

2021년 <산딸기 굽는 공돌이> 프로젝트 결과보고서

프로젝트명	뚜까패자 라즈베리 파이!!
작품명	스마트 홈 <code>iot</code>

요 약 본

프로젝트 정보	
프로젝트명	뚜까패자 라즈베리 파이!!
작품명	언제 어디서나 스마트 홈
작품 소개	<p>편하게 살고 싶다는 생각들이 모여 우리가 살아가는 모든 면에서 발전하고 있다. 사람들은 더 편하게 지내기 위해 고민하고 기업은 그 요구를 어떻게 충족시켜서 이익을 얻을 수 있을 지 고민한다. 이러한 굴레 속, 세상은 더 편리하고 스마트하게 한걸음 나아가고 있다.</p> <p>집에 있는 시간보다 밖에 있는 시간이 많은 현대인들에게 밖에서도 집을 관리할 수 있다면 정말 좋을 것이다. 또한 그러한 기능이 일상생활에 편함을 제공할 것이다. 집에 있더라도 밖에 있더라도 자동으로 관리를 해줄 수 있다면, 자동화 기능을 프로그래밍하면서 더욱 편리한 삶을 보장시켜 줄 수 없을까? 그렇게 나오게 된 작품이 '스마트 홈(Smart Home)'이다.</p> <p>간단히 소개하자면 스마트 홈에는 거창한 기능이 있진 않다. 하지만 생활하면서 조금의 불편함이라도 해소하고자 평소에 일상적이어서 불편한지 몰랐던 점들을 자동화 된 기능으로 삶의 질을 높여줄 수 있는 작품을 제작하고자 한다.</p>
작품 구상도	
작품의 개발배경 및 필요성	<p>집에 있는 시간보다 밖에 있는 시간이 많은 현대인들에게 밖에서도 집을 관리할 수 있다면 정말 좋을 것이다. 그래서 스마트 홈(Smart Home)을 구상하게 되었다.</p> <p>밖에 있다가 집으로 돌아와서 피곤한 마음에 쉬고 싶지만, 집의 환경이 맞춰져 있지 않을 것이다. 혹은 환경을 맞추는 데 시간이 걸릴 것이다. 그렇기 때문에 스마트 홈은 필수적이라 볼 수 있다. 집에 돌아오기 전 공기청정을 해주고, 알맞은 온도로 쾌적한 집 안 환경을 맞춰준다면 마음 편히 쉴 수 있게 해줄 것이다.</p>
작품의 장점	<p>우선 큰 범위로 보자면 자동적으로 집을 관리해주는 것이 장점이다.</p> <p>외출모드로 집을 자동으로 관리해주고 또한 밖에서 어플로 직접 관리를 해줄 수 있다. 집에 있더라도 상황에 따라 유동적인 관리로 집에 대한 신경을 덜어낼 수 있다.</p>
작품 기능	<p>1. 온·습도 측정</p> <p>우선 스마트 IoT의 기본적인 기능은 집안의 상황이나 공기의 흐름을 감지해 최적의 상태가 되도록 하는 것이다. 그러므로 온도나 습도의 감지는 스마트 홈의 베이스라고 할</p>

	<p>수 있다. 스스로 온도와 습도를 체크하고 최적의 상태를 유지 할 수 있도록 조절한다. 우리 스마트 홈도 온도에 따라 난방을 조절하게 되어 있다. 일정 이하 온도가 높아지면 LED에 파란불이 켜지는데, 이것은 냉방으로 전환되었다는 뜻이다. 반대로 낮아지면 LED가 빨간불이 켜진다. 냉·난방을 LED로 대체하였다고 생각하면 편하다. 습도도 일정 % 이상 낮아지면 가습기 모듈이 작동되어 적절한 습도를 유지시켜 준다.</p> <p>2. CCTV</p> <p>우리가 집에 대한 걱정하는 부분은 집의 보안에 관련된 이유가 많다. 광고에서도 볼 수 있듯 집에 없을 때 반려 동물의 위치를 휴대폰으로 쉽게 알 수 있고, 아이가 무엇을 하고 있는지 파악할 수 있게 해주는 CCTV를 본 적이 있을 것이다.</p> <p>그러므로 CCTV 기능은 우리의 걱정을 덜어낼 수 있는 근본이 되는 기능이다. 어떤 낯선 움직임이 감지되면 자동으로 사진이 찍혀서 사용자에게 알려주고 사진을 전송한다.</p> <p>3. 빛 감지</p> <p>빛 감지 센서로 일몰과 일출을 알아내어 밤, 낮을 구분한다. 그렇게 집 안의 조명을 조절해준다. 그리고 사람들이 잠에 들려고 침대에 누웠을 때, 제일 귀찮아하는 조명 끄고 켜기를 어플로 할 수 있다.</p> <p>4. 미세먼지</p> <p>코로나19 때문에 마스크를 쓰는 일이 필수가 되었다. 물론 미세먼지가 높은 날에는 마스크를 쓰는 사람도 있었지만, 집에서 마스크를 쓰는 사람은 거의 없을 것이다.</p> <p>그렇지만 창문을 열어두거나 해서 미세먼지가 집 안에 많이 있다면 불안할 것이다. 그래서 먼지 검출 센서를 통해 먼지 농도가 짙어지면 서보모터로 프로펠러를 회전시켜 환기를 시켜주는 기능이다. 공기청정기 기능을 대신한다고 생각하면 편할 것이다.</p>
<p>작품의 기대효과 및 활용분야</p>	<p>일상생활에 특히 휴식에 관련된 것이기 때문에 집에 있는 것을 편안하게 만들어 주고, 그렇기에 마음에 안정을 줄 수 있다. 또한 CCTV 기능을 통해 집을 비우더라도 집에 대한 걱정을 덜어낼 수 있다.</p> <p>이 작품에서 구현하는 기능은 별로 없지만, 사실 집에서 생기는 귀찮은 부분을 다 IoT에서 구현할 수 있다. 그렇게 된다면 영화 속에서만 보던 인공지능이 집을 관리해주는 것과 다를 없을 정도로 편해질 것이다.</p>

(본문) 프로젝트 결과보고서

I. 작품 개요

1. 작품 소개

1.1 기획의도

편하게 살고 싶다는 생각들이 모여 우리가 살아가는 모든 면에서 발전하고 있다. 사람들은 더 편하게 지내기 위해 고민하고 기업은 그 요구를 어떻게 충족시켜서 이익을 얻을 수 있을 지 고민한다. 이러한 굴레 속, 세상은 더 편리하고 스마트하게 한걸음 나아가고 있다.

