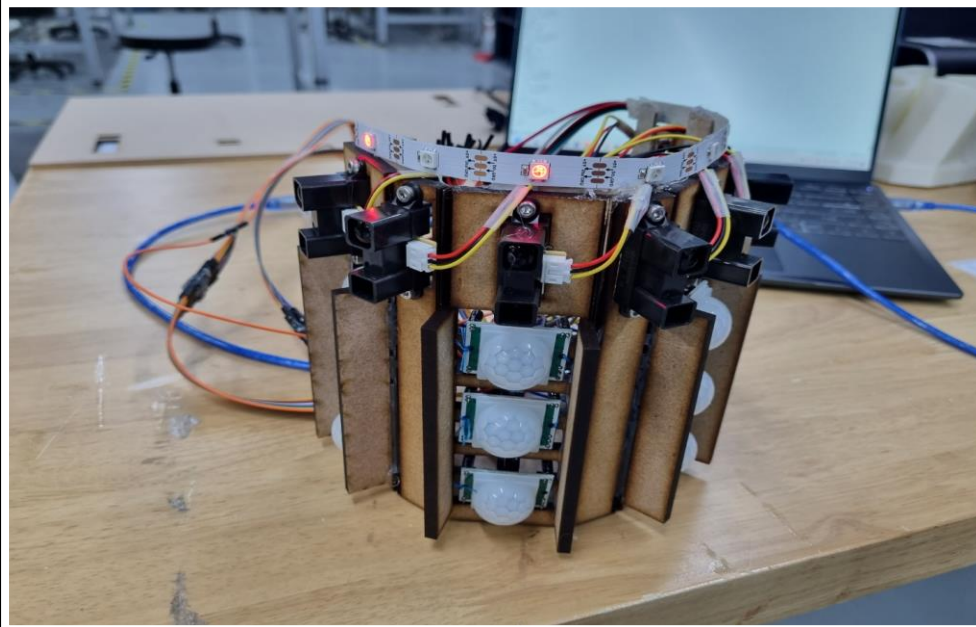
만들 것인가



M O D E L I
N G



— W I R I N G —



```
COM5

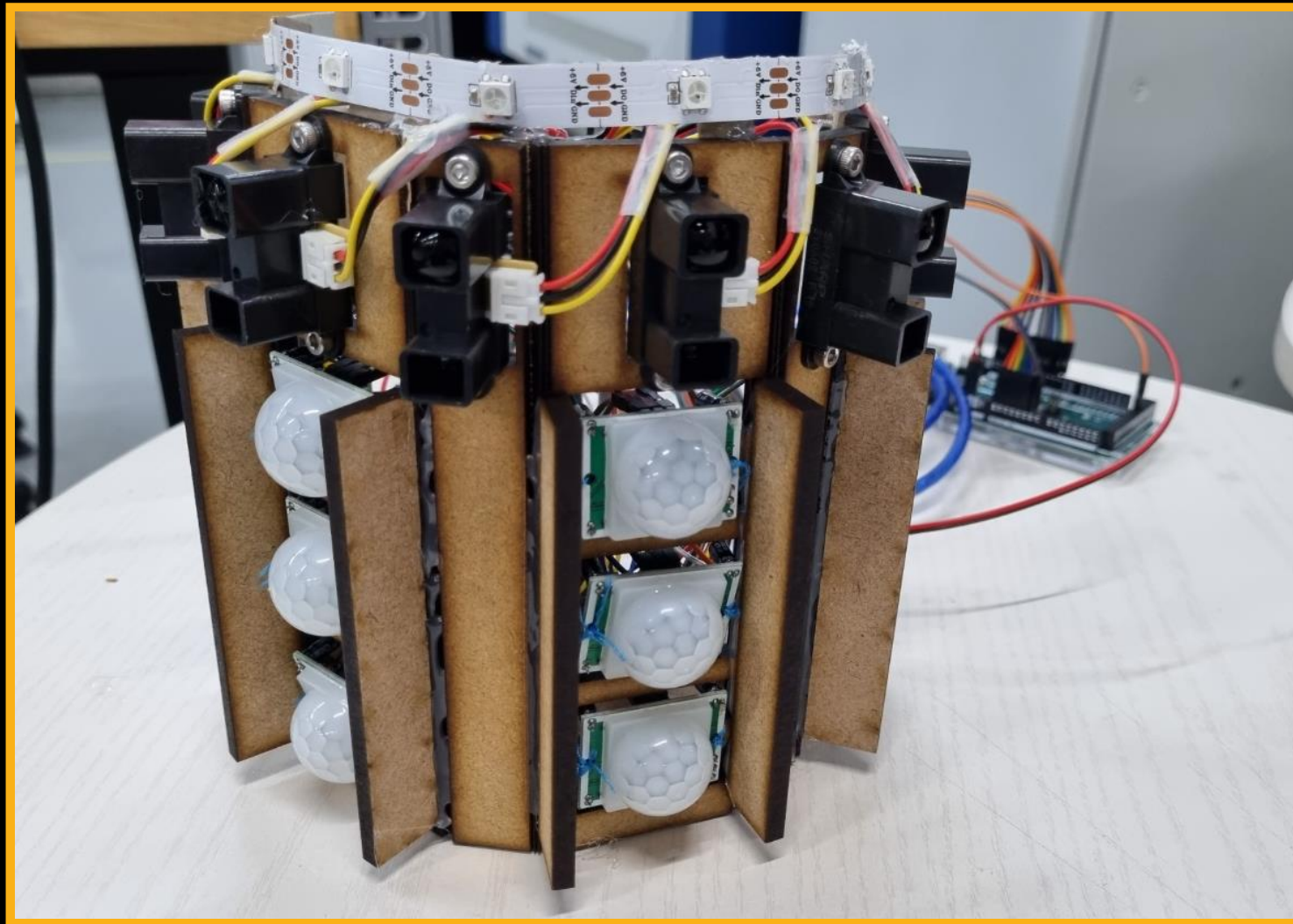
jet_ir_dis initiate
sensor loop finished
sorting complete
jet num
3번 클러스터 :
출동위험. 초속거리 :
57
산출거리 :
570번 클러스터 : 0
1번 클러스터 : 1
2번 클러스터 : 0
3번 클러스터 : 0
jet_ir_dis initiate
sensor loop finished
sorting complete
jet num
3번 클러스터 : 0
1번 클러스터 : 1
2번 클러스터 : 0
3번 클러스터 : 0
jet_ir_dis initiate
sensor loop finished
sorting complete
jet num
3번 클러스터 : 0
1번 클러스터 : 0
2번 클러스터 : 0
3번 클러스터 : 0
잠지된 사람 없음
```

