



스마트 재활용 쓰레기통 제작 프로젝트



목차

- 개발 배경
- 목표와 기대효과
- 프로젝트 요약
- 하드웨어 구상도
- 소프트웨어 구상도
- 각각의 부분에서 해야 되는 일
- 예상되는 문제점과 QnA
- 준비물과 예산
- 제작 일정



5조

17011820 송민주
17011874 김정호
19011770 고혜린
19011838 정경훈

현재 심각한 재활용 쓰레기 문제

환경부 조사에 의하면, 우리나라 국민 한 사람이 70 평생을 살면서 배출하는 생활 속 쓰레기는 무려 55톤에 이른다고 한다. 경제 규모의 확산, 소비자들의 다양한 구매 욕구 등으로 폐기물이 더욱 증가하여 쓰레기 처리 문제가 더욱 심각해지고 있기 때문에 재활용의 필요성이 더욱 극대화 되고 있다.

이 말은, 곧 재활용은 분리수거의 활성화를 통해 경제적 가치가 높은 것을 재활용함으로써 기업의 사회적 책임수행 및 자원의 절약으로 국민 경제에 기여함은 물론 더 나아가 우리의 삶의 터를 되살릴 수 있는 방법임을 말해준다.



사람들의 재활용에 대한 인식 부족

다음의 뉴스 기사를 보면 학생들의 분리수거에 관한 인식 부족 문제를 볼 수 있다. 대부분 분리수거 기준을 정확히 알지 못하거나 관심이 부족하기 때문인데 이는 단순히 학생들만의 문제가 아니라 대부분의 국민들에게도 해당된다

따라서 이 프로젝트는 위에서 언급한 쓰레기 문제를 조금이나마 완화하고 정확한 분리수거 방법을 모르는 사람들을 돕기 위함이다.

출처 : <http://news.ebs.co.kr/ebsnews/allView/20196511/N>



분리수거를 제대로 실천하지 않는 이유

(중복 응답 허용)

"기준을 정확히 몰라서"



73%

"관심이 없어서"



42%



목표와 기대효과

목표

- 재활용 쓰레기의 정확한 자동 분류
- 현재 쓰레기통의 용량에 맞게 led로 표시
 - 재활용 쓰레기가 아닌 것은 차단

기대효과

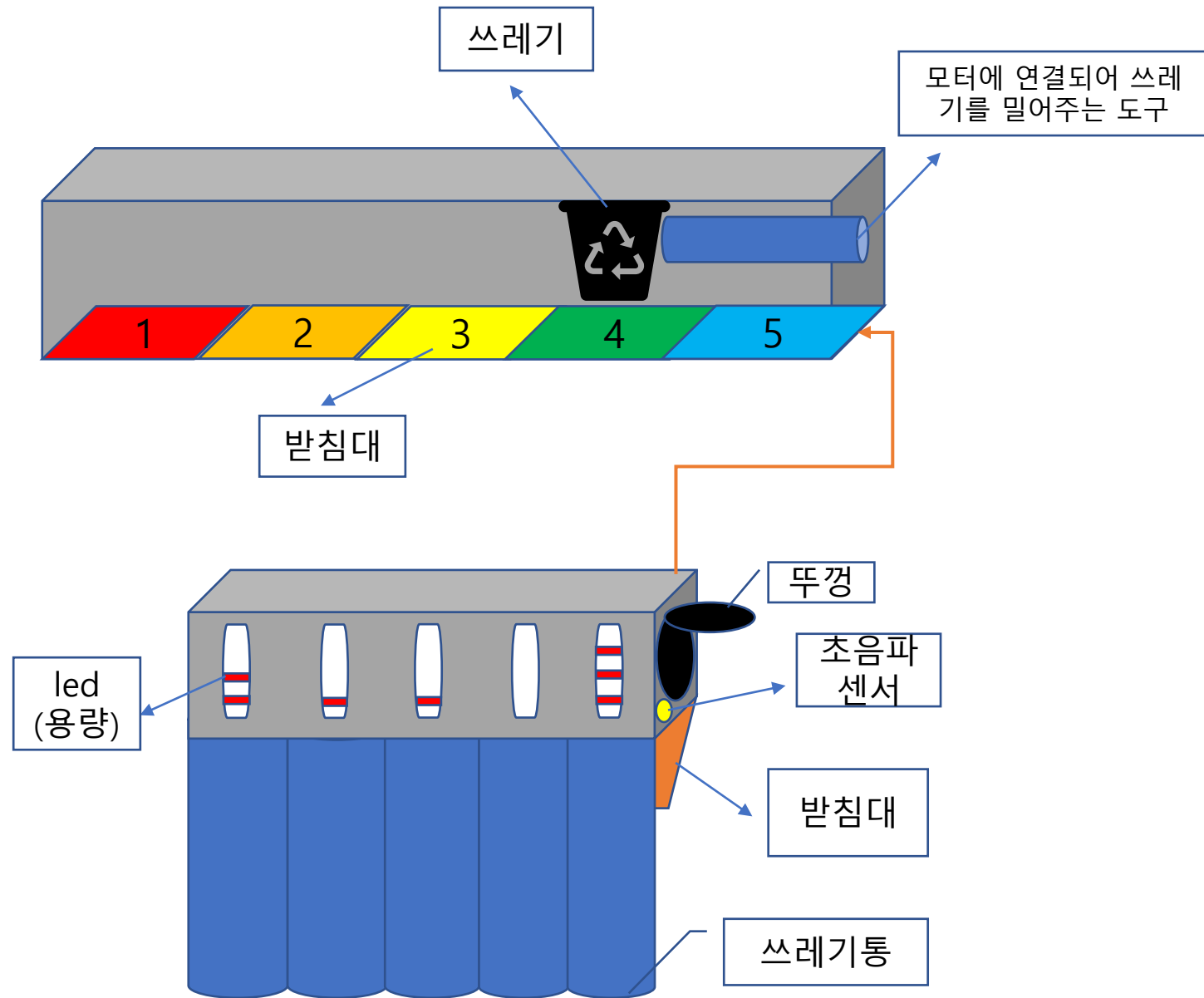
- 제대로 된 재활용을 통한 쓰레기 문제 완화
 - 매각되는 폐기물을 줄여 환경을 보존
 - 쓰레기 매각 비용 절감



