



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0029451
(43) 공개일자 2024년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G03B 17/56 (2021.01) F16M 11/04 (2006.01)
H04N 23/60 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G03B 17/561 (2013.01)
F16M 11/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0107930
(22) 출원일자 2022년08월26일
심사청구일자 2022년08월26일

(71) 출원인
동서대학교 산학협력단
부산광역시 사상구 주례로 47(주례동,
동서대학교)
(72) 발명자
황기현
부산광역시 해운대구 반여로 67 해운대메가센텀한
화꿈에그린아파트 109동 2203호
조준영
울산광역시 동구 봉수로 110 현대아파트 703동
412호
백민호
부산광역시 사하구 다대낙조2길 100 다대동롯데캐
슬몰운대아파트 204동 1702호
(74) 대리인
김석계

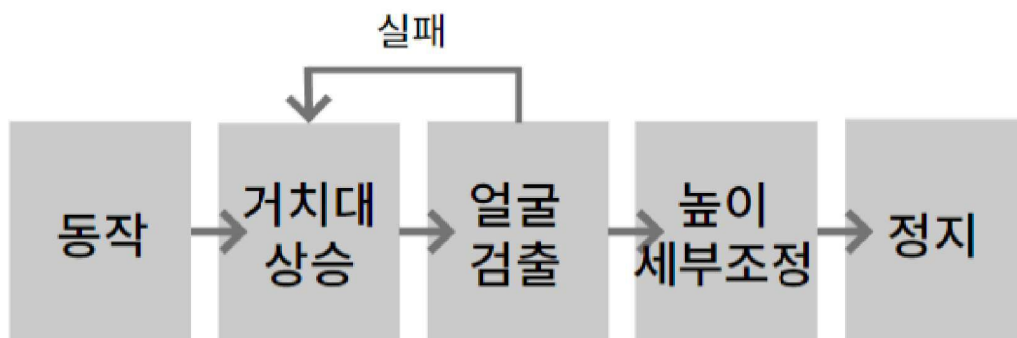
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대

(57) 요약

본발명은 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대에 관한 것으로, 카메라;와
인식된 객체의 높이에 따라 자동으로 높이를 조절하는 거치대;와
제어기;로 구성되는 것을 특징으로 한다.
또한, 상기 거치대는 모터에 의해 구동되는 것으로,
객체검출시 사용자의 얼굴을 찾을 수 없으면 모터가 구동하여 사용자의 얼굴을 찾게 자동 높이 조절하는 것으로,
본발명은 객체인식기능을 이용하여 어디서나 사용자의 시야 높이에 맞춰 높이를 자동으로 조절해주는 현저한 효
과가 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 23/611 (2023.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356165
과제번호	LINC3.0-2022-60
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	3단계 산학협력 선도대학 육성사업(LINC 3.0)
연구과제명	3단계 산학협력 선도대학 육성사업(LINC 3.0)(수요맞춤성장형)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	동서대학교산학협력단
연구기간	2022.03.01 ~ 2028.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

카메라;와

인식된 객체의 높이에 따라 자동으로 높이를 조절하는 거치대;와

제어기;로 구성되는 것을 특징으로 하는 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 거치대는 모터에 의해 구동되는 것으로,

