

한이음 공모전 2017 참가신청서

작품 정보

프로젝트명	국문	IoT 스마트홈 _ 사람을 따라 자동으로 풍향 조절하는 인공지능 스마트 선풍기
	영문	IoT SmartHome _ Artificial Intelligence Smart Fan that follows people's position
프로젝트기간	2017. 03. 27. ~ 2017. 11. 30.	
작 품 명	Cooling Darling	
작품소개	사람을 따라 자동으로 풍향을 조절하는 인공지능 스마트 선풍기로 사람의 얼굴을 인식하여 풍향을 조절한다.	
주제영역	<input type="checkbox"/> 건강 <input type="checkbox"/> 생산성 <input checked="" type="checkbox"/> 생활 <input type="checkbox"/> 안전 <input type="checkbox"/> 엔터테인먼트 <input type="checkbox"/> 기타 ()	
타 대회참가 신청수상여부	<input checked="" type="checkbox"/> 미참가 <input type="checkbox"/> 참가신청 중 <input type="checkbox"/> 수상	

팀 정보

팀 명		IOR			
팀 원		이 름	소 속	부서/학과	직위/학년
멘 토		박수현	안랩		
지도교수					
멘 티 (참여학생)	멘티 1(팀장)	조우리	동덕여자대학교	컴퓨터학과	4학년
	멘티 2	이지현	동덕여자대학교	정보통계학과	3학년
	멘티 3	오다연	동덕여자대학교	정보통계학과	3학년
	멘티 4	김수미	동덕여자대학교	정보통계학과	4학년
	멘티 5				

본인은 「한이음 공모전 2017」의 제반규정 및 유의사항을 준수하고 제출된 서류의 모든 내용에 허위 사실이 없음을 서약합니다. 또한, 공모전 심사를 위한 평가에 성실히 응할 것이며 참가자와 관련된 정보 활용에 동의합니다.

★ 개인정보 수집·이용(개인정보보호법 제15조)

- * [수집·이용목적] 한이음 공모전 및 한이음 엑스포 행사 운영/관리, 특허출원을 위한 선행기술조사, 언론홍보 및 행사안내, 한이음 사이트 등 사업 관련 자료 공개 및 홍보자료 활용
- * [수집항목] 이름, 소속, 부서/학과, 직위/학년, 전화번호, 이메일, 프로젝트 수행내용
- * [보유·이용기간] 사업 종료 후 5년

선정된 작품은 「한이음 엑스포 2017」 행사에 반드시 전시해야 하며, 전시 불참 시 평가 및 수상에서 제외됨을 확인하고 본 공모전에 참가 신청합니다.

본 참가신청서 제출 시, 위 모든 사항에 동의한 것으로 간주합니다.

2017년 09월 04일

[붙임] 개발보고서 1부

한이음 공모전 2017

개 발 보 고 서

2017. 9. 4

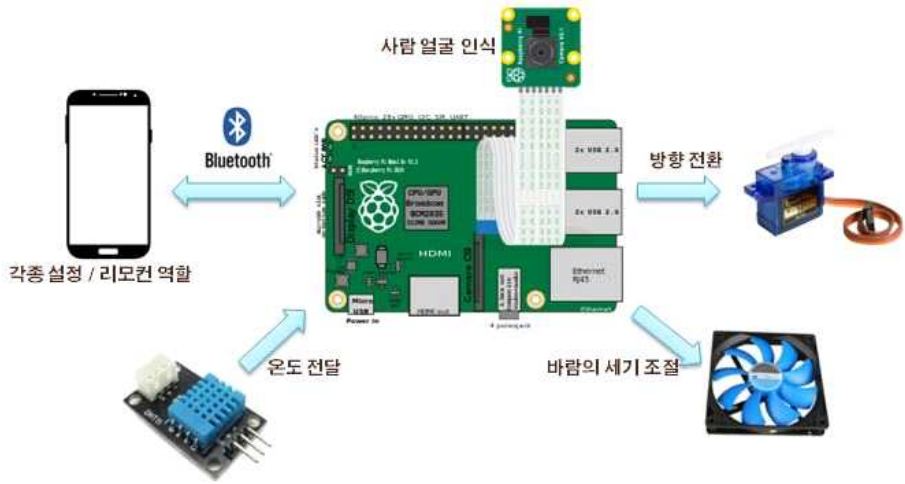
프로젝트명	국문	IoT 스마트홈 _ 사람을 따라 자동으로 풍향 조절하는 인공지능 스마트 선풍기
	영문	IoT SmartHome _ Artificial Intelligence Smart Fan that follows people's position
작 품 명	Cooling Darling	
신 청 자	동덕여자대학교 조우리, 이지현, 오다연, 김수미	

요 약 본

팀 정보

팀 명	IoT 스마트홈 _ 사람을 따라 자동으로 풍향 조절하는 인공지능 스마트 선풍기			
팀 원	이 름	소 속	부서/학과	직위/학년
멘 토	박수현	안랩		
지도교수				
멘티 1(팀장)	조우리	동덕여자대학교	컴퓨터학과	4학년
멘티 2	이지현	동덕여자대학교	정보통계학과	3학년
멘티 3	오다연	동덕여자대학교	정보통계학과	3학년
멘티 4	김수미	동덕여자대학교	정보통계학과	4학년
멘티 5				



