

# 스마트 아이 추락 방지 장치

스마트업 (길진성, 김태성, 김현욱, 정선진)

## 목차

### 1.서론

### 2.주제를 선택한 이유 및 해당근거

- 1) 주제선정배경
- 2) 문제 정의
- 3) 해결책의 가치 및 중요성
- 4) 주제 선정 근거
- 5)기존 제품들과의 차별성

### 3.주제 구현방법 및 해당근거자료

- 1) 제품 구현 시 필요한 하드웨어 부품
- 2) 관절의 거리를 인식해 아이와 성인을 구분하는 방법
- 3) 보드와 앱 간의 네트워크 통신 방법과 어플 구현 방법

### 4.팀원 간 업무내용

### 5.작품 제작 추진 계획 및 일정표

### 6.지원경비사용계획

## 1.서론

아이의 안전은 우리 사회에서 가장 중요시되지만, 그럼에도 사고가 빈번히 일어나는 아주 중요한 이슈 중 하나입니다. 특히 아이들이 자유롭게 놀이하는 환경에서는 안전에 대한 더 큰 관심이 필요합니다. 아파트에서 아이들이 창문이나 베란다로부터 추락하는 사고는 과거부터 빈번히 발생해왔으며, 이는 아이들의 생명과 안전에 대한 심각한 위협으로 작용합니다.

이러한 사회적 문제에 대처하기 위해 우리는 아이들의 안전을 위한 창문 및 난간에 스마트한 안전장치를 개발하는 프로젝트를 시작하고자 합니다. 이 프로젝트의 목표는 아이들이 창문이나 난간 근처에서 위험에 노출될 때 경고를 제공하여 사고를 예방하는 것입니다. 기존의 난간이 존재함에도 불구하고, 낡거나 손상된 경우가 많았으며, 아이들이 난간을 오래된 가구나 물건을 타고 넘어서 추락하는 사고가 계속 발생해왔습니다. 이러한 안전사고를 미연에 방지하고자 하며, 스마트한 안전장치를 통해 간단한 설치로도 효과적인 아이의 추락을 방지할 수 있다고 믿습니다.

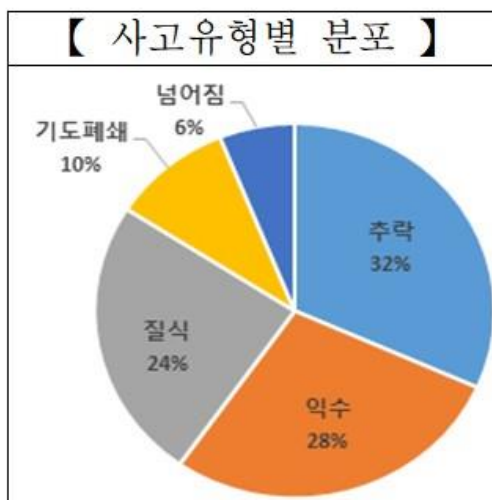
우리는 이 프로젝트를 통해 아이들의 생명과 안전에 대한 보호를 강화하고, 사회적으로 중요한 문제에 대한 해결책을 제시하고자 합니다. 이를 통해 아이들과 그들의 가족들이 안전한 환경에서 행복하게 생활할 수 있도록 기여하고자 합니다. 이 프로젝트는 공공 안전에 대한 우리의 의무를 인식하고, 아이의 사고율을 줄여가는 가치 있는 목표를 실현하고자 합니다.

## 2.주제를 선정한 이유 및 해당근거

### 1)주제선정배경

아이 추락 사고는 아이가 건물 내부의 고층 창문이나 난간으로부터 추락하여 발생하는 심각한 안전 문제입니다. 이 문제를 해결하기 위해 다양한 사고 방지 물품들이 있지만, 그럼에도 아이가 사망하는 사고 중에서 추락이 높은 비율을 차지하고 있습니다. 시중에 나와 있는 제품들은 창문을 아이가 열 수 없는 형태로 나와 있습니다. 하지만, 아이의 추락 사고는 보통 창문과 베란다가 열려 있는 것을 보호자가 잊었을 때 발생합니다. 이처럼 사고가 일어난 이유가 보호자의 부주의에 있기에 예방하기 힘든 경우가 많습니다.

소방청은 21 일 2021 년도 영유아 생활 안전 사고 총 1 만 6327 건을 분석한 결과를 발표했습니다. 이에 따르면 손상으로 인해 의식, 반응이 전혀 없는 상태로 119 에 신고된 횟수는 총 81 건이었습니다. 연령별 발생 빈도를 살펴보면 만 0 세가 39.5%로 가장 많았고 만 4 세 16%, 만 2 세 14.8%, 만 3 세 12.3%, 만 1 세 11.1% 순이었습니다. 사고 발생 유형은 추락이 32%로 가장 많았고 익수 28%, 질식 24%, 기도 폐쇄 의심 10%, 넘어짐 6% 순이었습니다. 추락의 경우 아파트 발코니 등에서 떨어짐, 목마 뜨는 업는 중 보호자의 실수, 가구에서 떨어짐으로 집계되었으며 높은 건물에서 추락한 영유아는 만 4 세가 가장 많았습니다.



출처:

안전신문(<https://www.safetynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=214117>)

## 2)문제 정의

아파트의 난간이나 창문에는 전부 안전용 난간이 있지만, 그럼에도 불구하고 난간을 넘어가는 사고가 많습니다. 이는 난간의 노후화, 또는 난간의 옆에 있는 물건을 통해 난간을 넘어가는 등의 이유로 발생할 수 있습니다.

이처럼 아파트 추락 사고는 안전 사고 방지를 위한 난간이 없어서 생기는 것이 아닌, 오히려 난간이 있기 때문에 아이들은 추락 사고를 경험하지 않을 것이라는 잘못된 믿음에서 비롯됩니다.

## 3)해결책의 가치 및 중요성

안전장치가 있음에도 분명히 사고는 일어나고 있습니다. 보통 보호자가 창문을 열어 놓은 것을 잊었거나 창문 잠금 장치가 있어도 잠그지 않았을 때 일어납니다.

이러한 사고가 발생하는 것은 보호자의 탓이 아닙니다. 보호자들도 매번 아이의 안전을 중요시하지만 한 순간 바쁜 일이 생겨 아이를 챙기지 못할 때가 생기기도 하고 아이가 여러명이라면 아이를 케어하는 것이 더 어려워질 것입니다.