자동 스크롤 □ 타임스탬프 표시 새 줄 9600 보드레이트 출력 지우기

T E S T I N G

완성된 2가지 프로토타입

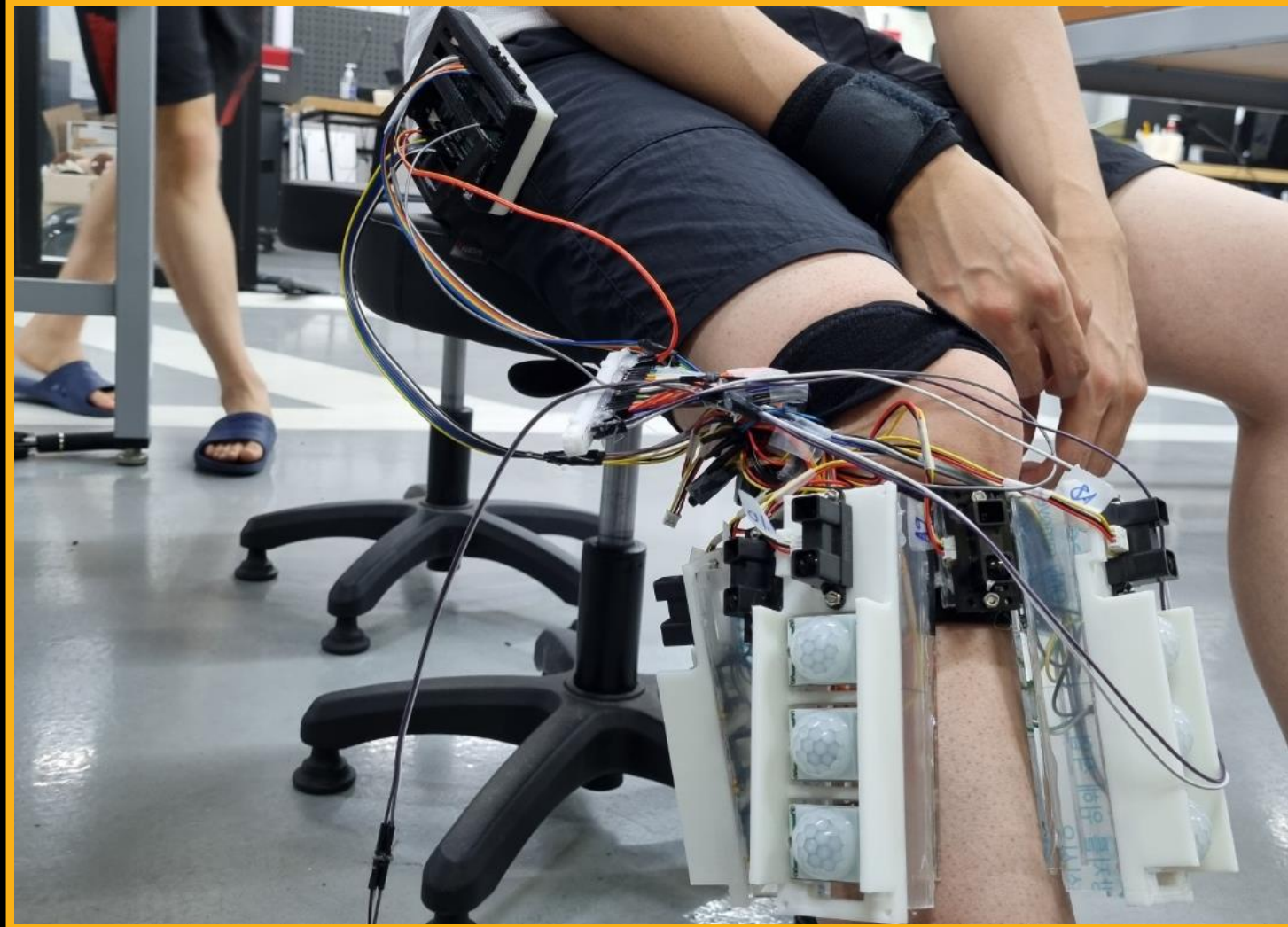
거치형 모델
PROTOTYPE 1