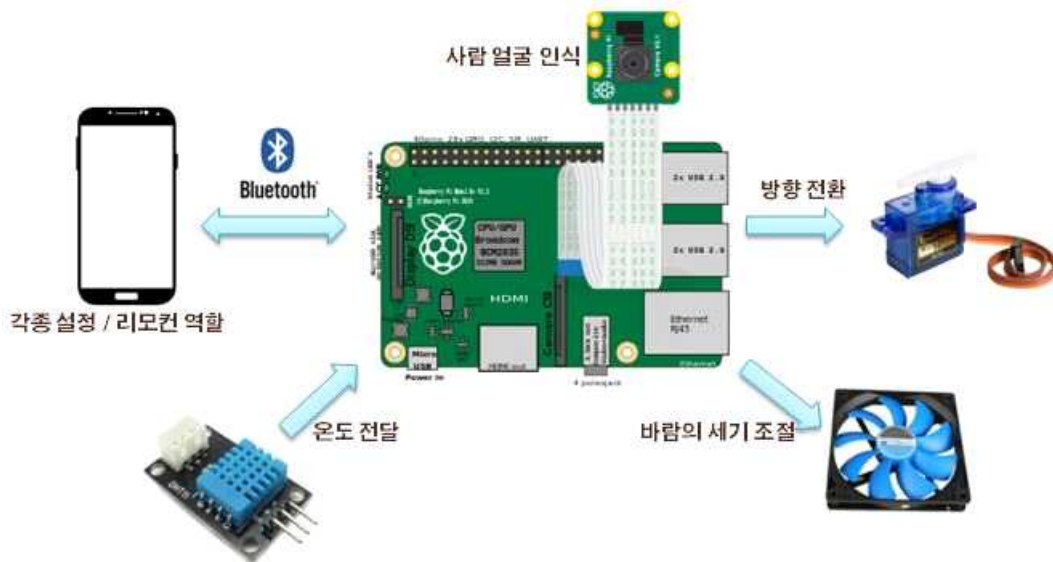
작품 정보		
프로젝트명	국문	IoT 스마트홈 _ 사람을 따라 자동으로 풍향 조절하는 인공지능 스마트 선풍기
	영문	IoT SmartHome _ Artificial Intelligence Smart Fan that follows people's position
작품명	Cooling Darling	
작품 소개	<ul style="list-style-type: none"> ○Cooling Darling은 사람이 움직이는 방향으로 바람의 방향과 세기를 조절하는 스마트 선풍기이다. 불필요한 에너지 낭비를 줄일 수 있으며, 손을 쓸 수 없는 상황에서 유용하다. ○ 스마트폰 앱을 이용하여 선풍기의 모드 설정을 한다. ○ 온도센서를 부가적으로 설치하여 수면할 때 온도에 따라 실행 및 정지한다. 	
작품 구성도		
작품의 개발배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일반 선풍기는 사람이 사라졌을 때나 회전할 때, 아무도 없는 곳에도 가동하기 때문에 충분히 시원함을 느끼지 못하며 에너지 낭비도 심하다. 이 작품의 이용자들은 FAN의 회전으로 인해 시원함을 오래 유지하지 못하는 불편함을 감소하고자 이 작품을 개발하게 되었다 	
작품의 특징점	<ul style="list-style-type: none"> ○ 손을 쓰지 않아도 사람이 있는 곳으로 알아서 회전하여 편의를 제공한다. ○ 사람이 없으면 자동으로 정지함으로써 불필요한 에너지 낭비를 줄일 수 있다. ○ 편안한 수면을 위해 주변온도에 따라 작동한다. ○ 원거리에서도 스마트폰으로 선풍기 조절이 가능하다. 	
작품 기능	<ul style="list-style-type: none"> ○ 라즈베리파이를 이용한 서보모터, 팬 제어 ○ OpenCV를 통한 얼굴 인식 ○ 사람 위치 / 주변 온도 등에 따라 자동으로 풍향 및 풍속 조절 ○ App을 이용한 선풍기 원격 조정 	
작품의 기대효과 및 활용분야	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사용자를 위주로 돌아가는 센서로 인해 전기료를 아끼는 등 환경 친화적인 기술을 구현함과 동시에 기술로부터의 편리성 추구 및 실생활에서 바로 사용할 수 있는 실용성을 얻을 수 있다. 	

본 문

I. 작품 개요

※ 평가항목 : 기획력 (필요성, 차별성)

1. 작품 소개



○ Cooling Darling(쿨링 달링)

- Cooling Darling은 영상처리기술을 이용해 얼굴이 있는 방향으로 풍향을 조절하는 인공지능 선풍기이다. 위치 확인 시 선풍기가 달린 서보모터를 사람이 있는 곳으로 회전시킨다. 불필요한 방향으로의 회전 진행으로 인해 발생하는 에너지 낭비를 줄인다.
- PWM(Pulse Width Modulation) 기술을 이용해 사람과 FAN 사이의 거리 등에 따라 자동으로 풍속이 조절된다.
- 온도 센서는 수면시간 동안 주변 온도를 측정한다. 특정 온도 이상으로 측정 되면, 자동으로 선풍기가 작동한다. 선풍기 바람으로 인해 다시 온도가 설정 온도 이하로 내려가면 선풍기 작동이 종료된다.
- 라즈베리파이와 스마트폰 앱 사이의 Bluetooth 통신을 통해 선풍기의 원격 조정이 가능하다. 다중인식, 수면모드, 절약모드 등 다양한 설정이 가능하다.

2. 작품의 개발 배경 및 필요성

○ 에너지 낭비

- 선풍기가 사람이 없는 방향으로 작동하면 직접 방향을 조절해야 하는 불편할 뿐만 아니라 에너지가 낭비된다. 시원함을 유지하고 싶은 사람들이 FAN의

불필요한 회전으로 인해 시원함을 오래 유지하지 못하는 불편함을 감소하고자 이 작품을 개발하게 되었다.

- 편리함

- 몸이 불편하거나 손을 쓸 수 없는 상황에서 선풍기의 방향을 돌리고 싶을 때 특별한 동작을 하지 않고도 풍향 조절이 가능한 선풍기를 개발하고자 하였다. 또한 App을 통해 원거리 조정 및 선풍기의 섬세한 설정이 가능해서 편리함을 극대화시켰다.

3. 작품의 특징 및 장점

- 얼굴 다중 인식

- Raspberry Pi Camera로 받은 영상을 OpenCV기술을 이용해 얼굴 인식(다중 인식 가능)을 한다. 두 명 이상이 화면에 잡히면, 얼굴이 큰 사람 또는 주름의 개수가 많은 연장자를 위주로 선풍기를 작동시키면서 재밌는 체험도 할 수 있다.

- 인공 지능형 선풍기

- 사람 위치 / 주변 온도 등에 따라 자동으로 동작 및 풍향이 제어되는 인공 지능형 선풍기이다.

- 원격조정

- 기존 기획과 다르게 Android App의 Bluetooth 모듈을 이용해 원격 조정이 가능하다.

- 수면모드

- 온도센서를 통해 실시간으로 주변 환경의 온도를 측정하여 수면시간 중 온도가 너무 높을 시 자동으로 선풍기가 작동되어 사용자가 편안한 수면을 할 수 있도록 돕는다.

II. 작품 내용

※ 평가항목 : 기술력 (기능구체성, 난이도, 완성도)

1. 작품 구성도



2. 작품 기능

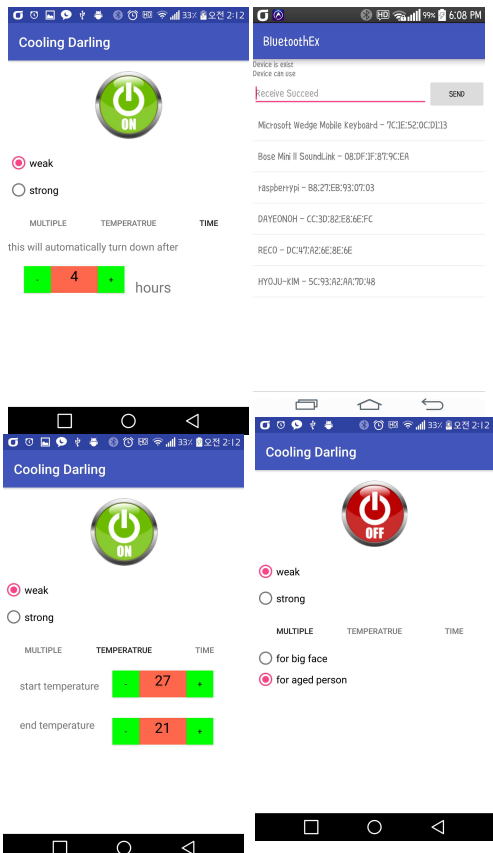
2-1. 전체 기능 목록

구분	기능	설명	현재진척도(%)
S/W	Android App (Android 개발) - Bluetooth 모듈 개발	Android App 및 Bluetooth를 이용하여 선풍기의 원격 조정 가능 (9월 30일 완성 예정)	80
	OpenCV 얼굴 인식	Raspberry Pi Camera를 이용하여 얼굴	90