이런 순간적으로 신경을 벗어나거나 주의를 살짝 벗어날 때 자주 일어나는 사고인 만큼, 이러한 부주의와 실수를 예방해주면서도 일상 생활에서는 안전 장치로 인해 불편함이 없어야 합니다. 추락 사고를 보도한 기사들도 추락 사고는 예상치 못한 짧은 순간에 발생한다는 것을 강조합니다.

그만큼 평소에는 잘 예방하지만 한 순간의 실수가 큰 사고로 이어질 수 있는 것을 항상 대비하여 언제나 안전을 책임져주는 스마트 아이 추락 방지 장치가 가치 있다고 생각합니다.

#### 4)주제선정근거

수원시의 빌라 건물 3층에서 B(2) 군이 추락해 크게 다쳤다. 경찰은 안방에서 놀던 B 군이 서랍장으로 올라가 창문을 통해 1층 바닥에 떨어진 것으로 보고 있다. 사고는 B 군의 부모가 자리를 2~3 분 가량 비운 사이 발생한 것으로 알려졌다.

한국소비자원에 따르면 지난해 소비자위해감시시스템(CISS)에 접수된 어린이 안전사고 건수는 2만 1천 642건으로 전체 안전사고의 27.5%를 차지했다. 안전사고 발생장소는 어린이가 머무는 시간이 많은 주택이 전체의 65.7%를 차지했다. 가장 안전해야 할 집안에서 이처럼 많은 사고가 발생하자 전문가들은 베란다의 난간 높이 등 안전시설에 대한 규정을 손질할 필요가 있다고 설명한다. 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙은 채광이나 환기를 위한 창문에는 1.2m 이상의 난간 등 추락 방지를 위한 시설물을 설치하도록 규정하고 있는데, 이 같은 규정이 워낙 오래 전에 만들어졌기 때문에 재검토할 시기가 왔다는 것이다.

공하성우석 대소방방재학과 교수는 "최근 사고가 잇달아 난 아파트 베란다의 경우 난간 등의 안전시설 높이 규정이 1.2m에 불과하다"며 "20여 년 전 만든 규정은 현재 평균 신장이 더 커지는 등 변화한 한국인의 신체특성을 반영하지 못하고 있다"고 지적했다.

출처

연합뉴스: <https://www.yna.co.kr/view/AKR20230616101700061>

대구의 한 아파트에서 5 살 남자 아이가 추락해 사망하는 사고가 발생했습니다. 31 일 뉴스 1 에 따르면 전날(30 일) 오후 6 시 7 분쯤 달성군의 한 아파트 16 층에서 A 군이 떨어졌습니다. 경찰은 A 군이 베란다 난간에 놓인 테이블을 밟고 창문에 올라갔다가 추락한 것으로 보고 있습니다.

출처

머니투데이 : <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2023123107013981889>

경찰은 어머니가 어린 동생을 보살피기 위해 다른 방에 들어간 사이, A 군이 식탁에 올라 창문을 열고 추락한 것으로 보고하고 있습니다. 아이들이 고층 건물에서 떨어지는 안타까운 사고는 시간과 장소를 가리지 않고 반복되고 있습니다.

출처

연합뉴스: <https://m.yonhapnewstv.co.kr/news/MYH20230607000800641>

## 5) 기존 제품들과의 차별성

창문과 베란다 등에 설치하는 안전을 위한 추가 장치들은 애초에 문을 아이가 열 수 없게 만들거나 열기 어렵게 만드는 등 1 차 예방 장치들입니다. 이러한 장치들을 언제 어느 때나 단 한 순간도 까먹지 않고 달아놓는다면 사고는 일어나지 않겠지만, 보통 사고는 보호자가 문을 열어놓거나 안전 장치를 해제했을 때, 즉 문 자체를 열어놓았을 때 생깁니다.

저희가 구상하고 있는 스마트 아이 추락 방지 장치는 카메라를 통해 아이를 인식하고 아이가 창문 가까이 근접했을 때 자동으로 잠금장치가 발동돼 아이가 창문을 열 수 없게 하고 만약 창문이 열려있는 채로 아이가 접근한다면 스피커를 통해 아이에게 주의를 준 후 보호자에게 연락이 갑니다.

이처럼 스마트 아이 추락 방지 장치는 1 차 예방 장치의 역할도 수행하면서 예상치 못하게 문을 열어놓았을 때 등 사고로 직결될 수 있는 상황을 막아주는 기능으로 이미 문이 열렸을 때, 신경을 쓰지 못할 때 자동으로 사고를 예방해주는 역할을 할 수 있습니다.

### 3.주제 구현방법 및 해당근거자료

#### 1)제품 구현 시 필요한 하드웨어 부품

##### (1) 앰프 보드와 스피커



Audio Amp SHIM (3W Mono Amp)

22,100 원



소형 스테레오 스피커 Stereo Enclosed Speaker – 3W 8Ω [FIT0502]

4,900 원



## (2) 카메라



라즈베리파이 카메라모듈 V2, 8MP (RPI 8MP CAMERA BOARD)