집에 있는 시간보다 밖에 있는 시간이 많은 현대인들에게 밖에서도 집을 관리할 수 있다면 정말 좋을 것이다. 또한 그러한 기능이 일상생활에 편함을 제공할 것이다. 집에 있더라도 밖에 있더라도 자동으로 관리를 해줄 수 있다면, 자동화 기능을 프로그래밍하면서 더욱 편리한 삶을 보장시켜 줄 수 있을까?

그렇게 나오게 된 작품이 '스마트 홈(Smart Home)'이다.

1.2 기획목표

- ㉠ 온습도 센서 → 가습기 모듈
- ㉡ 먼지 검출 센서 → 서보모터 환기
- ㉢ 조도 센서 → LED 작동
- ㉣ 모션 감지 센서 → 카메라 모듈

이 네 가지 기능을 스마트폰 어플로 통해 관리할 수 있게 한다.

2. 작품의 개발 배경 및 필요성

2.1 개발배경

집에 있는 시간보다 밖에 있는 시간이 많은 현대인들에게 밖에서도 집을 관리할 수 있다면 편리하고 집을 관리한다는 번거로움이 줄어들 것이다. 그런 배경에 기반을 두게 되었다.

2.2 필요성

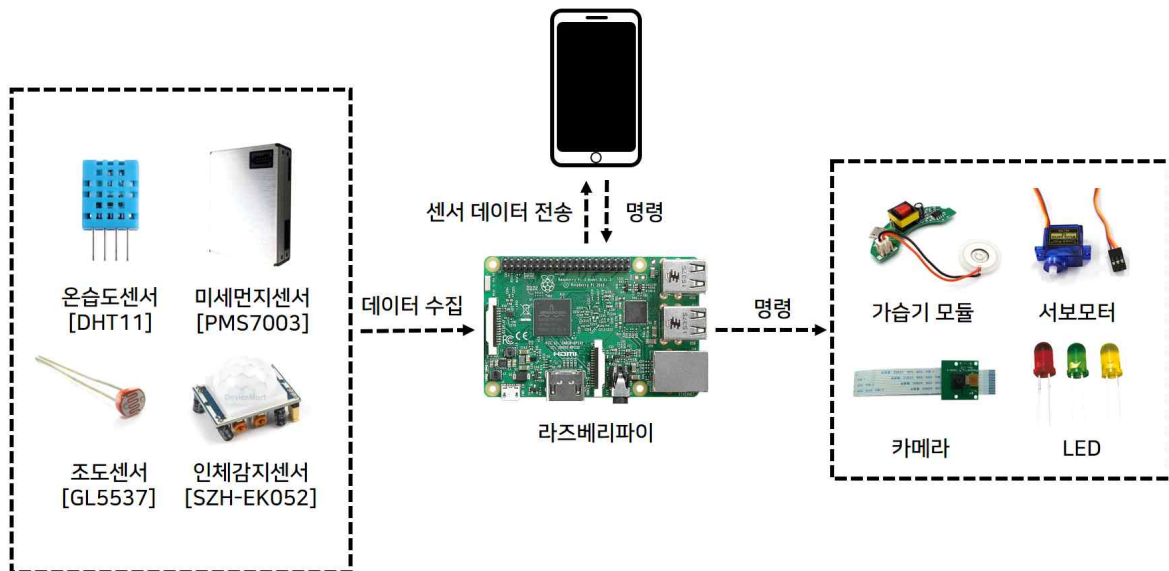
밖에 있다가 집으로 돌아와서 피곤한 마음에 쉬고 싶지만, 집의 환경이 맞춰져 있지 않을 것이다. 혹은 환경을 맞추는 데 시간이 걸릴 것이다. 그렇기 때문에 스마트 홈은 필수적이라 볼 수 있다. 집에 돌아오기 전 공기청정을 해주고, 알맞은 온도로 쾌적한 집 안 환경을 맞추고 집에 도착해서 신경 쓰지 않고 마음 편히 쉴 수 있게 해줄 것이다. 또한, 거동이 불편하거나 몸에 부상을 입고 간단한 행동조차 힘들어질 때도 많은 도움이 될 것이다.

3. 작품의 특징 및 장점

우선 큰 범위로 보자면 자동적으로 집을 관리해주는 것이 장점이다. 외출모드로 집을 자동으로 관리해주고 또한 밖에서 어플로 직접 관리를 해줄 수 있다. 집에 있더라도 상황에 따라 유동적인 관리로 집에 대한 신경을 덜어낼 수 있다.