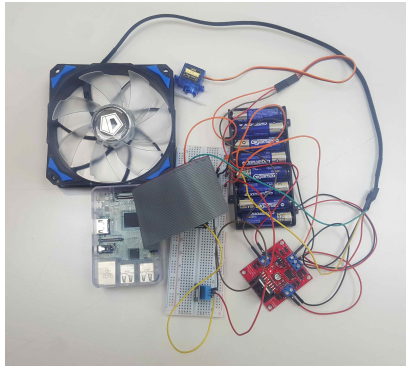
		및 눈 인식 기능 개발 (9월 30일 완성 예정)	
H/W	온도센서 (구매H/W)	주변 온도 측정을 통해 특정 온도 이상이 측정되면 FAN이 작동하도록 신호를 보냄 (9월 30일 완성 예정)	40
	라즈베리파이 (구매H/W)	선풍기의 본체 담당	100
	FAN (구매H/W)	각 부위의 신호에 따라 바람을 내보내는 선풍기의 날개 담당 (9월 30일 완성 예정)	30
	Servo Motor (구매H/W)	Raspberry Pi Camera를 이용해 사용자의 위치가 측정되면 해당 위치로 선풍기의 풍향을 조절	100
	Motor Controller(구매 H/W)	12V FAN 및 서보모터 회전 입출력 담당 (9월 30일 완성 예정)	30
	Raspberry Pi Camera	OpenCV 라이브러리를 이용해 사용자의 얼굴 및 눈 인식 (9월 30일 완성 예정)	90

2-2. S/W 주요 기능



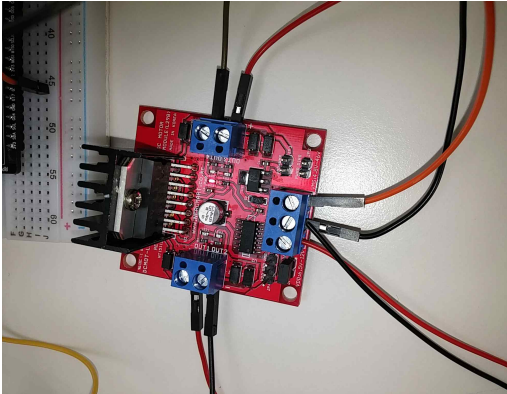
기능	설명	작품실물사진
OpenCV 얼굴 인식	<p>OpenCV 라이브러리를 이용하여 Raspberry Pi Camera 자체에 얼굴 및 눈 인식 기능을 개발하였다. 본 기능은 인공지능 스마트 선풍기에 있어 기본이 되는 기술로 사람의 얼굴 및 눈이 카메라 안에 인식이 되면 얼굴의 위치와 카메라로부터의 거리를 측정하여 거리에 따른 풍속 조절 및 위치에 따른 풍향 조절을 하도록 FAN과 Servo Motor에 신호를 보내게 된다. 한 명을 기본적으로 인식하고 다른 사물과 헛갈리지 않게 하기 위해 사람의 얼굴 윤곽 탐지 외, 눈을 찾을 수 있도록 개발하였다. 두 명 이상의 다중인식 상황일 때는 여러 사람을 인식할 수 있도록 하였다.</p> <p>본 사진은 카메라가 2명의 얼굴 및 눈을 인식한 사진이다. 두 번째 사진은 각각의 사람 얼굴은 인식하면 그 사람의 위치가 화면에 어디에 위치해 있는지 좌표로 표시가 된다. 여기서</p>	

	<p>표시된 좌표는 Servo Motor에 전송이 되며 실시간으로 측정되는 좌표가 화면의 정중앙 좌표에 위치하도록 회전시키는 신호를 보내게 된다.</p> <p>개발 언어는 C/C++을 이용하며, OpenCV 라이브러리를 사용하였다.</p>	
<p>Android App _ Bluetooth 통신</p>	<p>Android App은 스마트 선풍기의 리모컨 역할을 하게 된다. 이때 기본이 되는 통신 수단은 Bluetooth이다. 선풍기의 다양한 기능을 제어하며, App을 통해 임의로 제어된 값을 Bluetooth를 이용해 선풍기에 전달하게 된다.</p> <p>선풍기는 App으로부터 전달받은 값들을 설정하여 실행하게 된다.</p> <p>사용자가 선풍기를 사용하기 더 편하기 위해서 만든 application으로 기본적인 선풍기의 전원 on/off 기능과 수면모드, 절약모드, 다중모드라는 기능을 가지고 있다.</p> <p>개발 언어는 JAVA이고 Android Studio를 사용하였다.</p>	

2-3. H/W 주요 기능

기능/부품	설명	작품실물사진
전체 모습	모든 하드웨어를 전부 결합한 모습이다.	

라즈베리파이	<p>선풍기의 본체를 담당</p> <ul style="list-style-type: none"> - 싱글 보드 컴퓨터(SBC)인 라즈베리파이를 직접 이용하여 리눅스 기반의 여러 기술들을 개발하여 선풍기 본체 역할을 하도록 한다. <p>선풍기의 본체를 담당한다. 여러 센서, 입력장치 등을 통해서 받아온 결과를 통해 사용자가 원하는 기능을 수행하는 역할을 하고 있다.</p>	
Raspberry Pi Camera	<p>카메라를 통해 사용자의 얼굴을 인식하여 사람의 위치를 확인</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용자의 위치에 따라 풍향을 조절하는 기능에서 사람의 위치 확인은 Camera를 이용해 사용자의 얼굴 인식을 통해 확인하게 된다. OpenCV 라이브러리를 이용해 얼굴 및 눈 인식뿐만 아니라 실시간 카메라 화면에서 사람의 얼굴 위치 좌표를 확인하는 역할을 한다. <p>이 작품의 중요한 부분인 얼굴인식을 담당하는 부품으로써, 이 카메라를 통해 OpenCV를 활용하여 사용자를 탐지하여 사용자가 어디에 있는 지 알 수 있게 하는 중요한 부품이다.</p>	
온도센서	<p>주변 온도를 측정하여 라즈베리파이 에 알려주는 역할</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 잠을 자는 수면 시간에 온도 센서는 특정 온도 이상을 감지하게 되면 자동으로 선풍기를 작동시켜 사용자의 주변 온도를 낮추도록 해준다. 실시간 온도 측정을 통해 온도 센서는 선풍기 작동 도중 설정 온도 이하를 측정하게 되면 다시 선풍기에 신호를 보내 선풍기 작동을 멈추게 한다. <p>주변의 온도/습도를 측정하여 라즈베리파이 에 알려주는 역할을 한다. 수면 모드를 사용할 때 사용자가 위치해있는 곳의 온도와 습도를 측정하기 위해 사용되는 부품이다.</p>	

Servo Motor	<p>FAN의 회전을 담당</p> <ul style="list-style-type: none"> - 서보모터를 FAN에 달아 Raspberry Pi Camera가 측정한 얼굴 인식을 통해 알아낸 사람의 위치가 카메라가 실시간으로 측정하는 화면의 정중앙에 오도록 FAN과 카메라의 위치를 회전시키는 역할을 하게 된다. <p>FAN을 서보 모터에 부착하여 서보 모터 조절을 통해 선풍기의 방향을 조작할 수 있도록 하는 부품이다.</p>	
FAN	<p>선풍기에서 가장 중요한 바람을 전달하는 역할</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raspberry Pi Camera가 인식한 사람의 위치, 거리에 따라 FAN의 풍향, 풍속이 결정되며, 결정된 값에 따라 동작하게 된다. 	
Motor Controller	<p>FAN 작동 및 서보모터의 회전 입출력을 담당</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raspberry Pi는 5V를 이용하지만 FAN은 12V를 이용한다. 또한 서보모터의 회전은 직접적으로 주는 것이 아니라 PWM값을 계산하여 그에 따라 회전 값이 들어가게 된다. 이러한 부분을 한 번에 해결해주는 부품이 Motor Controller이다. 12V를 사용하는 Motor Controller는 단순히 FAN의 작동 및 서보모터의 회전을 넣어주는 것뿐만 아니라 FAN의 풍력 또한 조절이 가능하다. 	

