

[프로젝트 명: 얼굴인식을 활용한 도어락]



인공지능응용학과

1) 프로젝트 필요성

- 흔하게 사용되고 있는 비밀번호를 이용한 도어락은 비밀번호 입력을 위해 자주 누르는 쪽의 번호자리에 지문이 남아있는 경우가 있음.
- 이를 이용해 빈집을 상습적으로 터는 사례도 있음.



뉴스룸 | 최신기사

도어락 지문 보고 비번 알아내 빈집 8차례 턴 30대 법정구속

(청주=연합뉴스) 전창해 기자 = 전자식 출입문 잠금장치(도어락)에 묻은 지문을 분석해 비밀번호를 알아낸 뒤 빈집을 상습적으로 턴 30대가 법정구속 됐다.

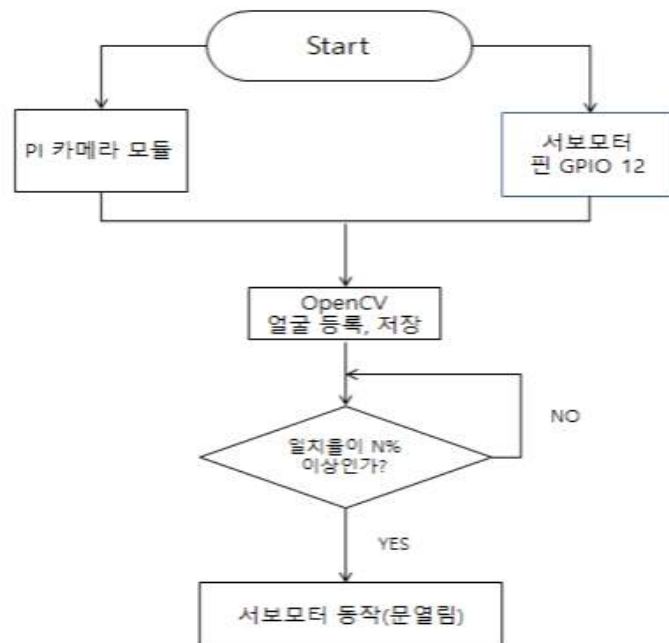


(출처 : 도어락 지문보고 비번 알아내 빈집 8차례 턴 30대 법정구속, 연합뉴스(19년 1월))


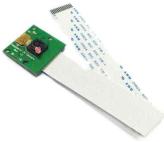

- 노인들의 경우 비밀번호 도어락 사용시에 비밀번호 숙지에 어려움이 있는 경우도 있음.
- 이런 단점들을 해결하기 위해 라즈베리파이와 카메라를 이용한 얼굴인식 도어락 시스템을 구상하게 되었음.

2) 동작순서도

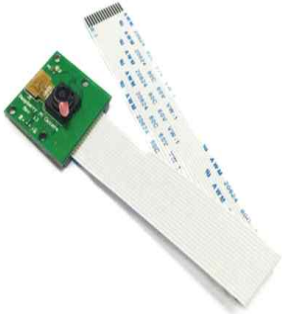
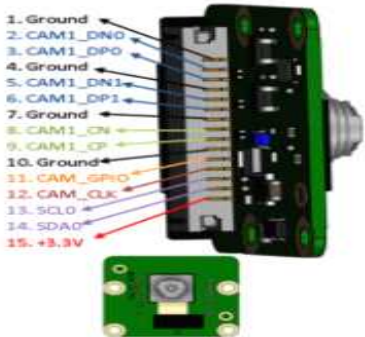


- 라즈베리파이, PI 카메라, 서보모터를 이용한 얼굴인식 도어락.
- OpenCV를 이용해 100장의 사진을 촬영하고 사용자의 얼굴을 등록하고 저장.
- 사용자가 카메라 앞에 있을 때, 라즈베리파이에 등록되어 있는 얼굴과 비교하여 일치율이 일정 수치 이상일 때 문열림, 아닐 때는 닫힘 유지.



3) 준비 부품

센서모듈	센서명	역할
	Raspberry Pi 4 Model B - 2GB	모듈 제어 및 연산 역할
	Camera Module V2	얼굴 등록, 저장을 위한 사진 촬영
	SG90	문 열림 / 닫힘 동작

4) 핀 맵

센서모듈	순번	역할	연결 핀 번호(아두이노)
 <p>카메라 모듈</p>	-	 <p>디지털 인풋/아웃풋, GPIO(다용도 입출력), GND, VCC</p>	
 <p>서보모터</p>	1	Data	GPIO 12 (32)
	2	GND	GND (6)
	3	VCC	5V (2)

5) 시나리오 구현 방법

- PI 카메라와 OpenCV를 통한 얼굴학습
 - 카메라 모듈로 등록할 얼굴을 100장 촬영하여 학습시키는 코드 작성.
- 등록된 얼굴과 사용자의 얼굴 비교
 - 학습 후 저장되어 있는 얼굴과 현재 카메라로 촬영중인 얼굴이 얼마나 일치하는지 비교하는 코드 작성.
- 일치율에 따른 서보모터 이벤트

일치율에 따른 서보모터 이벤트	화면	서보모터(문)
75% 이하	locked	동작 X(닫힘)
75% 초과	unlocked	동작 O(열림)