22,000 원

## (3) 라즈베리파이 보드



라즈베리파이 5 (Raspberry Pi 5) 8GB

107,000 원

(4) 도어 잠금 장치

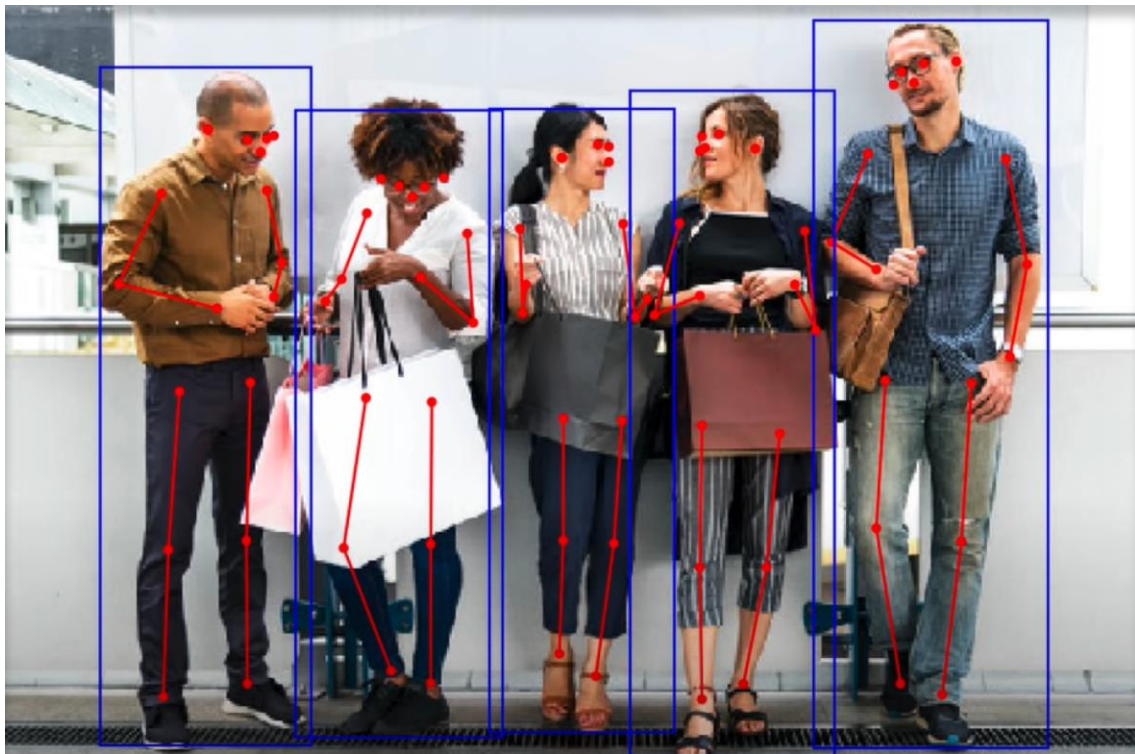


LY-03-ST DC 12V 도어락 잠금장치 전자 솔레노이드  
7,000 원

## 2)관절의 거리를 인식해 아이와 성인을 구분하는 방법

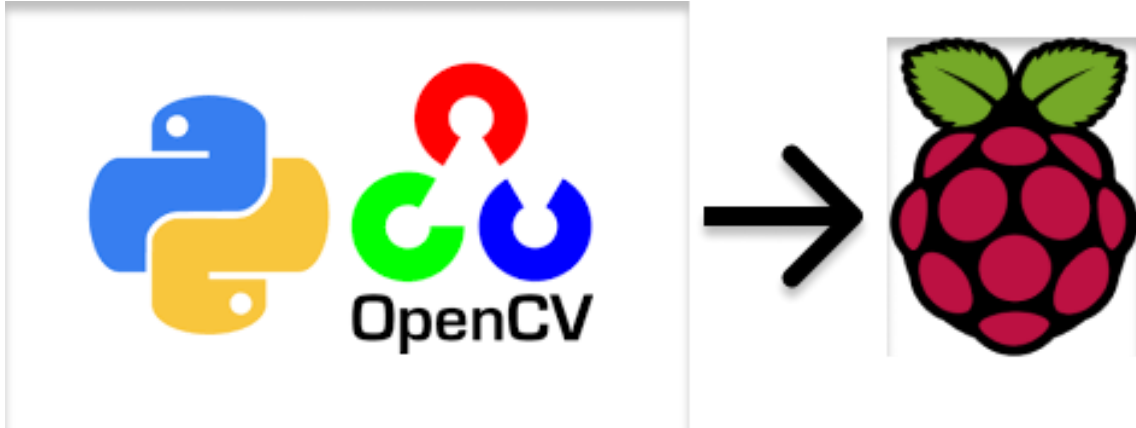
### <목적>

torch vision을 사용하여 객체(사람)를 인식하고 관절 부위에 키포인트를 저장해 관절과 관절 사이의 거리를 측정한다. 이 거리의 차이를 통해 성인과 아이를 식별할 수 있도록 한다.



●라즈베리파이에 카메라를 연결해 구동하는 방법

- openCV를 이용해 카메라 구동 openCV를 라즈베리파이에 설치.



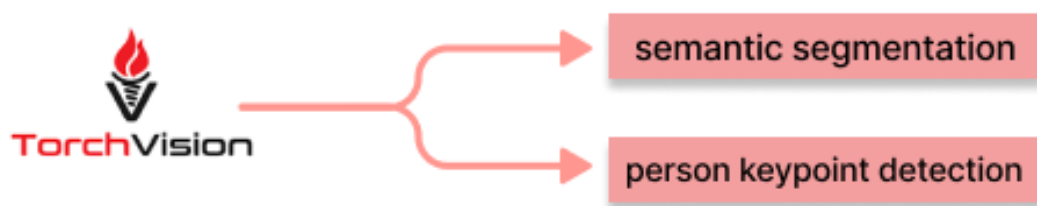
imagezmq 패키지를 사용하여 이미지를 전송해 줄 수 있는 클래스를 작성.

●카메라가 작동된 이후 관절을 식별하여 관절 사이의 거리를 통해 아이를 식별하는 방법

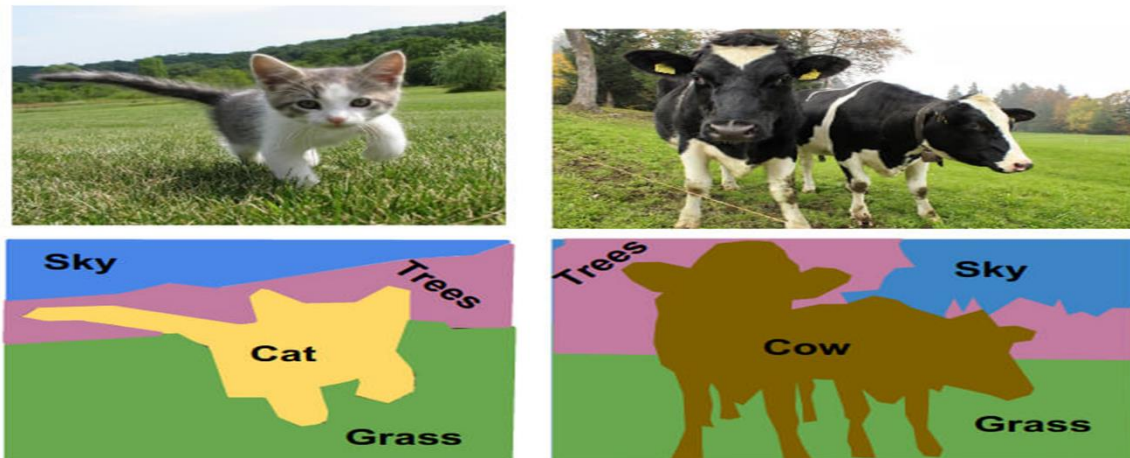
- torch vision : 유명한 데이터셋과 모델 아키텍처, 보편적인 이미지 변형 모듈을 가지고 있는 pytorch에서 제공하는 라이브러리 패키지로 컴퓨터 비전 작업을 위한 데이터셋을 제공한다.