II. 작품 내용

1. 작품 구성도



2. 작품 기능

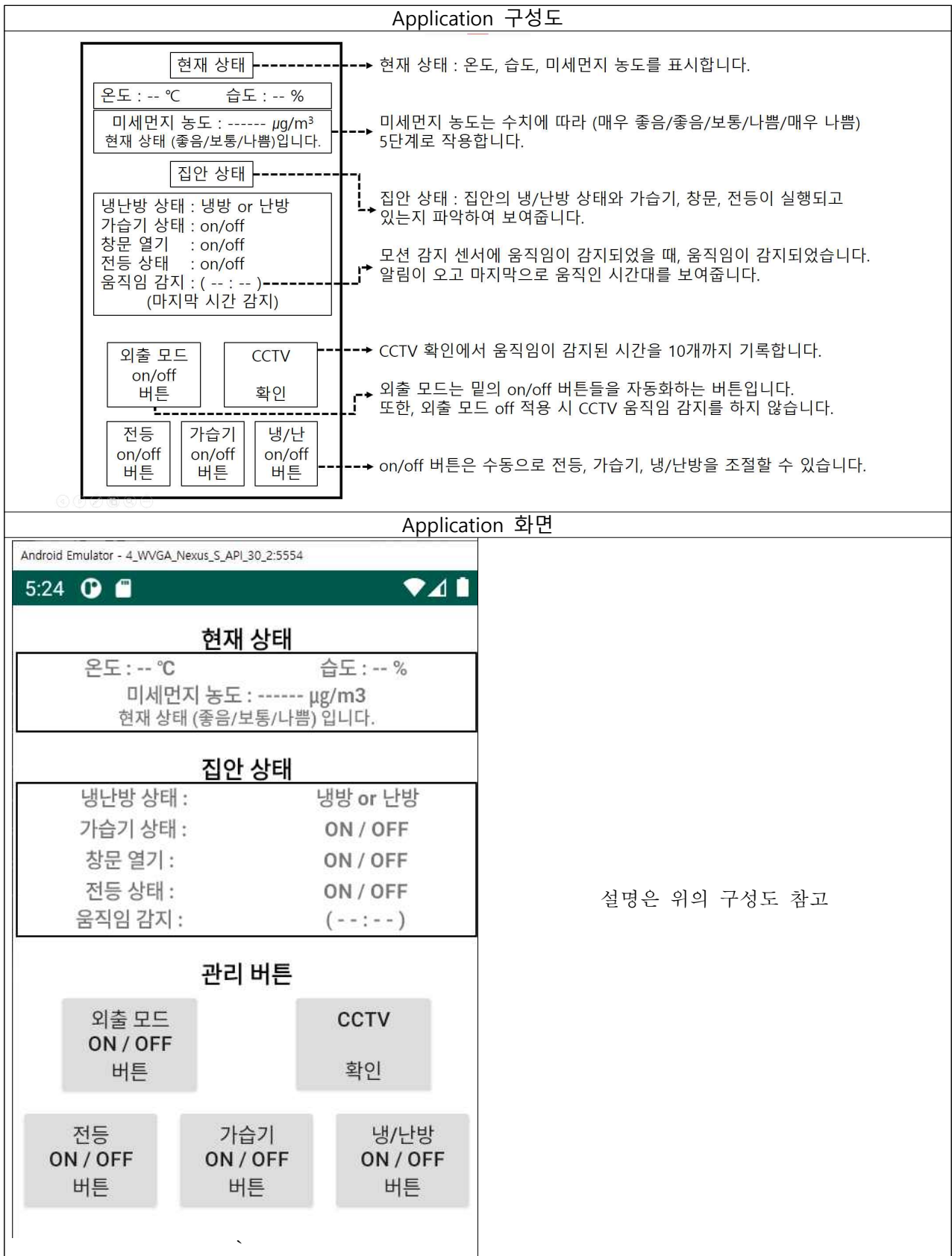
2.1 전체 기능 목록

구분	기능	설명	현재 진척도 (%)
S/W	센서/모듈 별 Python Programing	센서/모듈을 연결만 하면 계속 전류를 흘려 작동하기 때문에 사용하고 싶을 때 사용하기 위해 조절해줘야 할 필요가 있다.	100(%)
	Raspberry Pi와 연계되는 App 개발	센서/모듈들이 작동 하에 놓여 있고, 그 수치를 파악하거나 어떠한 상태 값을 지정해주었을 때, 프로그래밍한대로 작동하게 만든다.	80(%)
H/W	센서/모듈 구성	BreadBoard와 여러 부품을 이용해 센서와 모듈을 구성한다. 그리고 Raspberry Pi와의 연결을 통해 S/W에 Python Programing으로 작동을 구성한다.	100(%)





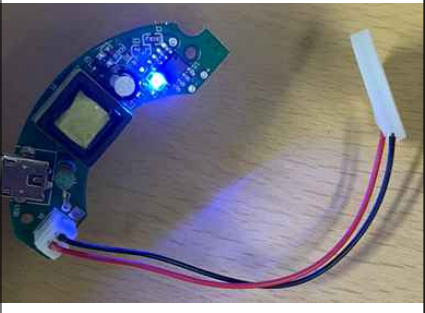
2.2 S/W 주요기능

기능	설명	작품실물사진
Application 제작	밑의 Application	구성도 참조
외출 모드 on/off	<p>외출 모드 ON</p> <ul style="list-style-type: none"> - 온도, 습도, 미세먼지 농도와 움직임 센서를 바탕으로 냉/난방, 가습기, 창문, 전등을 조절하고, 움직임이 감지되었을 때 알람을 준다. <p>외출 모드 OFF</p> <ul style="list-style-type: none"> - 온도, 습도, 미세먼지 농도를 체크하지만, 자동적으로 조절하지 않는다. 그리고 움직임이 감지되어도 알람이 뜨지 않는다. 	<p>진척도에서 볼 수 있듯 아직 앱과 코드랑 연결이 부족하다.</p> <p>프로그래밍 자체는 잘 작동은 하지만 앱과 연결하려면 java로 새롭게 코드를 작성할 필요가 있기 때문에 S/W 부분에서는 사진이 없고 H/W부분에서만 적용되고 있다.</p> <p>진행은 1학기 종강 후에 진행할 예정이다.</p>
빛 감지 후 LED on/off	빛 센서로 낮과 밤을 구분하여 전등의 밝기를 조절한다.	-
온도 체크 후 LED on/off 습도 체크 후 가습기 모듈 작동	<ul style="list-style-type: none"> - 온도 체크 후, 24℃를 바탕으로 높을 경우 난방, 낮을 경우 난방을 작동한다. - 습도 체크 후, 30%아래일 경우 가습기를 작동한다. 	-
미세먼지 체크 후 서보모터 작동	<ul style="list-style-type: none"> - 미세먼지 체크 후, 0~50 좋음, 50~100 보통, 100이상을 나쁨으로 하여 보통 이하일 경우 창문을 열어 환기시킨다. 	-
인체감지 후 카메라 작동	<ul style="list-style-type: none"> - 움직임이 감지되면 감지된 시간을 체크하고 기록한다. 또한 카메라로 사진을 확인할 수 있다. 	-