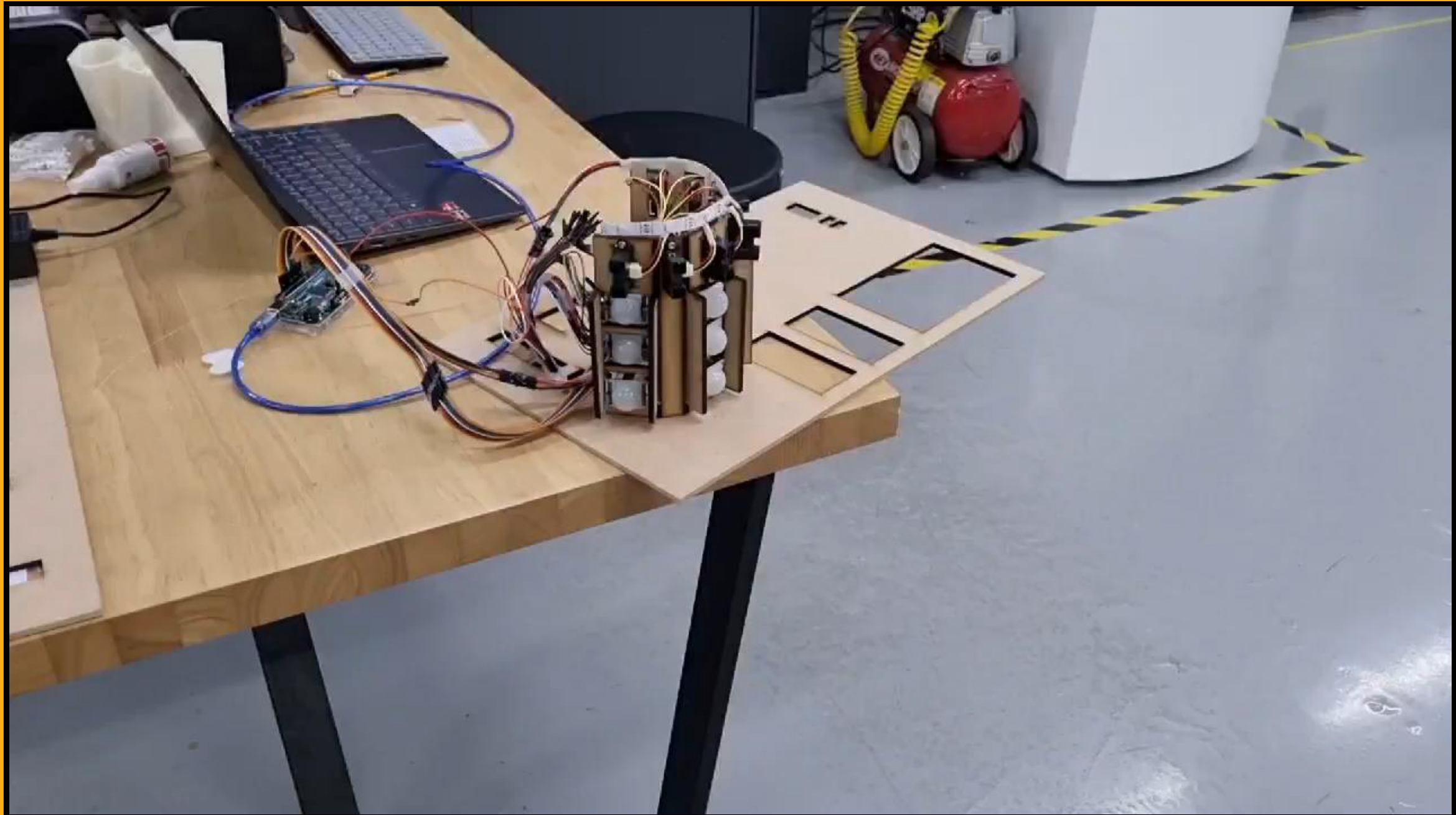
PROTOTYPE 1

완성된 2가지 프로토타입

착용형 모델
PROTOTYPE 2



PROTOTYPE 2



OPERATION

어떻게(How)?