역할 : semantic segmentation , keypoint 감지를 포함한 다양한 사전 훈련된 모델을 제공한다.

torch vision에서 semantic segmentation 과 person keypoint detection을 이용해 구현.



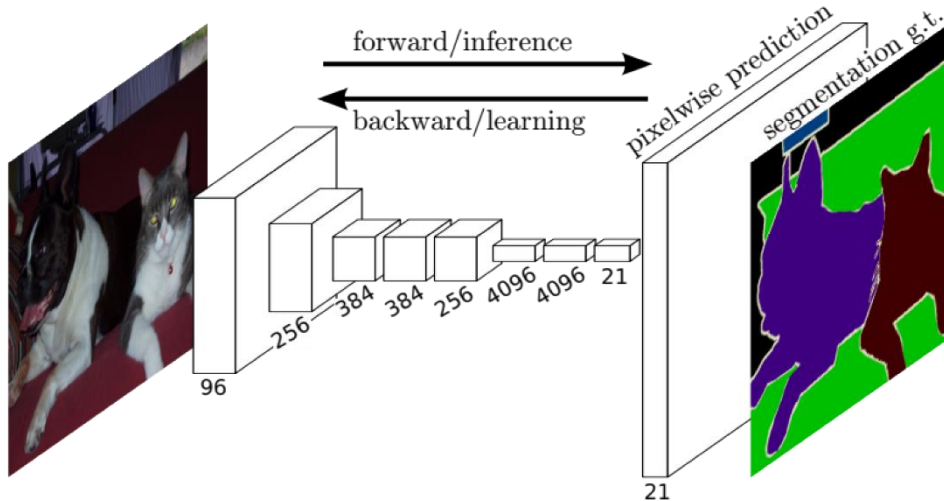
- semantic segmentation : 어떤 물체가 어디에 있는지 segmentation을 통해 알려주는 역할 , 이미지의 각 픽셀을 특정 카테고리로 분류하여 다른 객체가 어디에 있는지 이해할 수 있도록 한다.



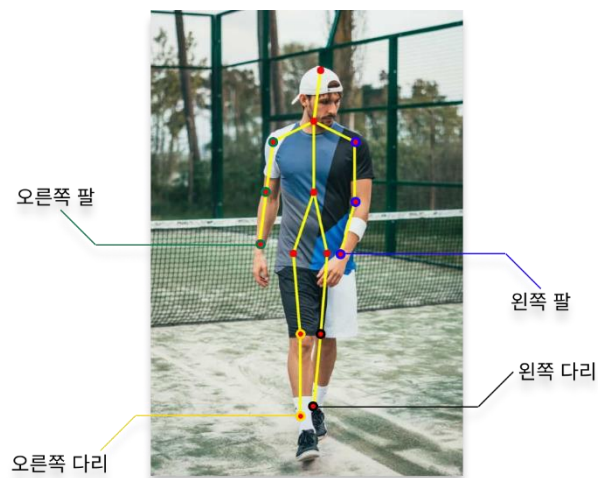
>>각각의 segmentation 결과물에 따라 눈으로 구분할 수 있도록 색깔을 다르게 지정해준다.

semantic segmentation 방식 중 DeepLab을 활용할 계획.

●DeepLab : semantic segmentation 작업에 자주 사용되는 특정 모델 아키텍처로 다중 스케일 맥락 정보를 캡처하기 위해 atrous convolution을 사용.



- person keypoint detection : 사람의 위치를 구분하여 그 사람의 관절을 알아내도록 하는 방식. 눈 코 귀의 위치를 알아내고 사람의 왼쪽팔 오른쪽 팔 , 왼쪽다리 오른쪽다리를 알아내도록 하는 모델 구현.

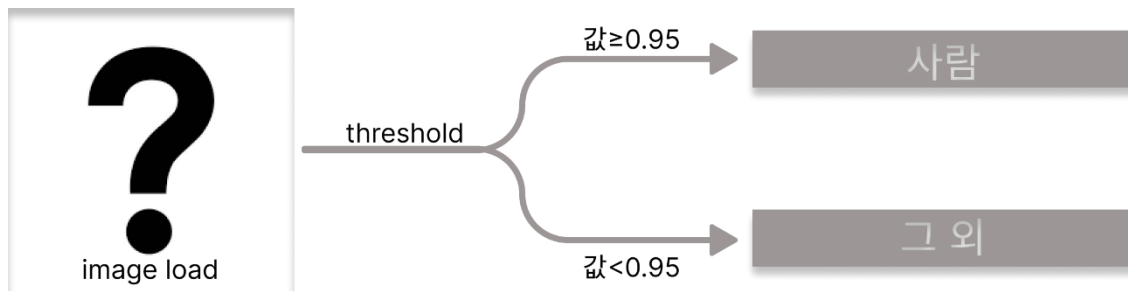


▷ numpy

▷ PIL

▷ matplotlib 을 이용해 그린다.

이미지를 불러온 후 threshold 값이 0.95 이상이면 사람이라고 판단한다.



– keypoint 감지

역할 : 이 작업은 사람의 신체에서 키포인트인 관절 및 신체 부위를 식별.

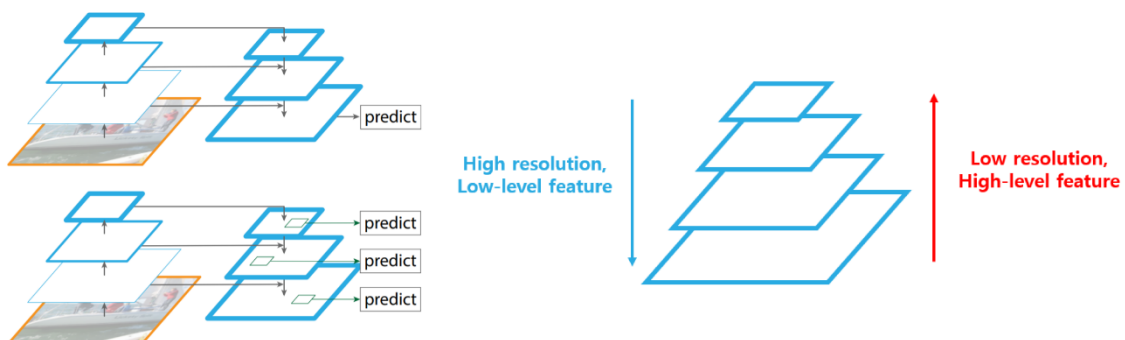
●keypoint R-CNN을 사용.