3. 주요 적용 기술

- OpenCV 라이브러리를 이용해 Raspberry Pi Camera이 얼굴을 인식하여 사람의 위치를 파악하도록 하였다.
- Android App을 이용해 Bluetooth 통신을 사용하여 선풍기 원격 조종이 가능하도록 하였다.

○ 기본적인 선풍기의 작동원리

- 가장 중요한 기술 중 하나인 얼굴 인식은 OpenCV library를 이용하여 얼굴을 탐지하는 기술을 구현하였다. Raspberry Pi Camera가 사용자를 인식하면, OpenCV library는 얼굴은 사각형, 눈은 원으로 카메라 앞에 있는 사람의 얼굴을 표시한다.

Raspberry Pi가 반환된 사용자의 좌표가 변동되면, 그에 따라 선풍기의 Servo Motor가 사용자가 위치한 방향으로 움직이게 된다.

○ Android App을 통한 추가 기능 작동 원리

- Raspberry Pi의 Bluetooth 기능을 사용하여 Android App과 선풍기를 연결시킬 수 있다.
- 어플리케이션을 통해서 사용자가 사용할 수 있는 기능은 크게 3가지가 있다.

i) 수면 모드

수면 중인 사용자가 위치하고 있는 장소의 온도가 기준 값 이상이 되면 선풍기가 자동으로 작동되고, 기준 값 이하로 떨어지면 동작이 중지되는 기능이다. 기준 값은 사용자가 App을 활용해 조절할 수 있고, 온도는 Raspberry Pi 에 연결된 온도 센서가 측정한다.

ii) 절약 모드

기존 선풍기의 회전 시 선풍기를 켜고 있는 사람이 없는 방향까지 돌아가는 부분이 낭비라고 생각되어 OpenCV를 통해 인식된 사용자를 기준으로 일정한 각도만 움직이게 하는 기술이다.

iii) 다중인식 모드

여러 사람이 선풍기를 켜고 있을 때 사용하는 기술인데, 재미있는 요소를 집어넣고자 가장 얼굴이 크게 인식된 사람을 기준으로 선풍기가 돌아가게 만들었다. OpenCV가 얼굴을 인식하면 생기는 사각형의 크기를 기준으로 가장 얼굴이 크게 인식된 사람을 정하게 된다. 그러면 그 사용자를 기준 값으로 전달하여 그 사람의 이동 방향에 맞추어 선풍기의 방향을 조정한다.

4. 작품 개발 환경

구분		상세내용
S/W 개발환경 (1)	OS	Raspbian Jessie
	개발환경(IDE)	리눅스
	개발도구	laptop, raspberry pi
	개발언어	C/C++/Python

	기타사항	(OpenCV 라이브러리)
S/W 개발환경 (2)	OS	Window
	개발환경(IDE)	Android Studio
	개발도구	Android
	개발언어	JAVA
	기타사항	(Android Application)
H/W 구성장비	디바이스	Raspbian Jessie
	센서	온/습도 센서(KY015), Raspberry Pi
	통신	Bluetooth 통신
	개발언어	C/C++/Python
	기타사항	-
프로젝트 관리환경	형상관리	Git bash-IOR-git hub
	이슈관리	Trello, Git bash-IOR-git hub
	의사소통관리	Trello, Kakao-talk
	기타사항	-

III. 프로젝트 수행 내용

※ 평가항목 : 수행능력 (문제해결능력, 수행충실성)

1. 멘티(참여학생) 업무분장

번호	이름	대학	학과	학년	역할	담당업무
1	조우리	동덕여자대학교	컴퓨터학과	4학년	팀장	FAN 온도센서 서보모터 등 하드웨어 구축, OpenCV 개발, Android App 개발
2	김수미	동덕여자대학교	정보통계학 과	4학년	팀원	FAN 온도센서 서보모터 등 하드웨어 구축, OpenCV 개발, Android App 개발
3	이지현	동덕여자대학교	정보통계학 과	3학년	팀원	FAN 온도센서 서보모터 등 하드웨어 구축, OpenCV 개발, Android App 개발
4	오다연	동덕여자대학교	정보통계학 과	3학년	팀원	FAN 온도센서 서보모터 등 하드웨어 구축, OpenCV 개발, Android App 개발

2. 프로젝트 수행일정

프로젝트 기간 (한이음 사이트 기준)		2017.03.27. ~ 2017.11.30.											
구분	추진내용	프로젝트 기간											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
계획	수행계획서 작성 및 추가 아이디어 구상												
분석	기술 구현에 관한 세부 시스템 분석												
설계	HW 구동 알고리즘 설계												
	기본 SW 및 추가 기능 알고리즘 설계												
개발	HW 구동 기본 OS 개발 및 하드웨어 구성 개발 (FAN, Servo Motor)												
	얼굴 인식 기능 개발 및 추가 HW 구동 설정 (OpenCV, Motor Controller)												
	기타 추가 기능 개발 (온도센서, Android App)												
테스트	스마트 선풍기 기능 Test 및 오류 수정												
종료	결과 보고서 작성 및 공모전 준비												

3. 프로젝트 추진 과정에서의 문제점 및 해결방안

3-1. 프로젝트 관리 측면

- 간트 차트와 진행 사항 사이에 약간의 변동.

간트 차트 상으로는 방학동안 개발을 완료하는 것이 목표였으나, 진행 중에 부품의 문제나 실습시간의 지연으로 일정이 딜레이 되기도 하였다. 하지만, 모든 팀원들은 미뤄진 진행사항을 조급해 하지 않고, 차분히 간트 차트와 진행사항을 맞추려고 계획한 시간보다 더 많은 시간을 투자했다.

- 잦은 모임 날짜 변동

최대한 많은 팀원들이 개발에 참여할 수 있는 날을 잡으려고 개개인의 일정을 피하다보니 방학 중 모임의 날짜와 시간이 자주 변동되었다. 하지만, 서로를 배려해 맞춘 시간인 만큼 모인 시간에 팀원 모두 적극적으로 개발에 참여하였다.