객체검출시 사용자의 얼굴을 찾을 수 없으면 모터가 구동하여 사용자의 얼굴을 찾게 자동 높이 조절하는 것을 특징으로 하는 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 자동 높이 조절은 거치대가 사용자의 얼굴을 인식하면 사용자의 시야 높이에 화면이 위치할 수 있도록 모터가 움직이면서 거치대의 높이를 조정하는 것을 특징으로 하는 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본발명은 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대에 관한 것으로, 보다 상세하게는 객체인식기능을 이용하여 어디서나 사용자의 시야 높이에 맞춰 높이를 자동으로 조절해주는 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 스마트폰등을 거치하는 거치대를 모터를 사용하여 자동으로 위치를 변경하는 기술들이 개발되고 있고, 종래 특허기술의 일례로서 공개특허공보 공개번호 10-2011-0059099호에는 휴대 단말기가 장착되는 장착부;
- [0003] 상기 장착부를 구동시키는 구동부;
- [0004] 광에너지를 전기에너지로 변환시켜 상기 구동부로 전원을 공급하는 전지부;
- [0005] 상기 전지부의 전원과 기준 전원을 비교하고 상기 전지부의 전원이 기준 전원 미만이면 상기 휴대 단말기의 전원을 상기 구동부로 공급 제어하는 제어부를 포함하는 휴대 단말기용 거치대가 공개되어 있다.
- [0006] 또한, 공개특허공보 공개번호 10-2009-0006261호에는 이동통신단말기의 화상통화용 카메라에서 영상신호를 받아들이는 영상 입력 단계;
- [0007] 상기 영상신호에서 통화자 얼굴의 적어도 일부를 필터링하는 영상 필터링 단계;
- [0008] 상기 필터링된 통화자 얼굴의 적어도 일부의 이동 방향을 검출하는 얼굴 추적 단계;
- [0009] 상기 검출된 이동방향에 따른 상기 이동통신단말기의 화상통화용 카메라의 회전값을 연산하여 회전신호를 생성하는 회전신호 생성 단계; 및
- [0010] 상기 회전신호에 대응하여 이동통신단말기 거치대에서 상기 이동통신단말기의 방향을 제어하는 이동통신단말기
- [0011] 방향 제어 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신단말기 거치대 및 이동통신단말기의 동작방법이 공개되어 있다.
- [0012] 그러나 상기 종래기술들은 동작이 복잡하고 거치대의 동작을 사용자의 시야 높이에 맞춰 높이를 정밀하면서도 신속하게 자동으로 조절해주지는 못하여 거치대를 조절하는데 있어서 불편한 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 따라서 본발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 객체인식기능을 이용하여 어디서나 사용자의 시야 높이에 맞춰 높이를 자동으로 조절해주는 거치대를 제작하는 것이다. 본 발명 거치대는 얼굴객체 찾기, 자동 높이조절을 위한 판단 알고리즘 구현 및 인식된 객체의 높이에 따라 자동으로 높이를 조절해주는 거치대 제작이 구성되어 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본발명은 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대에 관한 것으로, 카메라;와
- [0015] 인식된 객체의 높이에 따라 자동으로 높이를 조절하는 거치대;와
- [0016] 제어기;로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 거치대는 모터에 의해 구동되는 것으로, 객체검출시 사용자의 얼굴을 찾을 수 없으면 모터가 구동하여 사용자의 얼굴을 찾게 자동 높이 조절하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 따라서 본발명은 객체인식기능을 이용하여 어디서나 사용자의 시야 높이에 맞춰 높이를 자동으로 조절해주는 현저한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본발명의 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대 알고리즘 동작도
- 도 2는 초반 거치대 동작 순서도
- 도 3은 예시화면
- 도 4는 거치대 높이 세부조정화면
- 도 5는 RGB화면과 흑백화면 출력화면
- 도 6은 인물사진을 이용하여 분류기가 정상으로 작동하는지 확인화면
- 도 7은 서보모터사진
- 도 8은 파형 측정사진
- 도 9는 세부 높이 조절 화면
- 도 10은 부품결합사진
- 도 11은 본발명의 동작전후 사진

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본발명은 OpenCV를 이용한 객체인식 거치대에 관한 것으로, 카메라;와
- [0021] 인식된 객체의 높이에 따라 자동으로 높이를 조절하는 거치대;와
- [0022] 제어기;로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 거치대는 모터에 의해 구동되는 것으로,
- [0024] 객체검출시 사용자의 얼굴을 찾을 수 없으면 모터가 구동하여 사용자의 얼굴을 찾게 자동 높이 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 자동 높이 조절은 거치대가 사용자의 얼굴을 인식하면 사용자의 시야 높이에 화면이 위치할 수 있도록 모터가 움직이면서 거치대의 높이를 조정하는 것을 특징으로 한다.