– keypoint R-CNN : resnet50을 사용한 fpn

R-CNN을 확장하여 바운딩 박스뿐만 아니라 키포인트 위치도 예측하는 모델 아키텍처.

●fpn : Feature pyramid network (object detection)

FPN은 다양한 스케일에서 객체를 감지하기 위해 피라미드 형태의 피쳐 맵을 사용하는 네트워크 아키텍처



역할 : FPN은 다중 스케일 피처를 처리하여 키포인트 예측의 정확성을 향상시킨다.

matplotlib을 통해 이미지를 보여준다.

torch 모델을 사용할 예정이기 때문에 image to tensor 기능을 활용해 이미지를 tensor로 바꿔준다. (torchvision.transforms 클래스를 사용)

to tensor (이미지를 0-1 사이의 값을 가지는 텐서로 바꾼다.)

t.compose를 통해 구성을 해준 이후 이미지를 넣어 tensor로 바꾼다.

●boxes : 사람의 bounding box 영역을 지정(x0, y0, x1, y1)



바운딩 박스는 이미지에서 객체(사람)를 둘러싸는 사각형의 영역을 나타냄.

●scores : bounding box를 사람이라고 판단한 점수>>높을수록 사람일 확률이 높다.



threshold 값이 0.95 미만이면 사람이 아니라고 판단하고 제거하는 코드를 작성.

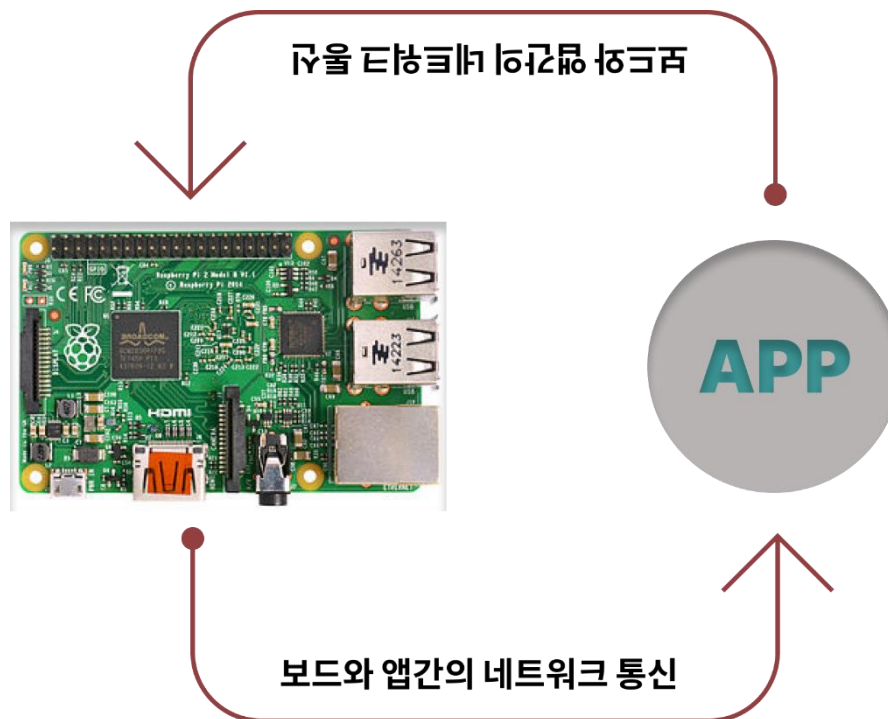
thresholding(임계값 설정)

- 확률 또는 신뢰도 점수를 기반으로 결정을 내림.
- 0.95의 임계값을 적용하여 신뢰도 점수가 이 값 미만이 경우 해당 예측을 필터링하여 제거.

●keypoints : 사람 관절 위치의 좌표들을 키포인트 점에 저장한다.

관절 위치에 키포인트를 찍은 이후 점들을 연결해서 선을 만들어 길이를 측정한다.

### 3)보드와 앱 간의 네트워크 통신 방법과 어플 구현 방법



#### 1.서론

##### 1.1 배경

- 현대의 빠른 기술 발전으로 인해 라즈베리 파이와 휴대폰 어플 간의 효율적이고 안정적인 통신이 중요해지고 있다.

##### 1.2 목적

- 본 보고서는 라즈베리 파이 보드와 휴대폰 어플 간의 통신 방법을 탐구하고 구현하여 이를 최대한 상세히 설명한다.

#### 2.문제 정의 및 목표

##### 2.1 문제 정의

- 라즈베리 파이와 휴대폰 어플 간의 양방향 통신을 구현하는 데에는 어떠한 기술 및 프로토콜이 적합한지 조사한다.

##### 2.2 목표

- 안정적이며 보안성이 높은 통신 구현을 위해 MQTT(Message Queuing Telemetry Transport) 프로토콜을 사용한다.

#### 3.이론적 배경

##### 3.1 MQTT 프로토콜

- MQTT는 경량 메시징 프로토콜로, 특히 제한된 네트워크 대역폭에서 동작하는데 적합하다

#### 4.라즈베리 파이 설정

##### 4.1 운영체제 설치

- 라즈베리 파이에 적합한 운영체제를 설치한다. Raspbian 이나 Raspberry Pi OS 를 권장한다.

#### 4.2 MQTT 브로커 설치

- Mosquitto 등의 MQTT 브로커를 라즈베리 파이에 설치하여 통신을 관리한다.