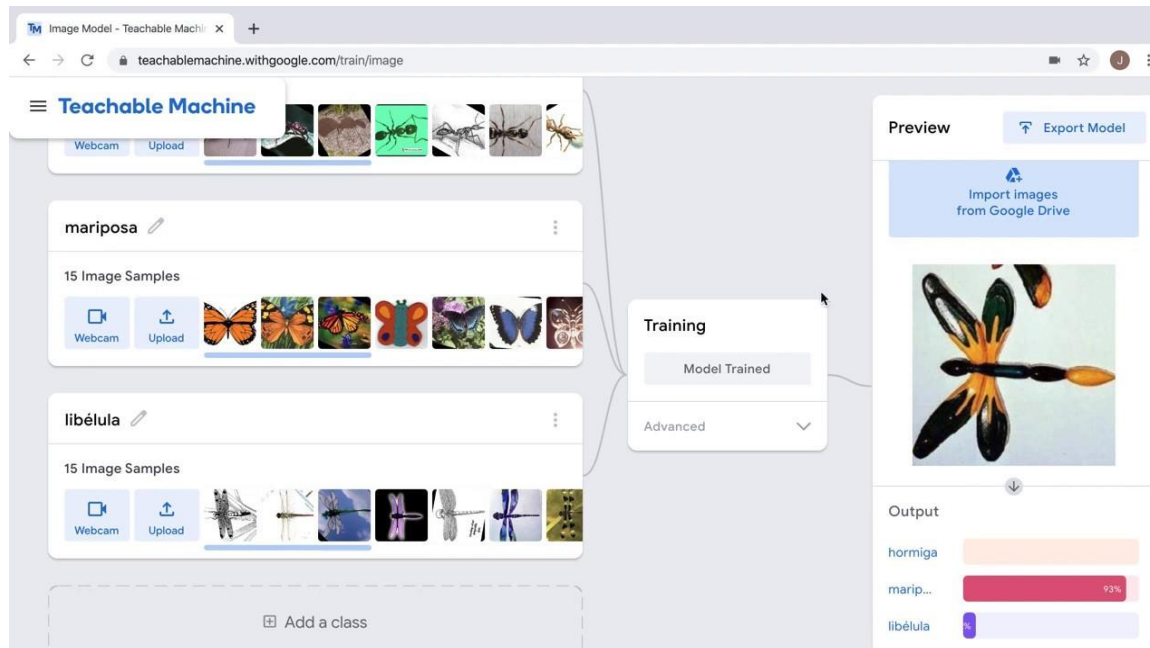
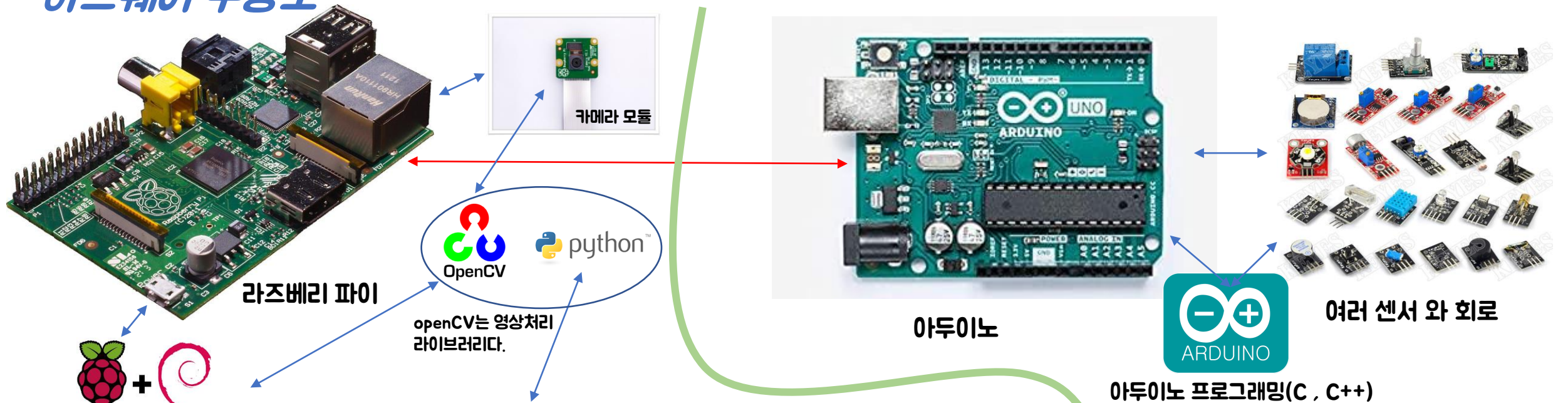
프로젝트 요약