- [0027] 본발명을 첨부도면에 의해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0028] '얼굴객체 찾기'는 거치대의 높이를 조절하기 위해 사용자의 얼굴객체가 확인되어야 한다. 사용자의 거리가 너무 가깝거나 거치대의 위치가 너무 낮아서 얼굴이 화면에서 벗어난 경우 인식을 할 수 없기 때문에 객체가 확인 될 때 까지 거치대가 조금씩 높아지도록 한다.
- [0029] 자동높이 조절을 위한 판단 알고리즘 구현에 대해 설명하면,
- [0030] 사용자의 얼굴을 인식하면 경계 박스가 생기고 이때 경계 박스의 중심점이 화면의 중심점보다 높으면 거치대가 올라가고 낮으면 내려가는 기능을 구현하여 사용자의 시야 높이에 맞춰 노트북이나 태블릿 등이 위치할 수 있도록 거치대가 자동으로 높이를 조절한다.
- [0031] 그러므로 거치대 제작은 인식된 객체의 높이에 따라 자동으로 높이를 조절해주는 거치대를 제작. 2개의 서보모터를 이용하여 각각 거치대의 높이조절과 받침대의 위치조절을 할 수 있도록 제작한다.
- [0032] 얼굴객체 찾기는 사용자의 얼굴 객체를 찾기 위해 일정 높이까지 거치대의 높이가 1도씩 상승하여 객체가 인식되면 세부 높이조절 기능으로 넘어간다.
- [0033] 객체검출은 OpenCV에서 제공하는 haarcascade 분류기 중 전면 얼굴 분류기를 사용하여 객체를 검출한다. 사용자의 얼굴을 찾을 수 없으면 각 모터가 1도씩 상승하여 사용자의 얼굴을 찾고 거치대가 최대 높이까지 도달했음에도 얼굴 검출에 실패하면 거치대의 높이를 초기화시키고 종료한다.
- [0034] 자동 높이 조절을 위한 판단 알고리즘 구현방법은 거치대가 사용자의 얼굴을 인식하면 사용자의 시야 높이에 화면이 위치할 수 있도록 각 모터가 움직이면서 거치대의 높이를 조정한다.
- [0035] 영상출력 화면의 중심점과 인식된 경계 박스의 중심점을 비교하여 박스의 중심점이 높으면 각 모터가 1도씩 증가하여 거치대를 높여주고 낮으면 1도씩 감소하여 거치대의 위치를 낮춰주는 알고리즘을 구현한다.
- [0036] 경계 박스의 중심점은 [예시도]에서 보이는 x, y좌표와 박스의 높이와 너비를 이용하여 구하고 화면의 중심점은 캠 설정에서 지정한 너비를 이용하여 구한다.
- [0037] 화면의 중앙 점과 경계 박스의 중앙 점을 비교하여 경계 박스의 중앙 점이 높으면 모터가 1도씩 증가하고 낮으면 모터가 1도씩 감소하는 알고리즘을 구현한다.
- [0038] 거치대 제작은 다음과 같다.
- [0039] 거치대의 높이 조절을 위해 서보모터를 사용한다.
- [0040] 밑바닥과 연결되는 위치와 받침대와 연결되는 위치에 모터를 사용하여 거치대의 높이와 받침대의 각도를 조정한다.
- [0041] 서보모터가 특정 각도이상 증가하면 높이가 감소하는 것 이외에도 거치대의 무게중심이 어긋나 쓰러질 수 있기 때문에 0° ~ 90° 사이에서만 왕복할 수 있도록 제작한다.
- [0042] 테스트는 다음과 같다. 얼굴인식의 경우 OpenCV 설치 : cmake를 사용하여 opencv 컴파일 과정에서 계속 오류가 발생하여 4.5.4에서 버전을 낮춰 4.5.1로 다운로드를 진행하였는데 4.5.1에서는 설치과정 중 오류가 발생하지 않아서 그대로 진행한다.
- [0043] haar cascade 분류기는 얼굴의 안면만 인식하여 사용하기 때문에 분류기에서 안면부분(haarcascade_frontalface_default.xml)만을 사용하였다.
- [0044] 카메라 모듈연결에 대해서는, haar 분류기는 흑백화면에서 특징을 추출해서 특징된 값을 RGB화면에 보여주는 방식이기 때문에 RGB화면과 흑백화면이 잘 출력 되는지 확인한다. Pi cam을 이용하여 RGB화면과 흑백화면이 출력되는 것을 확인한다.
- [0045] 자동 높이 조절을 위한 판단 알고리즘 구현에 대해 설명하면,
- [0046] 얼굴 객체 찾기의 경우 서보 모터가 처음 0° ~ 90° 까지 1° 씩 움직이며 3회 왕복하여 카메라를 움직이면서 얼굴을 찾는다.
- [0047] 도면은 오실로 스코프를 이용하여 서보 모터가 0° ~ 90° 까지 움직이는 파형을 측정한 것이다.