### 5.어플리케이션 개발

#### 5.1 안드로이드 어플리케이션

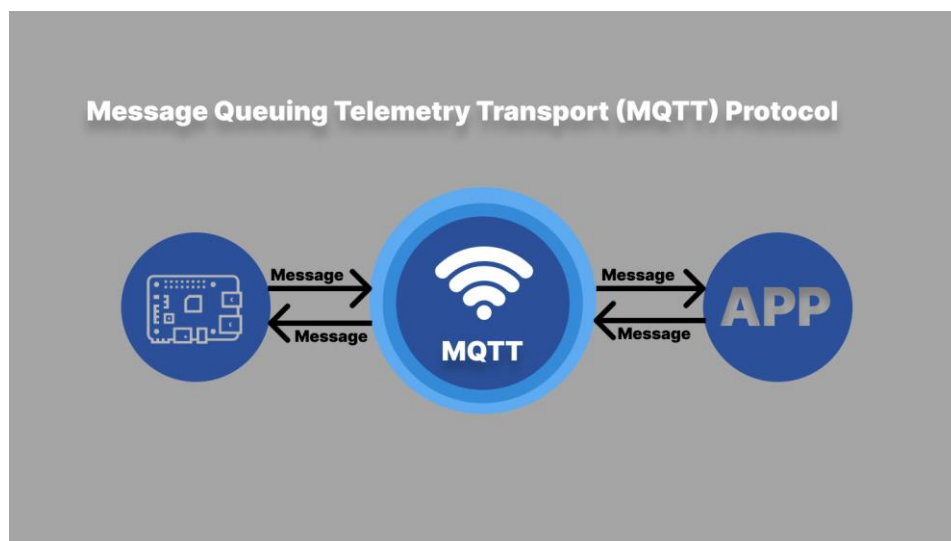
- 안드로이드 스튜디오를 이용하여 MQTT 라이브러리를 활용한 휴대폰 어플리케이션을 개발한다.

#### 5.2 통신 구현

- 라즈베리 파이와 휴대폰 간의 토픽(Topic)을 정의하고, 퍼블리셔와 서브스크라이버를 통해 메시지를 주고받는 기능을 구현한다.

-각 항목에 대해 아래에서 추가적으로 설명하겠다

### 3.1 MQTT 프로토콜



MQTT(메시지 큐잉 텔레메트리 전송)는 경량 메시징 프로토콜로, 네트워크 상에서 디바이스 간 효율적이고 실시간 통신을 제공하는 프로토콜이다. 주로 임베디드 시스템, 센서 네트워크, 통신이 제한된 환경에서 사용되며, IoT(Internet of Things) 분야에서 많이 활용된다. 아래는 MQTT 프로토콜의 주요 특징과 동작 방식에 대한 자세한 설명이다.

#### 1.토픽(Topic) 기반 통신:

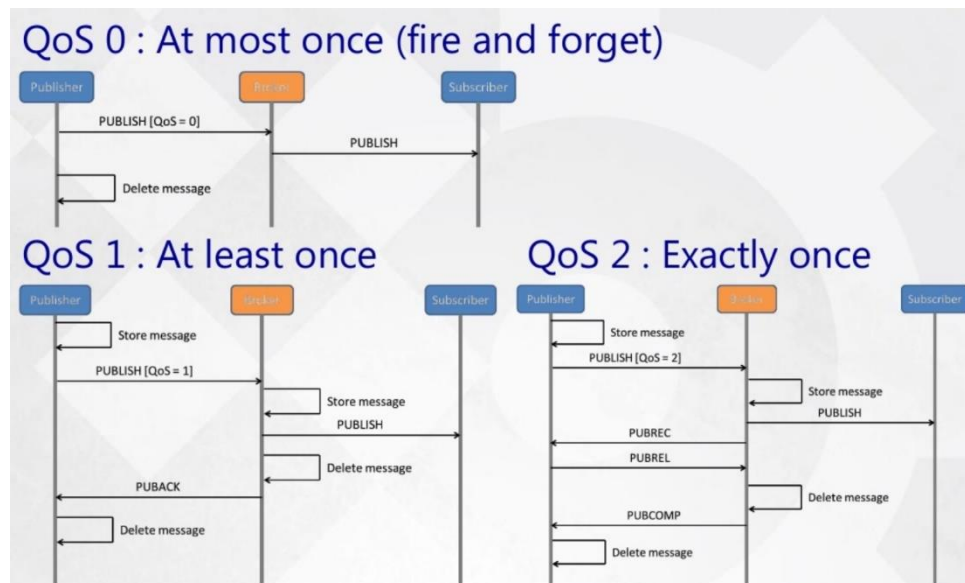
MQTT 는 토픽이라는 주제를 중심으로 통신한다. 토픽은 메시지를 발행(Publish)하거나 구독(Subscribe)하는 주제를 나타내며,

클라이언트들은 특정 토픽에 구독하거나 해당 토픽으로 메시지를 발행할 수 있다. 이런 토픽 기반의 통신은 유연성과 확장성을 제공한다.

## 2. 클라이언트 역할:

- 퍼블리셔(Publisher): 메시지를 발행하는 클라이언트로, 특정 토픽으로 메시지를 보낸다.
- 서브스크라이버(Subscriber): 특정 토픽에 구독하는 클라이언트로, 해당 토픽으로부터 메시지를 수신한다.

## 3. QoS(Quality of Service) 레벨:



MQTT 는 메시지의 전달 품질을 세 가지 레벨로 정의한다.

- QoS 0 (At most once): 메시지가 한 번 전송되며, 전달 성공 여부를 확인하지 않는다.
- QoS 1 (At least once): 메시지가 적어도 한 번은 전송되며, 전송 성공을 확인합니다. 중복 메시지 전송 가능.
- QoS 2 (Exactly once): 메시지가 정확히 한 번만 전송되며, 이를 위해 여러 단계의 확인이 이뤄짐.

## 4. 유연한 세션 관리:

MQTT 는 클라이언트가 연결을 유지하고 있지 않아도 메시지를 받을 수 있도록 세션을 지원. 따라서 네트워크 연결이 불안정한 환경에서도 신뢰성 있는 통신이 가능.

## 5. 커백션의 최소화:

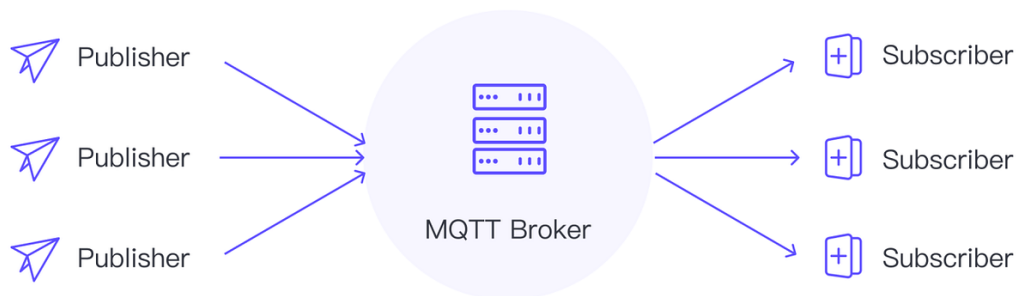
MQTT 는 경량 프로토콜이기 때문에 적은 양의 대역폭을 사용하며, 커백션을 최소화하여 효율적인 통신을 지원.