이 프로젝트는 아두이노와 라즈베리 파이를 연동하여 쓰레기를 5가지(일반쓰레기, 캔, 플라스틱, 종이, 유리병)로 분류하며 현재 쓰레기통의 용량을 led로 표시한다.

모형 구상도는 다음과 같으며 우선 초음파 센서를 통해 사람이 왔음을 인식하면 오른쪽 입구를 열어주게 된다. 그리고 입구를 통해 쓰레기가 들어오면 안에서 쓰레기의 종류를 인식하여 모터가 알맞은 번호 (쓰레기의 종류에 맞는 번호)까지 쓰레기를 밀어주게 되고 바닥의 받침대를 내려서 쓰레기를 떨어트리게 된다.



하드웨어 구상도



Google 의 Teachable Machine

간단한 방식으로 이미지 분류 인공지능 모델을 만들어 준다.

만들어진 인공지능 분류 모델을 파이썬으로 이뤄진 인공지능 프레임워크인 Keras 모델로 Export 할 수 있다.

소프트웨어 연결 구상도

라즈베리 파이 (파이썬)

Image_classifier.py

```
import cv2          # OpenCV
import serial        # 아두이노 통신
import keras         # 케라스 모델 사용을 위함
.....등등
```

1. 케라스 모델을 불러온다.
2. 카메라 모듈을 불러와 카메라를 켜고.
3. 카메라가 켜져 있는 동안 물체를 분류한다.
4. 물체가 분류되면 분류결과에 따라
아두이노에 신호를 보낸다.
5. 3 부터 반복

아두이노 (스케치)

Sensor_Control.ino

Serial.begin(9600); # 시리얼 통신을 연다.

1. 핀 과 각종 변수 설정 을 한다.
2. 라즈베리 파이에서 받은 시리얼 통신 값을 읽어
각 값의 따른 행동을 한다.

Ex) if (**Serial.read() == 1**)
{모터를 왼쪽으로 돌려라}

아두이노에서 센서값의 상태를 라즈베리 파이로
넘겨주는 역방향 통신도 가능하다.

세부 소프트웨어 구현 예시

라즈베리 파이 (파이썬)

Image_classifier.py

- 5. 라즈베리 파이 카메라 모듈로 물체 사진찍기
- 6. 라즈베리 파이 파이썬 모델로 물체 분류하기
- 7. 라즈베리 파이 파이썬 에서 분류 결과를 아두이노에 신호 보내기 (이걸 종이쓰레기야!)