[0048] 세부 높이 조절 은 안면인식에 성공했을 때 인식된 얼굴박스가 화면 중앙높이에 위치할 수 있도록 모터를 이용해 거치대를 조절하는데 먼저 카메라와 모터를 이용하여 움직임 테스트를 진행한다.

표 1

센서모듈	순번	핀 이름	역할
(RPI 8MP CAMERA) 카메라 모듈	1	Ground	시스템 접지
	2, 3	CAM1_DN0, CAM1_DP0	데이터 라인 0에 대한 MIPI 데이터 포지티브 및 MIPI 데이터 네거티브
	4	Ground	시스템 접지
	5, 6	CAM1_DN1, CAM1_DP1	데이터 라인 1에 대한 MIPI 데이터 포지티브 및 MIPI 데이터 네거티브
	7	Ground	시스템 접지
	8, 9	CAM1_CN, CAM1_CP	MIPI 데이터 라인에 클록 펄스 제공
	10	Ground	시스템 접지
	11	CAM_GPIO	선택적으로 사용되는 GPIO 핀
	12	CAM_CLK	옵션 클록 핀
	13, 14	SCL0, SDA0	I2C 통신에 사용
	15	+3.3V	전원 핀
서보 모터 (MG996R)	1	Data	라즈베리와 통신을 통해 동작 제어
	2	GND	그라운드 연결
	3	VCC	전원 입력

[0050] 거치대구현에 대해 설명하면, 거치대와 라즈베리 파이 4, 안면인식을 위한 카메라 모듈, 높이 조절을 위한 서보 모터2개와 리튬 전지로 구성되어 있다.

[0051] 카메라 모듈을 통해 영상을 촬영하며, 인식된 얼굴을 화면의 중앙으로 위치시키기 위해 서보모터가 자동으로 거치대의 높이를 조절한다.

[0052] 서보 모터는 거치대가 넘어지지 않도록 0° ~ 90° 까지만 움직일 수 있도록 한다.

[0053] 거치대 동작을 최종 확인한다.

[0054] 제어기는 입출력부, 영상촬영부, 영상처리부, 모터를 구동하는 구동부, 측정값을 비교하는 비교부, 데이터가 저장되는 저장부, 제어부로 구성된다.