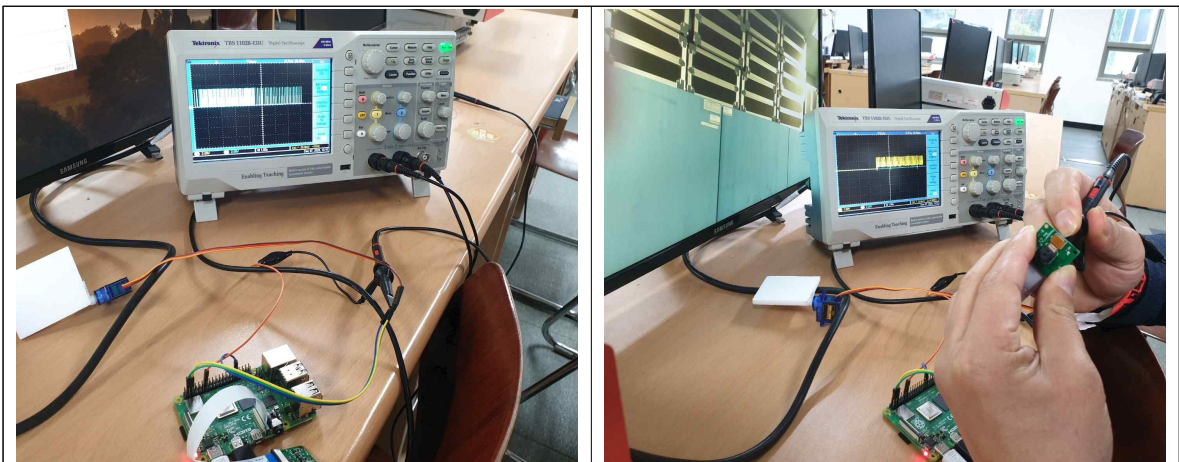
4. 보안 측면

- 비밀번호를 이용했을 때 지문이 남는 도어락의 경우에 지문으로 비밀번호 유추가 가능했음.
- 얼굴인식을 이용하면 지문을 이용한 비밀번호 유추가 불가능해짐.

6) 실험결과

1. 센서 동작

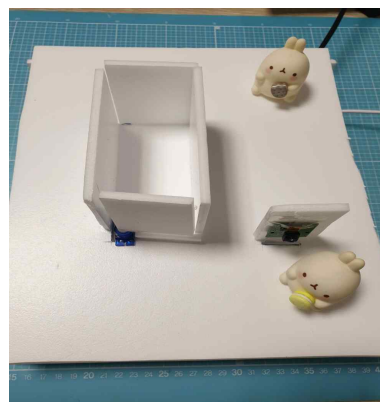
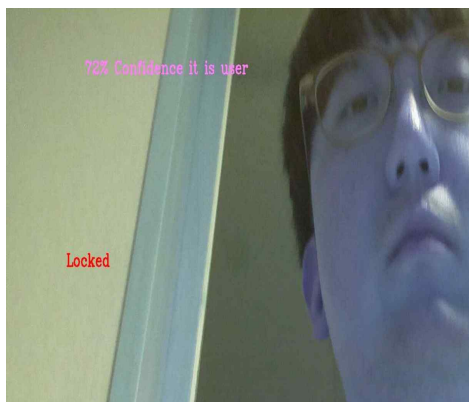
- 각각 서보모터와 PI 카메라 모듈을 오실로스코프로 VCC, GND를 찍어 측정한 모습.
- 출력이 잘되고 있는 모습을 확인할 수 있었습니다.



카메라 모듈과 서보모터 오실로스코프 측정

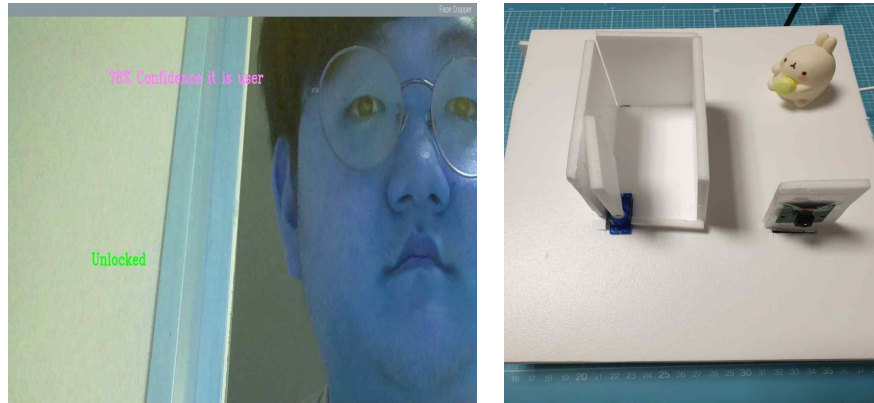
2. 결과물 사진

- 실험 때 출력되는 카메라 화면의 렉이 심하여 얼굴인식율이 낮아 임시로 75%로 실험하였습니다.
- 등록되어 있는 얼굴과의 일치율이 75% 이하이라 (사진엔 72%) 'Locked'를 출력하며 서보모터가 동작하지 않은(문이 닫힌) 모습입니다.



정해놓은 일치율 미달일 때

- 실험 때 출력되는 카메라 화면의 렉이 심하여 얼굴인식율이 낮아 임시로 75%로 실험하였습니다.
- 등록되어 있는 얼굴과의 일치율이 75% 초과이라 (사진엔 76%) 'Unlocked'를 출력하며 서보모터가 동작한(문이 열린) 모습입니다.



정해놓은 일치율 이상일 때