- 프로젝트의 효율적인 진행에 대한 고민

팀원 모두 프로그래밍 경험이 있으나 하드웨어와 함께 개발을 하는 것은 처음이었기 때문에 프로젝트를 시작할 때 다들 막막한 마음이 컸다. 프로젝트에

필요한 기술이 대개 처음 접하는 기술이었던 것도 그 마음에 한 몫 하였다. 때문에 프로젝트 계획보다 진행이 더디게 되었는데 회의를 통해 함께 필요한 기술을 찾는 시간이 비효율적으로 느껴질지라도 주 2회 모임을 충실히 하자고 의견을 모았고, 방학 중 계속 그것을 지키며 프로젝트를 진행하였다. 덕분에 혼자서는 개발하기 어려운 기술들을 이번 프로젝트를 통해서 배울 수 있었다.

3-2. 작품 개발 측면

- 장비 변경으로 인한 개발 지연
 - 장비를 한이음 측의 지원으로 구입을 했다. 하지만 구입한 장비가 우리가 구현하려고 했던 기술을 뒷받침하기 힘들다는 결론을 내린 시점은 개발이 한창 진행되던 시점이었다. 비록 늦은 감이 있지만, 그럼에도 팀원 모두 기존에 계획한 기술 구현을 위해 새로운 장비를 구입하는 편이 좋다고 판단하여 새로 장비를 구입하여 새로운 장비로 개발을 진행하게 되었다.
- 장비의 고장 (온도센서)
 - 온도센서를 이용하여 주변 온도 측정하는 기술을 구현하는 시점에서, 과도한 전류로 인해 구입한 온도센서가 고장이 나는 일이 발생하였다. 예기치 못한 상황 발생과 8월 중순 새로운 장비를 하루 빨리 구해야 한다는 압박감으로 잠시 혼란에 빠졌지만, 빠른 시일 내에 새로운 온도 센서를 구할 수 있었다.

4. 프로젝트를 통해 배우거나 느낀 점

- Raspberry Pi
 - 싱글 보드 컴퓨터(SBC)인 라즈베리파이를 활용하여, 디바이스의 주요한 특징 및 기능을 학습하고, 부가적으로 학교에서 배우지 못하는 기술들을 팀원들이 스스로 터득하여 적용하는 개발 능력을 키울 수 있었다.
- Android
 - Android Bluetooth에 대한 이해도가 높아졌다. Bluetooth 기능을 이용하여 선풍기의 원격 조정을 통해 모호하게만 느껴졌던 IoT의 기능에 대해 조금씩 정리하는 계기가 되었다.
- 머신 러닝 / 온도센서 / 영상 처리
 - 이 프로젝트를 하기 전에는 기계학습에 대해서 이론적으로만 알고 있었다. 간단한 기술들을 이용해 러닝 알고리즘을 코딩하고, 각각의 하드웨어부품들이 서로 상호 작용하는 과정들을 통해 모호하게 느껴졌던 머신 러닝에 대해 정리하는 계기가 되었다.

- Raspberry Pi Camera를 이용해 실시간 이미지 영상 처리 작업은 이전에 모두가 한 번도 해보지 못한 작업이었다. 처음 보는 문법과 코드들은 익숙해지는데 시간이 걸렸다. 하지만 아주 단순한 영상이 여러 기술의 기본 토대가 되며, 이 기술의 발전이 단순히 영상 처리 뿐만 아니라 수많은 분야에서 이용될 수 있다는 점, 비록 모든 부분을 본 개발에 넣을 수 없었지만 무궁무진한 가능성을 가지고 있다는 점을 알 수 있었다.
- 조우리 _ 학교에서는 배우기 힘든 ‘라즈베리파이를 이용한 개발’을 한이음 프로젝트를 통해서 할 수 있었던 것이 좋은 경험이 되었다. 동시에 장기 프로젝트라는 힘든 과정동안 서로 의지해 갈 수 있는 조직 경험을 할 수 있어 좋았다.
- 오다연 _ 학교 수업 이외에 따로 직접 코드를 작성해보고 응용하여 동기들과 함께 작품을 만들어간다는 것이 큰 의미가 있다고 생각이 든다. 또한, 이론상으로 배운 코드나 구조들을 직접 다뤄보고, 단순히 개념만 배우는 것이 아니라 어떤 분야에 사용되고 응용되는지 알아갈 수 있었고, 몰랐던 부분은 함께 찾아가면서 오류를 고쳐나가고 새로운 코드를 짜보는 것이 단순한 학교공부가 아닌 새롭고 중요한 나중에 정말 사용할 수 있는 공부를 하게 되었다고 느꼈다.
- 이지현 _ 오류가 나거나 진전이 없으면 답답하기도 하였으나, 포기하지 않고 다양한 방법을 시도했다. 마침내 성공했을 때는 짜릿한 성취감을 느꼈다. GitHub를 통해 형상관리를 하니까 의사소통과 코드관리가 편리했다. 그리고 다른 사람의 코드를 참고하면서 고마움을 느껴 나중에 나도 좋은 코드를 git에 올려야겠다고 생각했다.
- 김수미 _ 사물인터넷에 대해서 수업 때 많이 듣긴 했지만 미래이야기 같았고 와닿지 않았는데, 이번에 라즈베리파이를 이용해서 개발을 해보면서 조금 알게 된 것 같다. 학교에서 코딩을 배울 때는 많이 아는 것 같았는데 알아야할 것이 무궁무진하다는 사실을 깨달았다.

IV. 작품의 기대효과 및 활용분야

※ 평가항목 : 기획력 (활용가능성)

1. 작품의 기대효과

○ 친환경

기존의 선풍기들은 인위적으로 사람이 풍향을 조절하는 방식으로 작동이 되었다. 하지만 이러한 방식은 사용자들이 위치하지 않은 곳까지 바람을 보내는 비효율적인 방식이었다.

얼굴 인식을 통한 자동 풍향 조절 시스템은 사람이 있는 곳으로만 풍향을 조절하여 바람을 보내주는 시스템임과 동시에 사람과의 거리 계산을 이용한 자동 풍속 조절 시스템을 이용해 사람의 위치, 거리에 따른 효율적인 작동이 진행될 것이다.

○ 편리성

사용자를 중심으로 풍향이 자동으로 조절되는 기술은 사용자들이 딱히 어떠한 기능을 설정하지 않아도 자동으로 자신이 위치한 곳으로 선풍기 방향을 틀 수 있다는 편리성을 가지고 있다. 실제로 이러한 기술은 몸이 불편하거나 바쁜 일로 인해 선풍기를 조정할 수 없는 사람들에게 유용하게 쓰일 수 있다.

2. 작품의 활용분야

○ 높은 시장성

- 기술의 혁신

홈&모바일 **캠시스, 'AVM 영상 처리 장치 및 방법' 특허 등록**
차량의속도에 맞게 주변 영상 제공

 정진호 기자  입력 : 2017.08.02,15:36  수정 : 2017.08.02,15:54

0

[백서] 중견기업을 위한 통합 커뮤니케이션 가이드:클라우드 및 모바일 활용
[백서] '숨겨진 비용'이 가로막고 있는 비즈니스 기회

휴대폰용 카메라모듈 및 전장-IT 전문기업 (주)캠시스(대표이사 박영태)는 어라운드 뷰 모니터(AVM)와 관련 차량의 속도에 맞게 주변 영상을 제공할 수 있는 영상 처리 기술에 관한 특허를 등록했다고 2일 밝혔다.