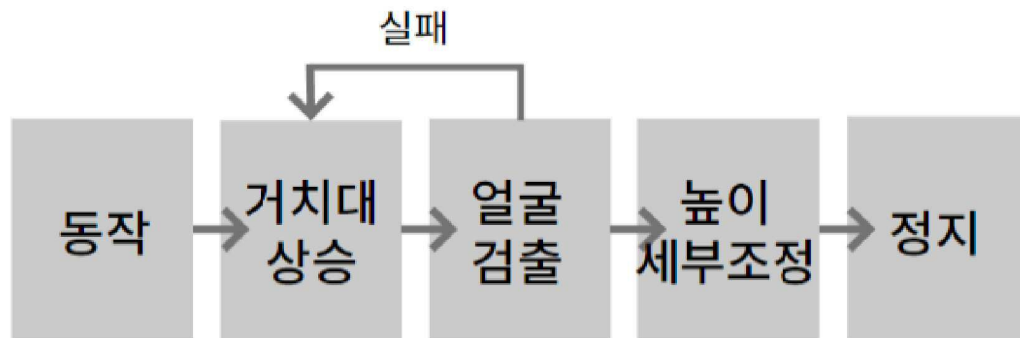
[0055] 본발명의 주요구성들은 라즈베리 Pi 4 모델 B는 각 모듈 제어 및 알고리즘 동작 역할을 한다. 카메라 모듈은 사용자의 얼굴을 촬영하기 위함이며,

[0056] MG996R 서보 모터는 거치대 높이조절 역할을 하며, P18650 리튬 전지서보 모터 외부 전원으로 사용된다.

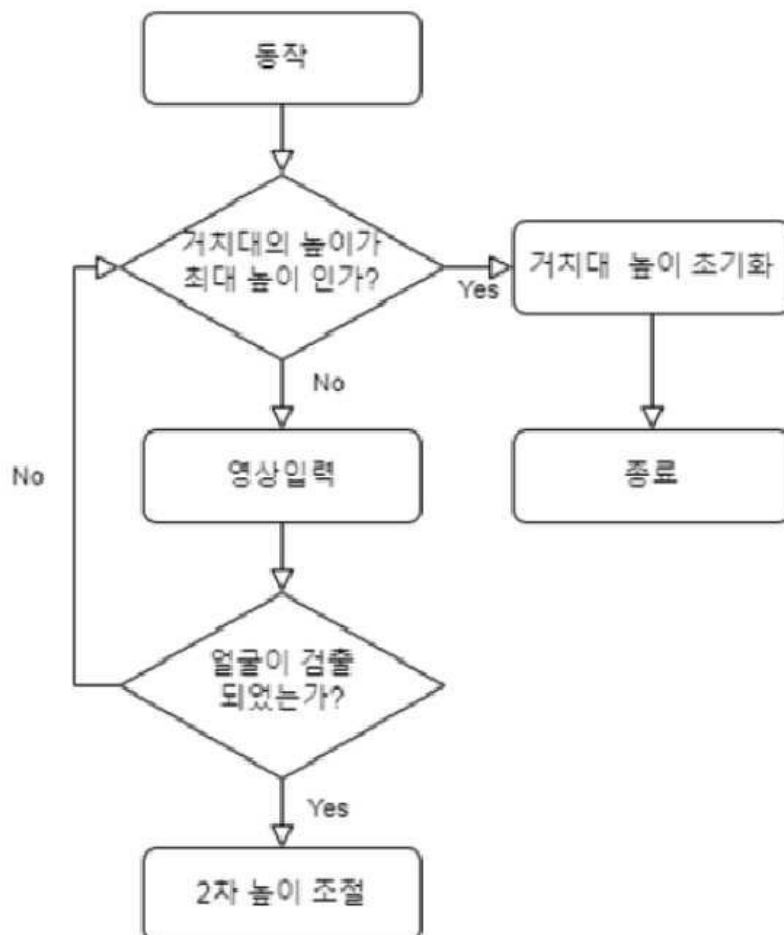
[0057] 따라서 본발명은 객체인식기능을 이용하여 어디서나 사용자의 시야 높이에 맞춰 높이를 자동으로 조절해주는 현저한 효과가 있다.