## 6.보안:

MQTT 는 TLS/SSL 을 통한 암호화를 지원하여 통신 보안을 강화할 수 있다. 또한, 사용자 인증 및 권한 부여를 통해 보안을 강화할 수 있다.

## 7.Broker 구조:

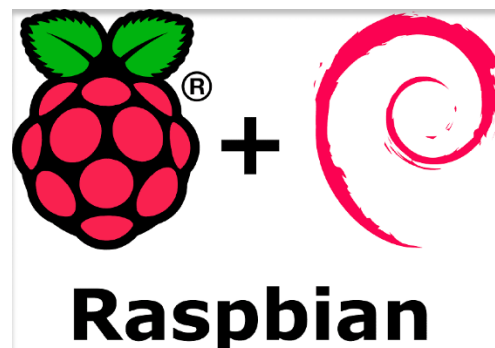
MQTT 통신은 브로커(Broker)라 불리는 중간 역할의 서버를 사용. 퍼블리셔는 브로커에게 메시지를 보내고, 서브스크라이버는 브로커에게 메시지를 요청하여 전달받는다. 이를 통해 디바이스 간의 직접적인 통신이 아니라 중앙 집중식의 메시징 시스템을 통해 효율적인 통신이 가능.



이러한 특징들로 인해 MQTT 는 IoT 분야뿐만 아니라 다양한 분야에서 활용되며, 특히 자원 제한된 환경에서도 효과적인 통신을 제공.

## 4.1 운영체제 설치

라즈베리 파이 보드에 운영체제를 설치하는 과정은 하드웨어를 활용하여 효율적인 통신을 위해 중요하다. 이를 위해 Raspbian 또는 Raspberry Pi OS 를 설치하는 단계는 다음과 같다.



### 4.1.1 Raspbian / Raspberry Pi OS 다운로드:

- Raspbian 은 라즈베리 파이에 최적화된 공식 운영체제로, Raspberry Pi OS 로도 알려져 있다. 공식

웹사이트(<https://www.raspberrypi.org/downloads/>)에서 최신 버전을 다운로드한다.

#### 4.1.2 SD 카드 포맷:

- 다운로드한 이미지를 라즈베리 파이에 설치하기 전에 사용할 SD 카드를 포맷한다. 이때, SD 카드는 FAT32 형식으로 포맷되어야 함.

#### 4.1.3 이미지 라이터 소프트웨어 다운로드:

- Etcher, Win32DiskImager 등의 이미지 라이터 소프트웨어를 다운로드하고 설치한다. 이 소프트웨어는 다운로드한 운영체제 이미지를 SD 카드에 쓸 수 있게 해준다.

#### 4.1.4 SD 카드에 이미지 쓰기:

- 이미지 라이터 소프트웨어를 실행하여 다운로드한 Raspbian 이미지를 SD 카드에 쓰기 작업을 수행. 이 과정에서 SD 카드에 부트로더 및 운영체제 파일이 적절히 복사됨.

#### 4.1.5 라즈베리 파이 부팅:

- 이미지 쓰기가 완료되면 SD 카드를 라즈베리 파이에 삽입하고 전원을 인가하여 부팅. 라즈베리 파이는 처음 부팅 시 초기 설정을 진행하게 됨.

#### 4.1.6 초기 설정:

- 라즈베리 파이 부팅 후, 기본적인 초기 설정을 진행. 이는 언어, 시간대, 사용자 계정 생성 등과 관련된 설정을 포함.

#### 4.1.7 패키지 업데이트 및 업그레이드:

- 터미널을 열고 다음 명령어를 사용하여 패키지를 업데이트하고 시스템을 업그레이드.

```
sudo apt update
```

```
sudo apt upgrade
```

#### 4.1.8 필수 패키지 설치:

- 라즈베리 파이에서 사용할 필수 패키지를 설치합니다. 예를 들면 Mosquitto(MQTT 브로커)를 설치하려면 다음과 같이 실행.



```
sudo apt install mosquitto
```

#### 4.1.9 네트워크 설정:

- 라즈베리 파이를 인터넷에 연결하려면 네트워크 설정을 진행. 이는 무선 또는 유선 연결에 따라 다르며, 설정은 raspi-config 를 통해 할 수 있다.

#### 4.1.10 추가적인 설정:

- 필요에 따라 SSH 를 활성화하거나 VNC 서버를 설치하여 원격으로 라즈베리 파이에 접속할 수 있도록 설정.

#### 4.1.11 시스템 재부팅:

- 모든 설정이 완료되면 라즈베리 파이를 재부팅하여 변경 사항을 적용.

이러한 단계를 통해 Raspbian 또는 Raspberry Pi OS 를 라즈베리 파이에 성공적으로 설치하고 초기 설정을 완료할 수 있다.

## 5. 어플리케이션 개발

어플리케이션을 개발하는 과정에서 안드로이드 스튜디오를 사용하여 MQTT 프로토콜을 기반으로 한 휴대폰 어플리케이션을 개발하는 단계를 다음과 같이 상세히 설명한다.

### 5.1 안드로이드 어플리케이션

안드로이드 어플리케이션을 개발하기 위해서는 안드로이드 스튜디오를 사용한다.

#### 5.1.1 프로젝트 생성:

- 안드로이드 스튜디오에서 새로운 프로젝트를 생성한다.
- 프로젝트 이름, 패키지 이름, 기본 언어 등을 설정한다.

#### 5.1.2 MQTT 라이브러리 추가:

- 프로젝트에 MQTT 라이브러리를 추가한다. Eclipse Paho 등의 MQTT 라이브러리를 사용할 수 있다.

#### 5.1.3 UI 디자인:

- 어플리케이션의 UI 를 디자인한다. 연결 버튼, 토픽 입력 필드, 메시지 창 등 필요한 UI 요소를 추가한다.