현재 IT 시장은 영상 처리를 이용한 여러 제품들을 개발하기 위해 발품을 팔고 있다.

자동차와 영상 처리를 부합시킨 제품에 대한 특허 등록이 기사화 되며, 여러 영상 처리 전문가들은 개발을 진행 중이다. 그렇다면 IOR팀이 개발 중인 인공지능 스마트 선풍기가 가지고 있는 장점이 무엇일까? Raspberry Pi Camera - 영상처리 기술을 이용한 자동 풍향 조절 시스템은 단순히 선풍기에 그치지 않고, 더 나아가 에어컨, TV 등 여러 가전제품에 응용 될 수 있는 가능성을 가지고 있다. 현재 IT시장은 얼굴 인식을 이용한 다양한 기술 개발에 집중적인 투자를 하고 있다. 실제로 삼성은 신제품으로 내놓은 Galaxy 시리즈에 새로운 기술인 생체 보안 _ 홍채 인식을 선보였으며, 애플 또한 이를 따라잡기 위해 3D 얼굴 인식 기술을 개발 중이라고 보도한 바 있다.

아이폰 10주년 맞아 3D 얼굴 인식 신기술

[중앙일보] 입력 2017.07.05 01:00 수정 2017.07.05 09:50 경제 3면 지면보기▶

 박현영 기자

애플이 차기 스마트폰에 적용하기 위한 3D(3차원) 얼굴 인식 기술을 개발 중이라고 블룸버그 통신이 3일(현지시간) 보도했다. 통신은 내부 사정에 밝은 소식통을 인용해 애플이 지문 대신 사용자 얼굴을 스캔해 아이폰을 잠금 해제하고, 결제 시 본인인증을 하는 보안 시스템을 개발 중이라고 전했다.

이처럼 점점 다양한 제품에 얼굴 인식 기술이 쓰이면서, 앞으로 분야는 점점 더 넓어질 예정이다.

- 보안 / 치안을 책임지는 새로운 기술

현 얼굴 인식은 단순히 카메라를 이용해 여러 재미있는 캐릭터 분장을 얹어 촬영하는 기법으로만 쓰이고 있다. 하지만 얼굴의 특정 부위는 그 사람의 지문과 같은 역할을 한다. 선풍기를 시작으로 여러 제품에 사용되는 얼굴 인식은 앞으로 개개인의 신분을 증명해주는 본인 인증 절차, CCTV 등에 범죄 발생 현장에 중요한 증거 자료로 쓰일 수 있는 등 차세대 주요 기술 중에 하나로 떠오르고 있다.

지능형 CCTV 인증 항목 재밌네~

좋아요 29개

입력: 2017-03-17 07:56



가

가



“열 셀 동안 안 나오면 귀신같이 잡아냅니다!”

16일 CCTV 인증 및 우수제품 설명회 열려

[보안뉴스 성기노 객원기자] CCTV는 치안과 범죄예방을 위한 보안의 필수품이 돼가고 있다. 특히, 최근에는 사물과 사용자 얼굴을 자동으로 인식하는 지능형 CCTV에 대한 개발 경쟁이 뜨겁다. 하지만 그동안 정부의 표준화된 인증 제도가 없어 품질이나 성능이 제각각이었다. 그런데 최근 정부기관인 한국인터넷진흥원(KISA)과 민간협회인 한국정보통신기술협회(TTA)가 CCTV의 솔루션과 장비에 대한 인증 및 검사시험을 하고 나서 향후 CCTV의 품질이 크게 향상됨은 물론 해외시장 개척도 더욱 활발해질 전망이다. 이러한 가운데 16일 한국디지털CCTV연구조합 주최로 CCTV 인증 및 우수제품 설명회가 SECON 2017 & eGISEC FAIR 2017 동시 개최행사 중에 하나로 열려 관심을 모으고 있다.

V. 개발산출물

※ 평가항목 : 평가 전반에 참고

프로그램 ID	opencv test	프로그램 명	얼굴 인식	작성일	2017.9.4	Page	1
개요	얼굴 인식 및 인식한 얼굴 전체를 기준으로 양쪽 눈을 감지하는 코드이다.					작성자	조우리, 이지현, 오다연, 김수미
상세 로직							
<pre>while(1) { Camera.grab(); Camera.retrieve(image); Mat gray = preprocessing(image); CV_Assert(image.data); vector<Rect> faces; face_cascade.detectMultiScale(gray, faces, 1.1, 2, 0, Size(100,100)); printf("num_faces=%d\n", faces.size()); for (int i = 0; i < faces.size(); i++) { rectangle(image, faces[i], Scalar(255,0,0), 2); printf("tl=%d\n", faces[i].tl().x); if(faces.size() > 0) { Mat face_eye = gray(faces[i]); vector<Rect> eyes; eyes_cascade.detectMultiScale(face_eye, eyes, 1.1, 2, 0, Size(30,30)); for(int j = 0; j < eyes.size(); j++) { //rectangle(image, eyes[j], Scalar(0,255,0), 2); Point center(faces[i].x + eyes[j].x + eyes[j].width*0.5, faces[i].y + eyes[j].y + eyes[j].height*0.5); int radius = cvRound((eyes[j].width + eyes[j].height)*0.25); circle(image, center, radius, Scalar(0, 255, 0), 4, 8, 0); } } } imshow("picamera test", image); if(waitKey(20) == 27) break; }</pre>							

프로그램 ID	FAN test	프로그램 명	h/w _ fan	작성일	2017.9.4	Page	1
개요	선풍기의 Fan이 작동하는 코드이다. PinMode()함수를 이용하여 fan이 출력모드가 되게 설정하였고, digitalWrite(pin, value)함수의 value값을 0과 1로 조정하여, fan의 속도를 최대 속도와 중간 속도, 두 가지로 설정되도록 하였다.					작성자	조우리, 이지현, 오다연, 김수미
상세 로직							
<pre>#include <stdio.h> #include <wiringPi.h> #define fan1 18 int main() { if(wiringPiSetupGpio() == -1) return 1; pinMode(fan1, OUTPUT); int x = 0; while(1) { digitalWrite(fan1, 0); printf("%d \n", x); x++; sleep(10); digitalWrite(fan1, 1); printf("%d \n", x); x++; sleep(10); } return 0; }</pre>							

프로그램 ID	Servo Motor test	프로그램 명	h/w - Servo Motor	작성일	2017.9.4	Page	1
개요	사람의 얼굴의 위치가 달라졌을 때 그 위치에 맞게 FAN이 움직일 수 있도록 Servo Motor를 움직이게 하였다.					작성자	조우리, 이지현, 오다연, 김수미
상세 로직							
<pre>import RPi.GPIO as GPIO import time print "Servo Motor" GPIO.setmode(GPIO.BCM) GPIO.setup(13, GPIO.OUT) p = GPIO.PWM(13, 100) p.start(5) try: while True: angle = raw_input("Enter Angle (0 to 180): ") duty = float(angle) / 10.0 + 2.5 p.ChangeDutyCycle(duty) time.sleep(0.5) except KeyboardInterrupt: print "GPIO.cleanup()" GPIO.cleanup()</pre>							