도면

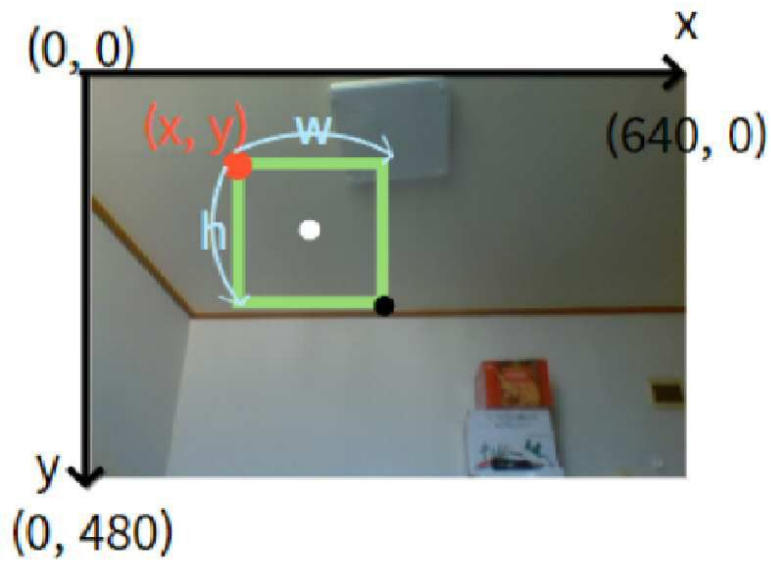
도면1



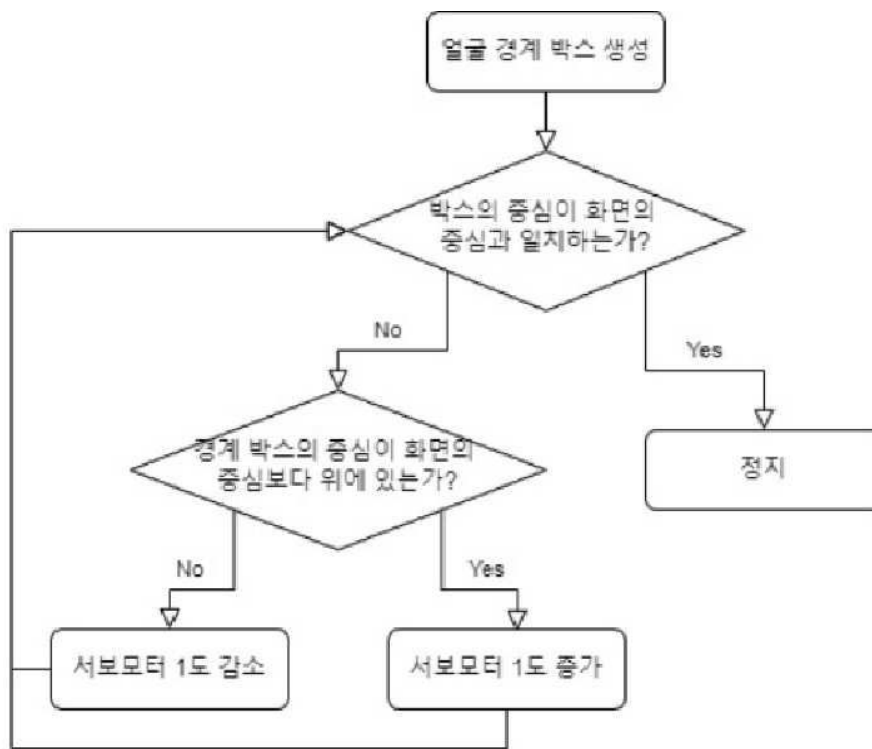
도면2



도면3



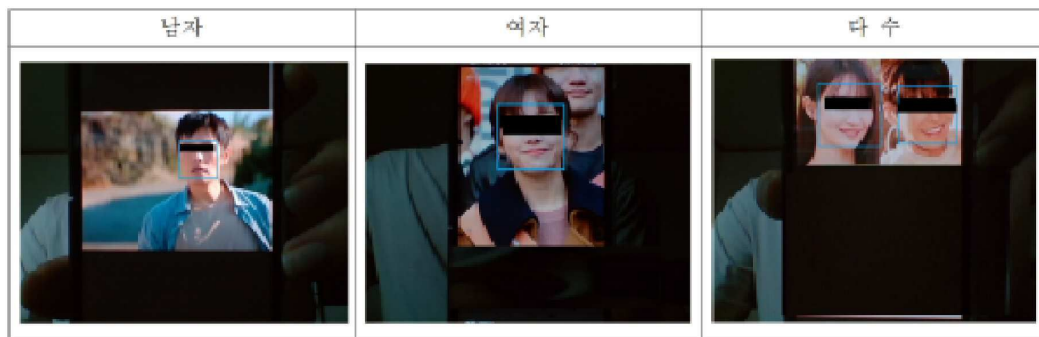
도면4



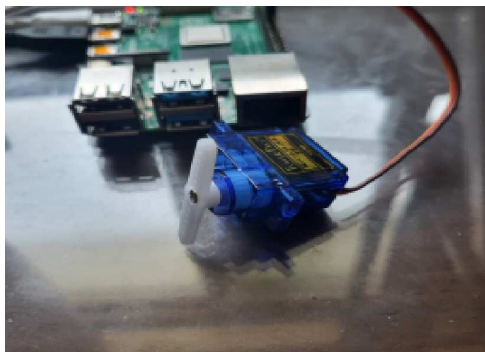