2.2.1 Application 구성도

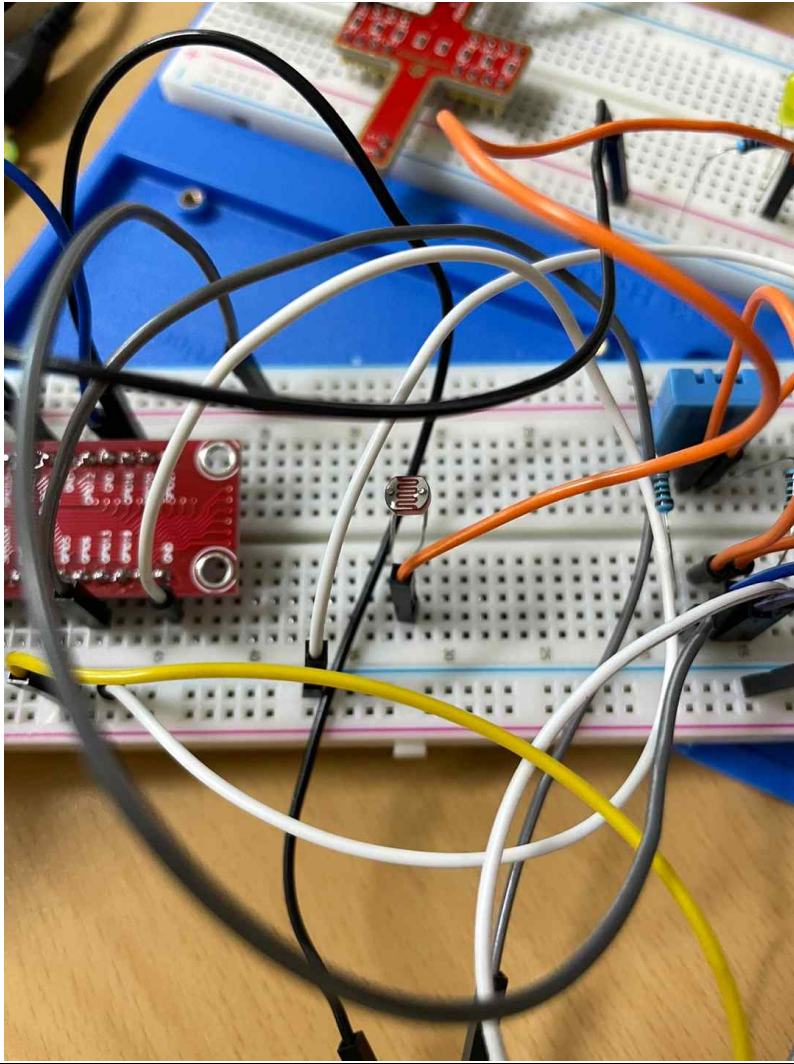


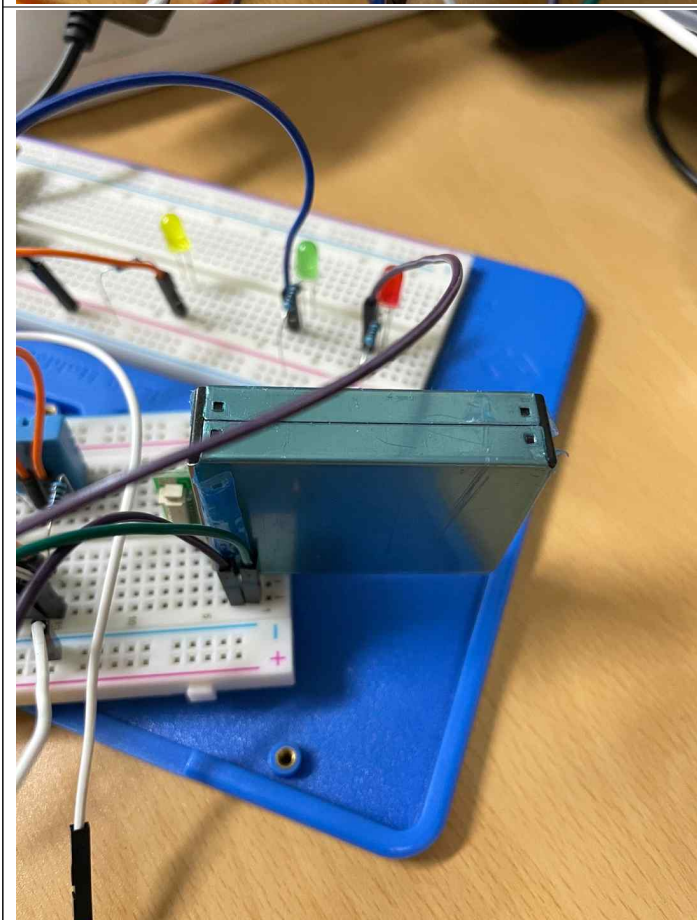
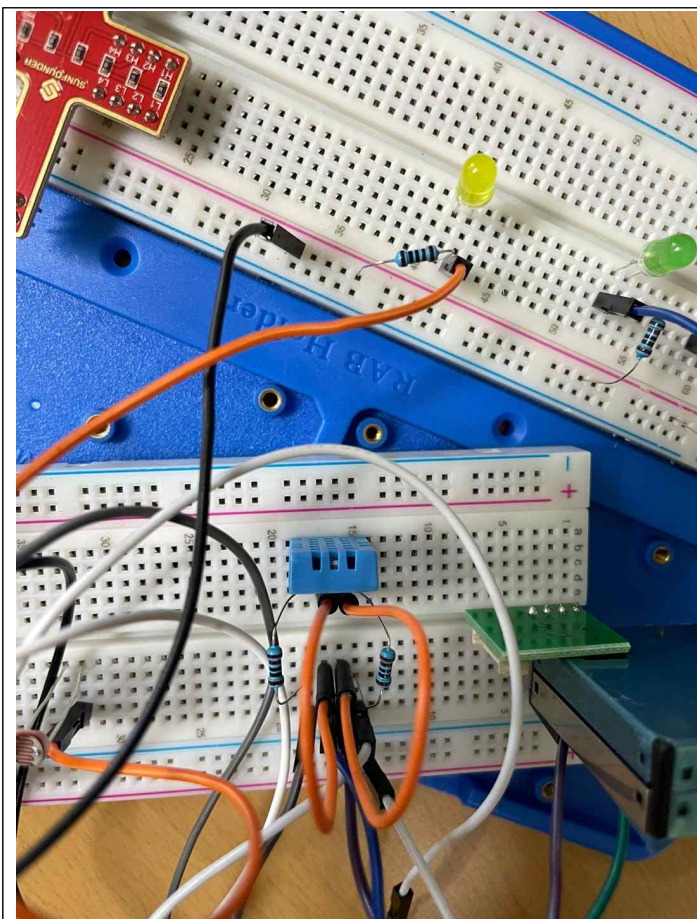
2.3 H/W 주요기능

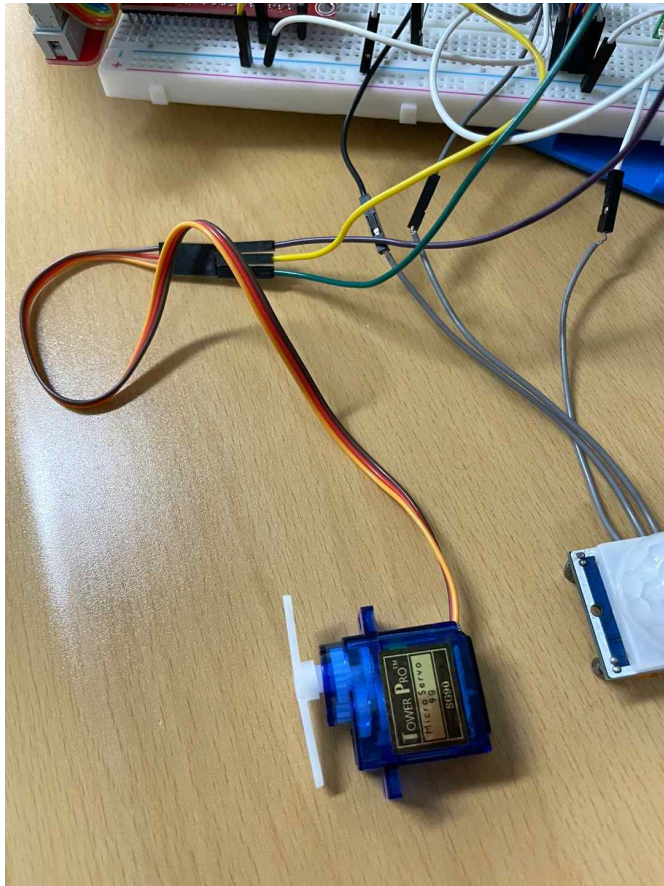
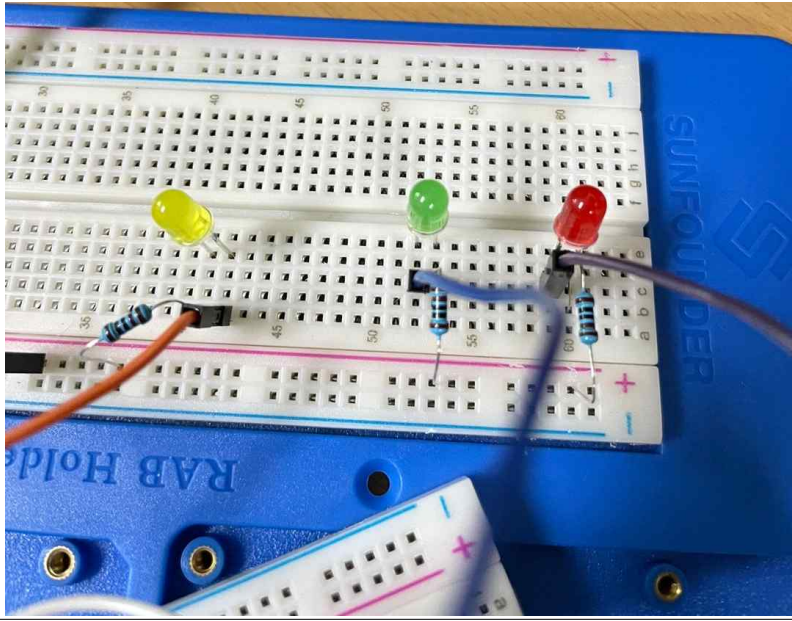
부품 이름	기능 및 설명	작품실물사진
<p>조도센서 CdS Cell [GL5537]</p>	<p>빛 감지(일몰과 일출)를 위한 센서</p> <ul style="list-style-type: none"> - 빛을 감지하여 수치를 파악, 전등을 켜거나 끄거나 한다. 	
<p>노란색 LED</p>	<p>집의 전등을 표시하는 LED</p> <ul style="list-style-type: none"> - 위의 빛 감지 센서와 연계하여 집의 전등을 표시할 LED 	
<p>온습도센서 [DHT11]</p>	<p>집 안의 온도와 습도의 변화를 감지하는 센서</p> <ul style="list-style-type: none"> - 환경(온도, 습도)의 변화나 사건을 감지하여 다른 전자장치 (RaspberryPi)에서 감지된 정보를 인식할 수 있게 해준다. 	
<p>빨간색, 초록색 LED</p>	<p>냉·난방 표시 LED</p> <ul style="list-style-type: none"> - 위의 온습도 센서와 연계되어 온도 수치에 따라 냉방, 난방을 구분하여 작동한다. - 냉·난방 모듈을 사는 건 돈이 많이 들어서 LED로 대체 	
<p>가습기모듈 [SZH-HUM002]</p>	<p>실내 습도 조절 가습기 모듈</p> <ul style="list-style-type: none"> - 온습도 센서와 연계하여 습도 수치를 체크하고 가습기 모듈을 작동한다. - 물을 분무하거나 증발시켜 수증기를 만들어 실내의 습도를 조절하는 전기 기구로 습도를 높이는 역할을 한다. 	