아두이노 (스케치)

Sensor_Control.ino

항상 실행

- 1. 아두이노 초음파센서로 사람 감지
- 2. 아두이노 초음파/적외선 센서로 쓰레기통 용량확인
- 2.1 아두이노 led로 쓰레기 용량에 따라 불을 켜기

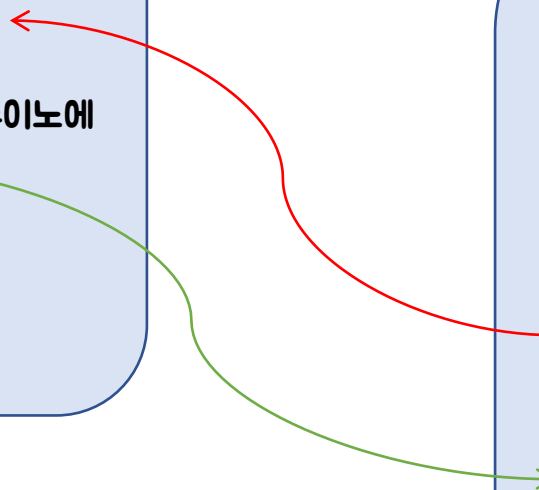
사람이 감지되면 실행

- 1. 아두이노 서보모터로 뚜껑 열기
- 2. 아두이노 무게센서로 물체 확인
- 3. 아두이노 서보모터로 뚜껑 닫기
- 4. 아두이노에서 라즈베리파이로 물체가 들어왔다는 신호 보내기 (물체가 들어왔어!)

- 8. 아두이노 신호를 받아 서보모터로 정해진 위치에 쓰레기 이동시키기

재활용 쓰레기가 아닐 시

- 7.1 아두이노 신호를 받아 서보모터로 뚜껑 다시 열기
- 7.2 아두이노 피에조 부저로 경고음 소리내기
- 7.3 아두이노 서보모터로 뚜껑 닫기



- 라즈베리 파이에서 해야 되는 일

라즈베리 파이를 하나의 컴퓨터처럼 생각하면 된다.

- 라즈베리 파이에 라즈비안 OS(윈도우 OS처럼) , 파이썬 , OpenCV 와 다른 필요한 라이브러리들을 설치하고 카메라 모듈(노트북 웹캠 처럼) 을 연결한다.
- 노트북으로 미리 이미지 분류 모델을 Teachable Machine 으로 만들고 Keras 모델로 다운로드 한다.
- 파이썬 파일을 작성하여 라즈베리 파이에 옮긴다.
- 라즈베리 파이에서 파이썬 파일을 실행하고 USB 포트에 아두이노를 연결한다.
- 아두이노 전원이 켜진 것을 확인하고 잘 동작하는지 라즈베리 파이에서 확인한다.

- 아두이노에서 해야 되는 일

아두이노에서는 필요한 센서들을 연결하고 회로를 구성한다.

- 핀번호에 잘 맞게 회로를 구성한다.
- 아두이노 ide로 회로를 동작 시킬 수 있는 코드를 작성하고 컴파일 하여 아두이노 보드에 업로드한다.
- 아두이노를 라즈베리 파이에 연결을 하여 잘 동작하는지 확인한다.

준비물과 필요 예산

아두이노 키트

라즈베리파이 (보드 및 카메라 모듈)

USB케이블

플라스틱 통 5개 - 2~3만원 예상

플라스틱 통을 덮을 나무 판자 - 3000원 예상

종류별 쓰레기 샘플 1,2개씩 (종이, 캔, 유리, 플라스틱)

점퍼케이블

저항

초음파센서

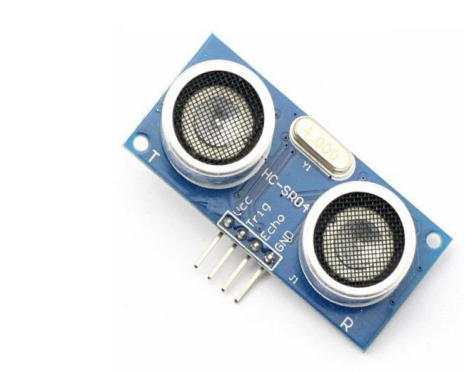
LED

서보모터

피에조부저

압력센서 등등 ...

총 10만원 예상



- 이미 보유하고 있는 재료로 1차 회로 제작 이후
- 최종 필요한 재료 파악 후 주문 예정

제작 일정

5월 - 설계 단계

- 간단한 제품 설계 (쓰레기통 배치 , 회로 배치 등등)
- 회로 구성 (초음파센서, LED등 각종 센서 연결)
- 소프트웨어 구성 (아두이노 제어 코딩 , 라즈베리 파이 제어 코딩)
- 동작 확인 (구성한 회로와 소프트웨어가 잘 동작하는지 확인)

6월 - 제작 단계

- 제품 제작 시작
- 제품 테스트
(완성품 테스트와 문제점 수정과 제품 보완 작업)

- 코로나19 상황으로 인한 수업 진행 불확실성이 발생하여 정확한 날짜는 정하지 않았습니다.
- 일정은 상황에 따라 변경될 수 있습니다.

감사합니다.