나아갈 것인가

VS.

적외선 센서

장점

정확한 거리 측정
합리적인 가격

단점

아날로그 기반 센서
값이 일부 톱

인식한 것이 사람인지
사물인지 구분 불가

사용 가능

PIR 센서

장점

매우 저렴한 가격
넓은 탐지 범위
인식률 조절 가능

단점

정확한 거리를 받지
못함

거리 측정위해
다른 센서와의 동시
사용

사용 가능

카메라

장점

가장 정확한 사람 탐
지

단점

정보 처리 위해
고성능의 프로세서
필요

단기간 개발하기
부적합
(데이터 학습 강제)

부적합

LIDAR

장점

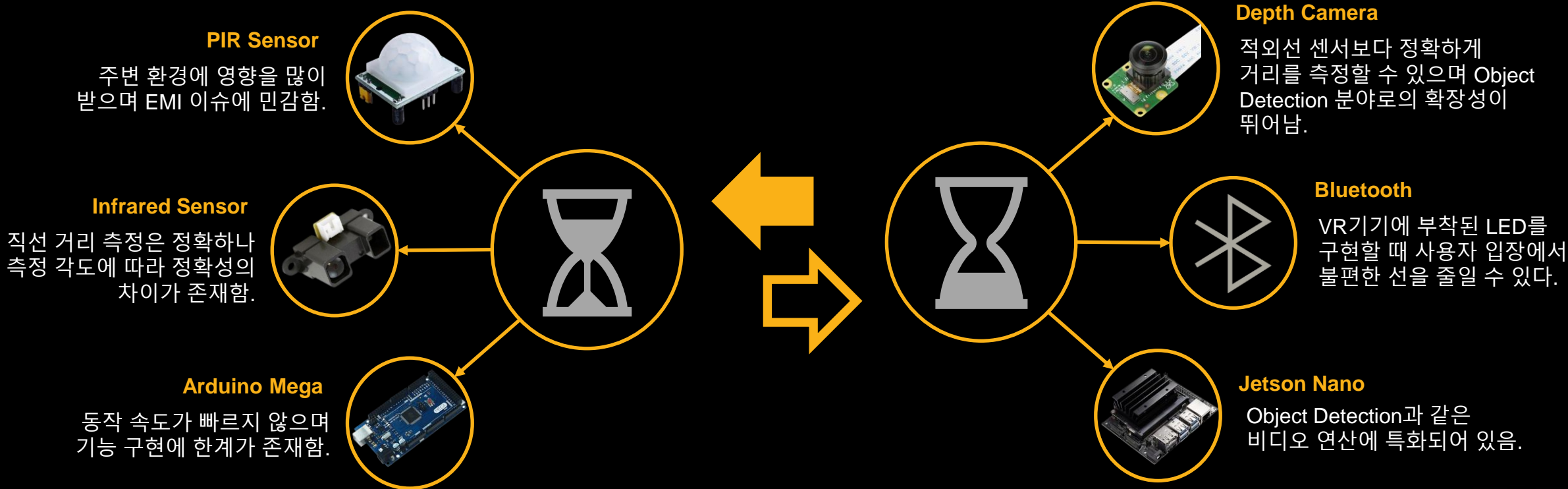
높은 정밀도
넓은 탐지 범위

단점

매우 비싼 가격

같은 선상에 걸리는
물체 없어야 함

부적합



01. Object Detection

‘Depth camera’와 ‘Jetson Nano’를 이용하여 탐지 범위 내에서 고정되어 있는 물체를 배제하고 움직이는 물체에 대해서만 VR 사용자에게 위험을 알릴 수 있어 기존에 Oculus에서 제공하는 Room Scale 기능과 효율적으로 연계할 수 있다.

02. 경량화 및 소형화

현재 제품을 구현할 때 PIR 센서의 인식 정확도를 높이기 위해 차용한 Cluster 구조와 적외선 센서의 좁은 탐지 는 센서의 개수를 증가시켜 제품이 커지고 무거워졌다. 이를 Depth camera의 높은 정확도와 비교적 큰 탐지 범위를 이용해 더 가볍고 작게 제품을 구현하여 사용자의 몰입도를 해치지 않는 선에서 안전성을 제공할 수 있다.