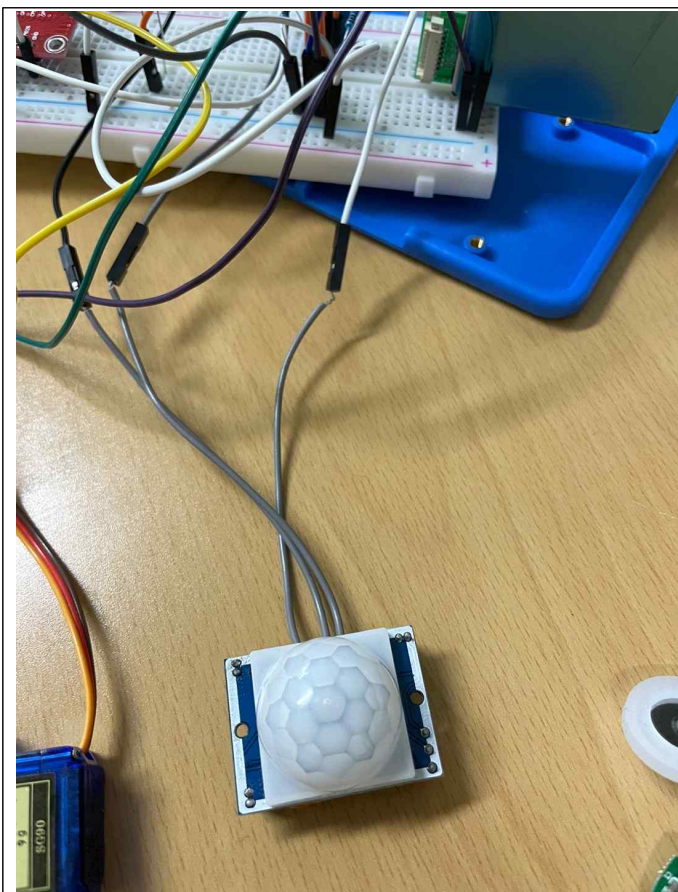
<p>아두이노 먼지 검출 센서 모듈 [SY-PMS7003]</p>	<p>실내 미세먼지 농도를 체크하는 먼지 검출 모듈</p> <ul style="list-style-type: none"> - 공기 중의 먼지 입자를 감지 - PM2.5 기준 0~500$\mu\text{g}/\text{m}^3$의 범위를 유효 측정한다. - 수치가 일정량 이상일 때, 밑의 서보모터와 연계하여 창문을 닫는 용도로 사용한다. 	
<p>미니 서보모터 SG-90</p>	<p>서보 모터</p> <ul style="list-style-type: none"> - 창문을 열고 닫는 용도로 사용 - 일반적인 DC 모터와는 차이가 있다. 정확한 각도를 직접 제어할 수 있기 때문에 원하는 만큼의 압력을 가할 수 있다. 	
<p>인체감지센서모듈 HC-SR501 [SZH-EK052]</p>	<p>집 안의 움직임을 감지하는 센서 PIR센서(PIR, Passive Infrared Sensor) 수동 적외선 센서</p> <ul style="list-style-type: none"> - 적외선을 통해 사람의 움직임을 감지하는 센서이며, 감지 각도 범위 안 적외선(빛)의 변화가 있을 시 신호를 주는 센서 	
<p>라즈베리파이 5MP CSI 카메라 모듈</p>	<p>카메라 모듈</p> <ul style="list-style-type: none"> - 모션감지 센서를 통해 움직임이 감지될 경우 집 안을 촬영하여 볼 수 있게 만드는 역할 	