도면5



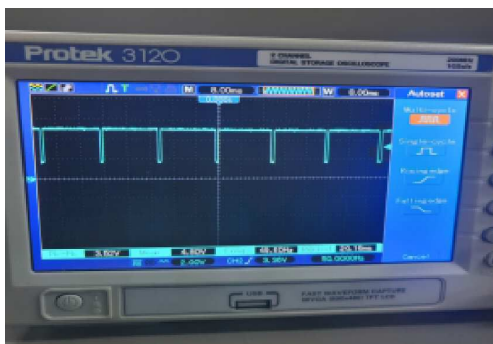
도면6



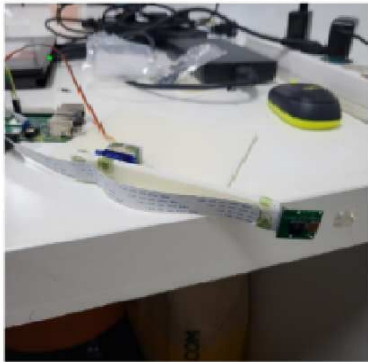
도면7



도면8



도면9

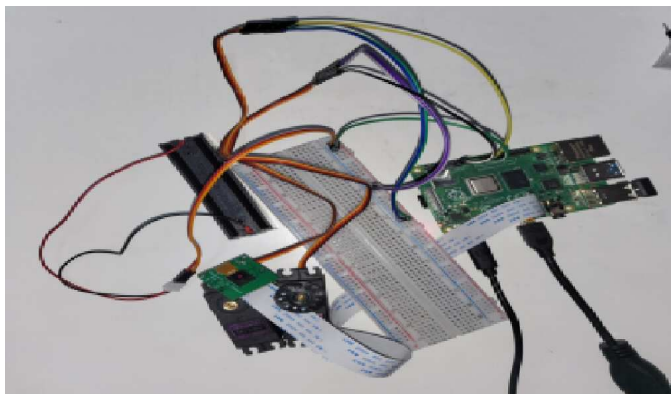


[높이 조정 전]



[높이 조절 후]

도면10



도면11