#### 5.1.4 MQTT 연결 관리:

- MQTT 브로커에 연결하고 통신을 관리하는 클래스를 작성한다. 연결 버튼을 누르면 MQTT 브로커에 연결하도록 구현한다.

#### 5.1.5 토픽 및 메시지 수신 관리:

- 토픽을 구독하고, 메시지를 수신하는 부분을 구현한다.

#### 5.1.6 메시지 발행:

- 어플리케이션에서 메시지를 발행하는 기능을 구현한다.

#### 5.1.7 연결 해제:

- 어플리케이션이 종료되거나 연결을 해제할 때 MQTT 연결을 적절하게 해제한다.

#### 5.1.8 오류 처리:

- 통신 중 발생할 수 있는 오류에 대한 처리를 추가한다.

#### 5.2 테스트 및 디버깅:

- 어플리케이션을 시뮬레이터나 실제 안드로이드 기기에 설치하여 테스트하고, MQTT 브로커와의 통신이 원활한지 확인한다.

#### 5.3 보안 강화:

- 사용자 인증 및 데이터 암호화와 같은 보안 강화를 위한 추가 기능을 구현한다.

#### 5.4 사용자 인터페이스 업데이트:

- 사용자 피드백을 고려하여 UI 를 개선하거나 추가 기능을 구현한다.

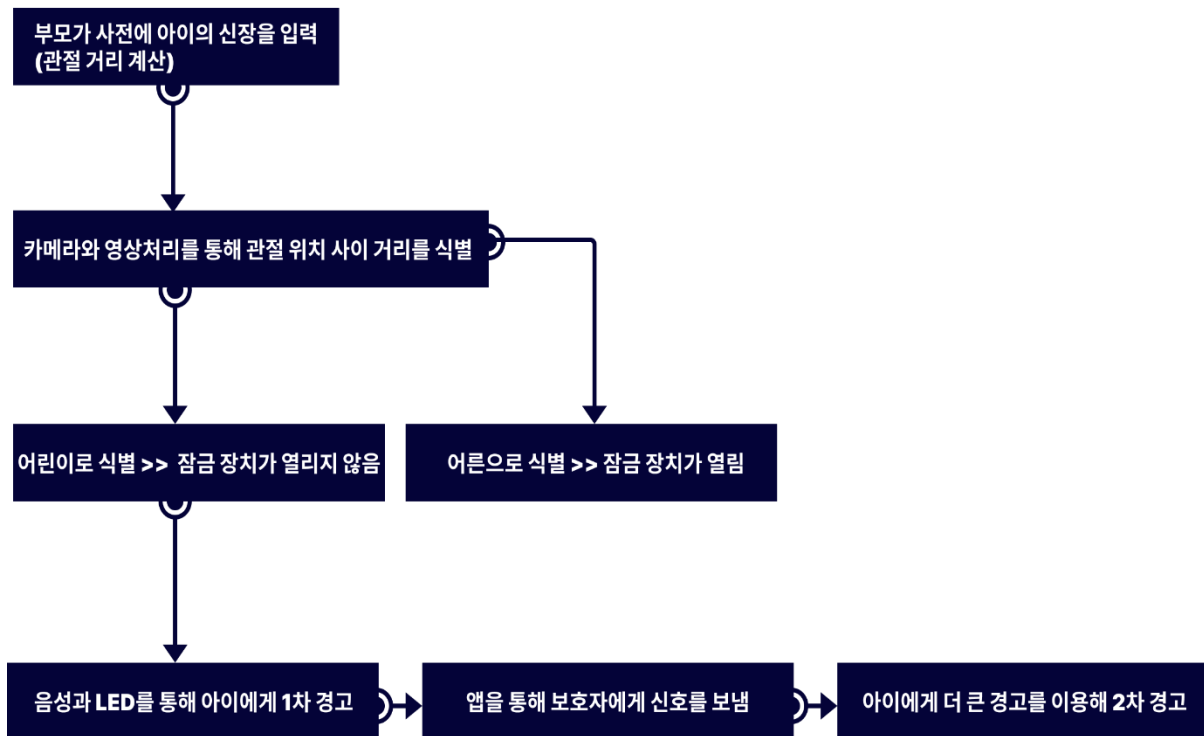
#### 5.5 최종 빌드 및 배포:

- 어플리케이션의 최종 빌드를 수행하고, Google Play Store 나 기타 배포 플랫폼에 어플리케이션을 배포한다.

이와 같은 과정을 통해 안드로이드 어플리케이션을 개발하고, 라즈베리 파이와의 MQTT 통신을 가능하게 할 수 있다.



◎ 앱 구현과정



#### 4. 팀원 간 업무 내용

길진성	보고서 작성 프로젝트 관리 자재 구입 아이 식별 기능 구현
김현욱	제품 기획 S/W 리더 아이 식별 기능 구현
김태성	제품 기획 H/W 리더 앱 개발과 보드와 기기 간 통신
정선진	물품 관리 회로 구현 및 하드웨어 동작 테스트 앱 개발과 보드와 기기 간 통신

#### 5. 작업 제작 추진 계획 및 일정

	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	6 주	7 주	8 주
길진성	물품 구입 및 자세한 계획 수립		R-CNN 을 통한 사람 식별					중간 고사 휴식
김현욱								
김태성			회로 구성		보드 os 설치 및 기기 간 통신연결			
정선진								

	9 주	10 주	11 주	12 주	13 주	14 주	15 주	16 주
길진성	사람 식별 후 아이와 어른을 구분하는 소프트웨어 개발						최종 테스트 및 오류 수정	
김현욱								
김태성	앱 내 데이터		앱 내 기능		앱 UI 생성			
정선진	베이스 구축		개발					

## 6.지원 경비 사용 계획

NO.	물품 이름	금액
1	<b>Audio Amp SHIM (3W Mono Amp)</b>	22,100 원
2	소형 스테레오 스피커 <b>Stereo Enclosed Speaker - 3W 8Ω [FIT0502]</b>	4,900 원
3	라즈베리파이 카메라모듈 <b>V2, 8MP (RPI 8MP CAMERA BOARD)</b>	22,000 원
4	라즈베리파이 5 ( <b>Raspberry Pi 5</b> ) 8GB	107,000 원
5	<b>LY-03-ST DC 12V 도어락 잠금장치 전자 솔레노이드</b>	7,000 원
6		
7		
8		
9		
	합계	163,000 원