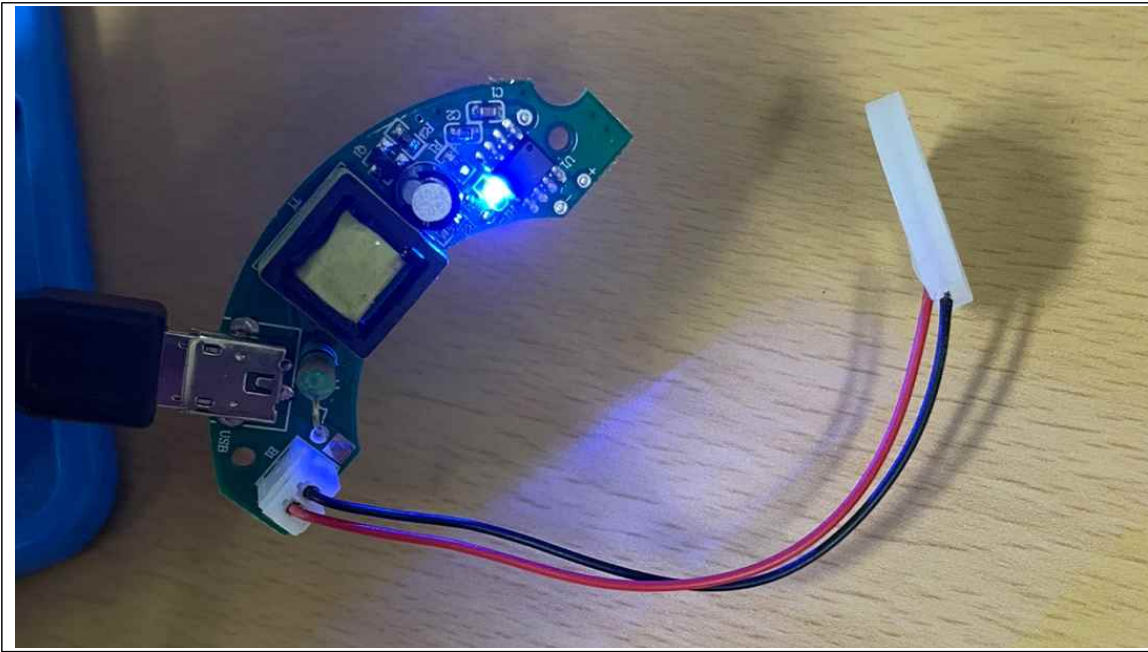
2.3.1 Raspberry Pi 구성 사진











3. 주요 적용 기술

구분	기능	설명	주요 적용 기술
S/W	앱 개발	어플리케이션 제작 및 프로그래밍 연계	Android studio Python, Java
	센서 소프트웨어	센서에 따라 값 체크 값에 따라 모듈 적용	Python
H/W	센서 및 회로 설계 (라즈베리파이)	센서 및 회로 구동/설계	RaspberryPi Python

4. 작품 개발 환경

구분		상세내역	
S/W 스마트폰 APP 개발	OS	라즈비안, 안드로이드	라즈베리파이의 운영 os와 안드로이드 어플 제작을 위한, 안드로이드 os를 이용하였다.
	개발환경(IDE)	MS 비주얼 스튜디오, 안드로이드 스튜디오	라즈베리파이 내 연산처리를 위해, 비주얼 스튜디오를 통하여, 프로그래밍을 진행하였다. 안드로이드 앱 개발을 위해 안드로이드 스튜디오를 사용하여, 개발을 진행하였다.
	개발도구	Android SDK, Java SDK, Maps SDK for Android,	영상처리와 api이용을 통한 앱의 이용을 위해, 위 개발도구들을 이용, 프로젝트를 진행하였다.
	개발언어	Python, Java	위 개발도구들이 파이썬과 자바를 베이스로 만들어진 도구들이기에 이를 언어로 이용하였다.
	기타사항		
H/W 구성장비	디바이스	라즈베리파이 4	영상처리를 통한 객체인식의 연산을 위해 위 디바이스를 이용하였다.
	센서	카메라 센서 모듈	영상처리를 위한 영상을 실시간으로 확인하기 위해, 위 모듈센서를 사용하였다.
	통신	mqtt를 통해 서버에 데이터 제공 (Paho 라이브러리 사용)	객체인식을 통해 얻은, 데이터를 서버로 전송하기위해, 위 mqtt를 이용해 AWS 데이터베이스에 데이터를 제공하였다.
	개발언어	Python, Json	위 하드웨어의 경우, 여러 언어로 변경되어 정보가 전달되기 때문에, 이를 해결하기 위하여, Python을 기준으로 언어를 이용해 하드웨어 프로그래밍을 구성하였다.
프로젝트 관리환경	형상관리	학교 내부에 기자재를 두어 파손 방지	
	의사소통관리	온라인 미팅 또는 대면으로 모일 시 마스크 착용하여 작업진행	

5. 기타 사항 [본문에서 표현되지 못한 작품의 가치(Value)] 및 제작 노력

프로그래밍 관련 말고는 아는 부분이 별로 없어서 회로 제작에 많은 시간이 들었다. 특히 라즈베리파이를 구동하는데 시간이 많이 걸렸었다. 또한 다들 마찬가지로 학업이랑 병행하는 것이 생각보다 어려웠고, 비대면이라는 환경 하에 부품을 서로 나눠가지고 있었기 때문에 평소에 학교에만 있었지만, 시간이 지체되기도 하였다. 그럼에도 작품을 잘 완성하였으며 다른 사람들이 보기에 별 거 없는 기능일지라도 남의 도움을 받지 않고 완성했다는 점에 의의를 둔다.

Ⅲ. 프로젝트 수행 내용

1. 프로젝트 수행 일정

기획부터 결과물 도출까지의 수행절차, 일정 및 현황 기재

프로젝트 기간은 노란색 셀 색상으로 표시, 필요 시 줄 추가

프로젝트 기간 : 2021-03-01 ~ 2021-06-31

구분	추진내용	수행일정				
		3월	4월	5월	6월	
계획	아이디어 수립 및 제작 계획					
분석	프로젝트 확립 및 해당 주요기술 등 조사					
설계	하드웨어, 소프트웨어 영역 구별하여 제작진행					
	개별 기능별 테스트 진행 후 전체적인 제작					
개발	소프트웨어 기능별 개발					
	하드웨어 기능별 개발					
	시나리오에 따른 기능 개발					
테스트	개별적 기능을 테스트 후 시나리오 테스트 시행					
종료	완성, 시제품 테스트					
오프라인 미팅	1주일에 한번 오프라인 미팅, 온라인 미팅은 Git, Notion을 통해서 이용.					