프로그램 ID	Bluetooth Test _ Android	프로그램 명	Android Bluetooth h app	작성일	2017.9.4	Page	1
개요	스마트폰 앱으로 선풍기를 원격 조정할 수 있도록 스마트폰과 선풍기를 연결하는 블루투스기능을 구현하였다.					작성자	조우리, 이지현, 오다연, 김수미
상세 로직							
<pre>private String GetDevicesUUID(Context mContext){ TelephonyManager tm = (TelephonyManager) mContext.getSystemService(Context.TELEPHONY_SERVICE); String tmDevice, tmSerial, androidId; tmDevice = ""+tm.getDeviceId(); tmSerial = ""+tm.getSimSerialNumber(); androidId = ""+android.provider.Settings.Secure.getString(getContentResolver(), android.provider.Settings.Secure.ANDROID_ID); UUID deviceUuid = new UUID(androidId.hashCode(), ((long)tmDevice.hashCode() << 32) tmSerial.hashCode()); String deviceId = deviceUuid.toString(); //return deviceUuid; return deviceId; }</pre>							
<pre>private class ClientThread extends Thread { private BluetoothSocket mmCsocket; // 원격 디바이스와 접속을 위한 클라이언트 소켓 생성 public ClientThread(BluetoothDevice device) { try { String uuid = GetDevicesUUID(getBaseContext()); Toast.makeText(MainActivity.this, uuid, Toast.LENGTH_SHORT).show(); BLUE_UUID = UUID.fromString(uuid); mmCsocket = device.createInsecureRfcommSocketToServiceRecord(BLUE_UUID); } catch(IOException e) { showMessage("Create Client Socket error"); return; } } }</pre>							

```

protected void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data) {

    if( requestCode == ACTION_ENABLE_BT ) {

        // 사용자가 블루투스 활성화 승인했을때

        if( resultCode == RESULT_OK ) {

            mTextMsg.append("#nDevice can use");

            // 페어링된 원격 디바이스 목록 구하기

            getPairedDevice();

        }

        // 사용자가 블루투스 활성화 취소했을때

        else {

            mTextMsg.append("#nDevice can not use");

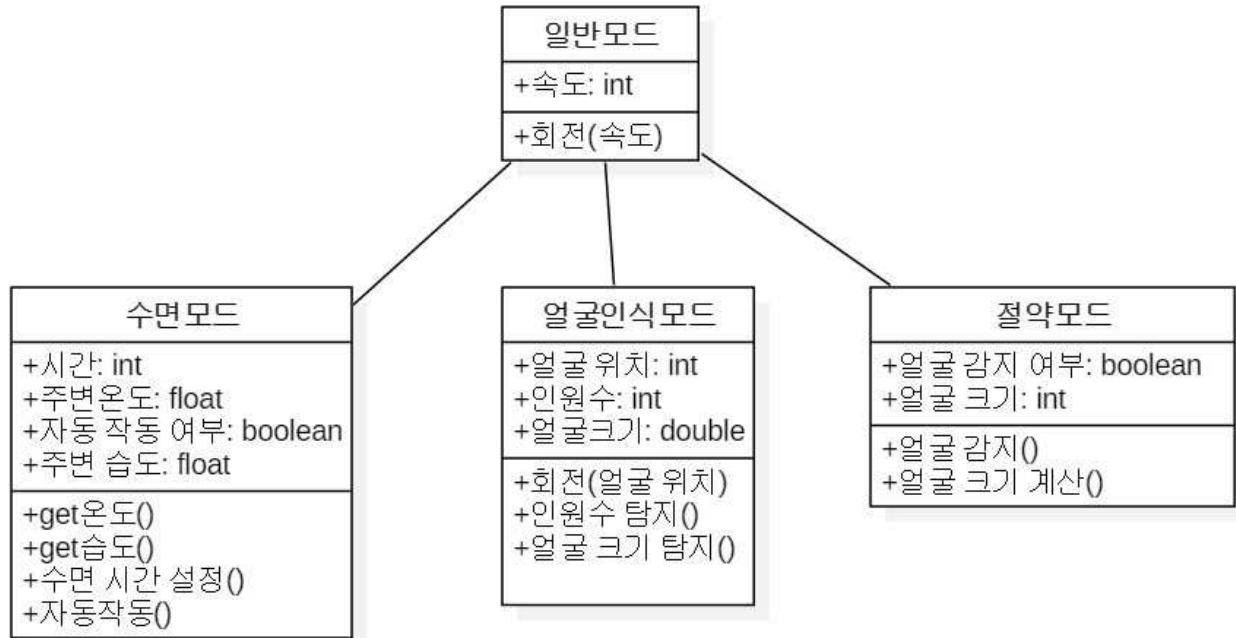
        }

    }
}

```

프로그램 ID	temperature sensor test	프로그램 명	온도 센서	작성일	2017.9.4	Page	1
개요	사용자가 수면 중, 온도 센서는 주변 온도를 실시간 측정하여 일정 온도 이상 시 선풍기가 작동되고, 일정온도 이하 시 작동이 중단되게 한다.					작성자	조우리, 이지현, 오다연, 김수미
상세 로직							
<pre>def read_data(pin): data = 0 for i in range(8): if (GPIO.input(pin) == GPIO.LOW): # while (GPIO.input(pin) == GPIO.LOW): # print("low") # pass time.sleep(30 * 1e-6) if (GPIO.input(pin) == GPIO.HIGH): data = (1 << (7-i)) while (GPIO.input(pin) == GPIO.HIGH): pass return data GPIO.setwarnings(False) GPIO.setmode(GPIO.BCM) GPIO.setup(tempPin, GPIO.OUT) while True: GPIO.output(tempPin, GPIO.LOW); time.sleep(30 * 1e-6); GPIO.output(tempPin, GPIO.HIGH); time.sleep(40 * 1e-6); GPIO.setup(tempPin, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_DOWN) GPIO.setup(tempPin, GPIO.IN) while (GPIO.input(tempPin) == GPIO.HIGH): pass time.sleep(80 * 1e-6) if (GPIO.input(tempPin) == GPIO.LOW): pass time.sleep(80 * 1e-6); dat = range(8) for i in range(8): dat[i] = 3 for i in range(8): dat[i] = read_data(tempPin) GPIO.setup(tempPin, GPIO.OUT) GPIO.output(tempPin, GPIO.HIGH); print('Current humidity: %3d.%d' % (dat[0], dat[1])) print('Current temperature: %3d.%dC' % (dat[2], dat[3])) time.sleep(1)</pre>							

○ 시스템 구성도



기본적으로 사용되는 클래스는 일반모드 클래스로 수면모드 클래스, 얼굴인식모드 클래스, 절약모드 클래스를 상속한다.

- 일반모드

사용자의 얼굴이 확인되면, 얼굴 부분을 사각형으로 표시하고, 서보모터에 확인한 얼굴을 기준으로 시그널을 보낸다. 얼굴이 움직이면 얼굴이 움직이는 방향을 따라 서보모터가 회전하도록 하여 FAN이 항상 사람을 쫓아 움직이도록 한다.