2. 프로젝트 추진 과정에서의 문제점 및 해결방안

2.1 프로젝트 관리 측면

프로젝트 진행 도중, 비대면이라는 악조건과 그에 따른 부품이 나눠져 있는 문제와 만날 수 있는 시간이 별로 없던 것이 문제점이었다. 하지만 계속 학교에 나오는 사람이 본인이다 보니 모든 부품을 거의 혼자 가지고 있었기 때문에 혼자 만드는 거는 크게 상관이 없었다. 하지만 팀 프로젝트인 만큼 팀 활동에 좋은 영향은 아니었던 것 같다. 그래서 따로 볼 수 있으면 팀 별로 만나서 활동하고 공부하는 내용을 공유하고 활동하려 노력했다.

2.2 작품 개발 측면

제일 큰 문제점은 고학년인 두 명을 제외하고는 라즈베리파이, 프로그래밍에 대해 아는 것이 별로 없었다는 것이다. 하지만, 본인 같은 경우는 프로그래밍은 어느 정도 할 수 있으니 라즈베리파이에 대해 이해하고 회로 설계에 대한 이해와 노력을 많이 했던 것 같다. 그리고 다른 사람들에게 알려주었다. 그렇지만 시작하는데 시간이 많이 걸렸기 때문에 작품 제작에 속도가 많이 더디었던 것 같다.

3. 프로젝트를 통해 배우거나 느낀 점

먼저 라즈베리파이를 사용하면서 생각보다 많이 어렵다는 것이었다. 누군가가 알려주는 것이 아니고 서로 같이 공부하는 입장이었기에 그냥 공부를 하는 것이 아니라 기본적으로 하드웨어, 소프트웨어에 대한 이해가 필요하며, 이해뿐만이 아니라 잘 사용할 수 있을 정도로 숙련되어야 한다는 것이었다. 프로그래밍을 배운 입장으로서 크게 어렵다고 생각하진 않았지만, 왜 이러한 부분이 작동을 하지 않을까 하는 부분이 정말로 많았다. 우여곡절 끝에 완성되었을 때는 정말 0에서 시작했지만 많이 배운 것 같아 감회가 새롭다.

IV. 기대효과 및 활용분야

1. 작품의 기대효과

일상생활에 특히 휴식에 관련된 것이기 때문에 집에 있는 것을 편안하게 만들어 주고, 그렇기에 마음에 안정을 줄 수 있다. 또한 CCTV 기능을 통해 집을 비우더라도 집에 대한 걱정을 덜어낼 수 있다.

2. 작품의 활용분야

이 작품에서 구현하는 기능은 별로 없지만, 사실 집에서 생기는 귀찮은 부분을 다 IoT에서 구현할 수 있다. 그렇게 된다면 영화 속에서만 보던 인공지능이 집을 관리해주는 것과 다름없을 정도로 편해질 것이다.

1. 온·습도 측정

우선 스마트 IoT의 기본적인 기능은 집안의 상황이나 공기의 흐름을 감지해 최적의 상태가 되도록 하는 것이다. 그러므로 온도나 습도의 감지는 스마트 홈의 베이스라고 할 수 있다. 스스로 온도와 습도를 체크하고 최적의 상태를 유지 할 수 있도록 조절한다.

우리 스마트 홈도 온도에 따라 난방을 조절하게 되어 있다. 일정 이하 온도가 높아지면 LED에 파란불이 켜지는데, 이것은 냉방으로 전환되었다는 뜻이다. 반대로 낮아지면 LED가 빨간불이 켜진다. 냉·난방을 LED로 대체하였다고 생각하면 편하다. 습도도 일정 % 이상 낮아지면 가습기 모듈이 작동되어 적절한 습도를 유지시켜 준다.

2. CCTV

우리가 집에 대한 걱정하는 부분은 집의 보안에 관련된 이유가 많다. 광고에서도 볼 수 있듯 집에 없을 때 반려 동물의 위치를 휴대폰으로 쉽게 알 수 있고, 아이가 무엇을 하고 있는지 파악할 수 있게 해주는 CCTV를 본 적이 있을 것이다.

그러므로 CCTV 기능은 우리의 걱정을 덜어낼 수 있는 근본이 되는 기능이다. 어떤 낯선 움직임이 감지 되면 자동으로 사진이 찍혀서 사용자에게 알려주고 사진을 전송한다.

3. 빛 감지

빛 감지 센서로 일몰과 일출을 알아내어 밤, 낮을 구분한다. 그렇게 집 안의 조명을 조절해준다. 그리고 사람들이 잠에 들려고 침대에 누웠을 때, 제일 귀찮아하는 조명 끄고 켜기를 어플로 할 수 있다.

4. 미세먼지

코로나19 때문에 마스크를 쓰는 일이 필수가 되었다. 물론 미세먼지가 높은 날에는 마스크를 쓰는 사람도 있었지만, 집에서 마스크를 쓰는 사람은 거의 없을 것이다.

그렇지만 창문을 열어두거나 해서 미세먼지가 집 안에 많이 있다면 불안할 것이다.

그래서 먼지 검출 센서를 통해 먼지 농도가 짙어지면 서보모터로 프로펠러를 회전시켜 환기를 시켜주는 기능이다. 공기청정기 기능을 대신한다고 생각하면 편할 것이다.

V. 참고자료

가. 참고 및 인용자료

라즈베리파이 스마트홈[개인 프로젝트] - 보고서 작성을 위해서 참고하였습니다.

출처 <https://1d1cblog.tistory.com/45>