- 수면모드

사용자가 수면을 취하는 시간대에 특정 온도를 미리 설정해 놓으면 설치된 온도 센서가 주변의 온도를 1초 단위로 실시간 측정을 한다. 특정 온도를 초과한 온도가 측정이 되면, 자동으로 선풍기가 작동이 되어 주변 온도를 낮춰 주도록 하고, 최저 설정 온도 미만으로 떨어지게 되면 선풍기 작동이 중지되게 된다. 여기서 추가적으로 사용되는 클래스는 온도센서이다.

- 얼굴인식모드

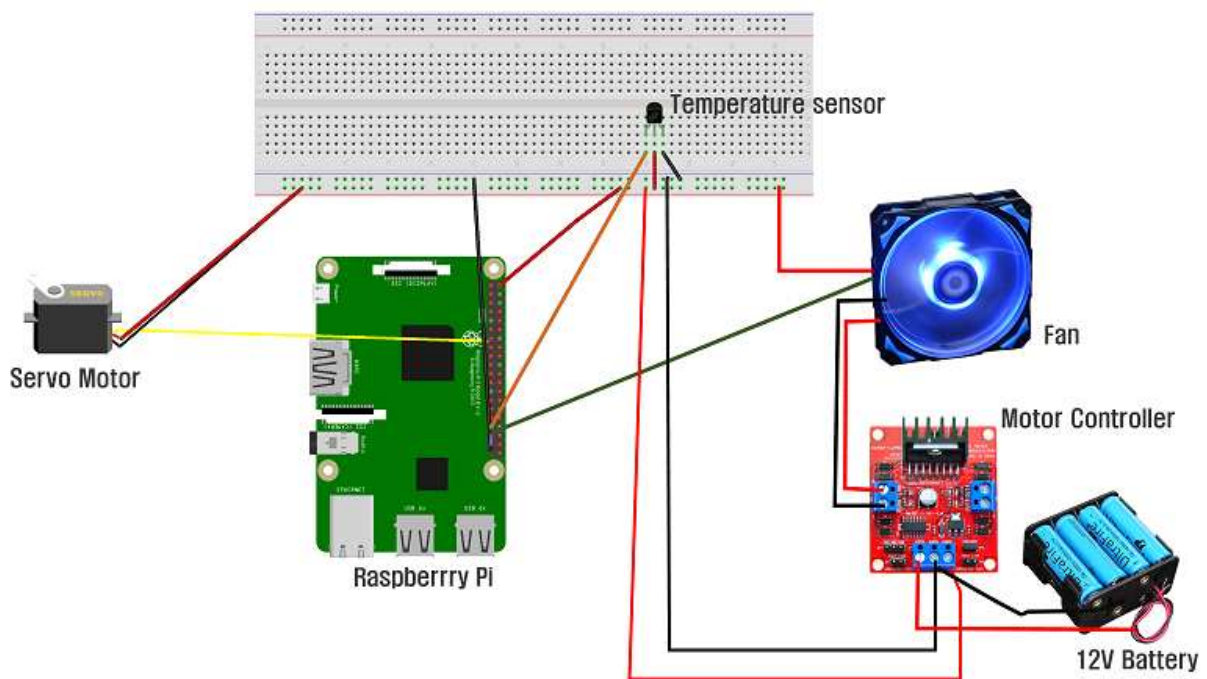
2명이상의 사용자가 선풍기를 사용할 경우 카메라는 선풍기를 사용하는 사용자 모두를 인식하게 된다. 이때 생성된 사각형 중 지름이 가장 큰 사각형을 중심으로 선풍기에 신호를 보내게 되면 선풍기는 중심이 되는 사람을 기준으로 풍향을 조절하게 된다.

- 절약모드

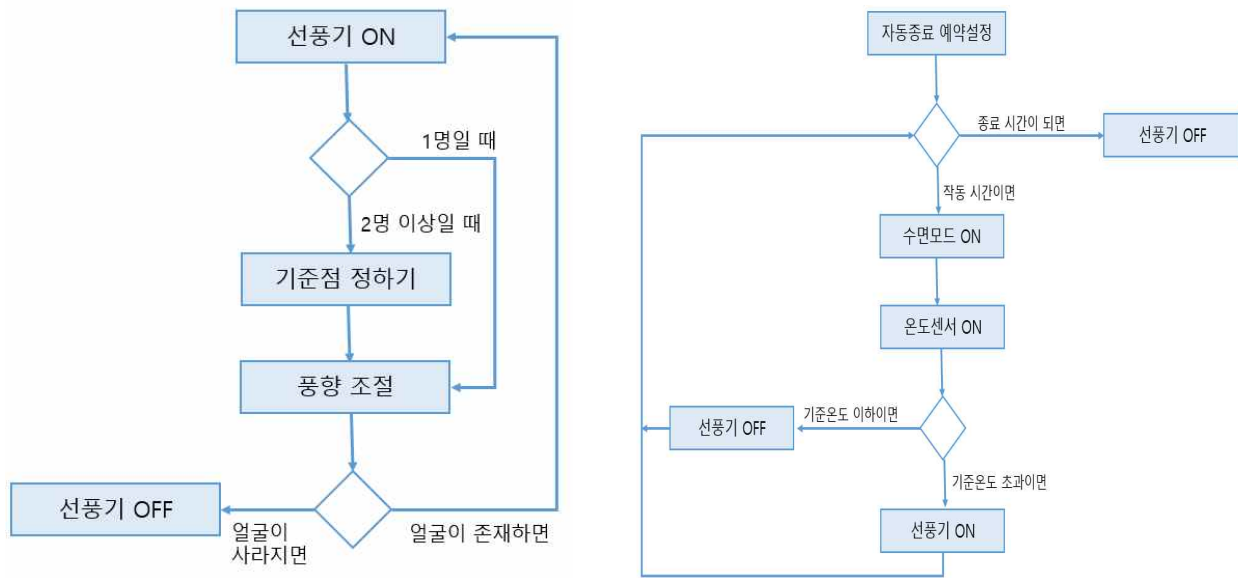
사용자의 얼굴을 측정할 수 있는 최소 크기를 설정해놓고 설정해 놓은 크기보다 작게 측정이 되면 주변에 사람이 없다 라고 선풍기가 판단하여 자동으로 작동을 멈춘다.

○ 전기 흐름도

센서 종류	연결 핀	설명
Servo Motor	5V	라즈베리파이 5V에 연결
	GND	라즈베리파이 GND에 연결
	Signal	라즈베리파이 G27에 연결
Fan	5V	라즈베리파이 5V에 연결
	12V	모터 컨트롤러 +단자(12V)에 연결
	GND	모터 컨트롤러 -단자(GND)에 연결
	PWM	라즈베리파이 G19에 연결
Motor Controller	5V	라즈베리파이 5V에 연결
	GND	라즈베리파이 GND에 연결 & 12V Battery의 -단자에 연결
	12V	12V Battery의 +단자에 연결
Temperature Sensor	5V	라즈베리파이 5V에 연결
	GND	라즈베리파이 GND에 연결
	Signal	라즈베리파이 G13에 연결



○ 알고리즘



왼쪽 그림은 선풍기의 가장 큰 기능 중 하나인 얼굴 인식 알고리즘, 오른쪽 그림은 수면모드 알고리즘이다.