개요

이전부터 문의 자동잠금장치나 카메라를 통한 보안은 주변의 실생활에서 자주 볼 수 있었습니다. 많은 가정집이 비밀번호 입력을 통해 집의 대문을 열 수 있고, 건물 경비 시스템은 CCTV를 통해 카메라가 송출하는 화면으로 감시를 하거나 녹화를 하는 등 이러한 시스템은 우리에게 흔한 것들 중 하나입니다. 잠금 장치 해제의 경우 근래에 들어 굳이 비밀번호를 입력하여 해제하는 방식 외에도 다양한 방법이 등장하였고, 오픈 소스 등을 통해 해당 기술을 어느 정도는 일반인들도 쉽게 접할 수 있게 되었습니다. 저희는 그 중에서 삼성의 스마트폰 갤럭시S8에도 쓰인 바 있는 얼굴 인식 기능을 주목했습니다. 딥 러닝의 등장 이후 기계에 데이터를 학습시키는 것은 빠른 속도로 진행되어 왔고, 그것은 얼굴 인식 기능 역시 다를 바 없었습니다. 자료의 학습을 통해 정확성을 확보하는 것은 이미 되어있는 작업이므로 저희에게 필요한 것은 얼굴 인식 기능을 수행하도록 추가적으로 사진을 찍을 카메라 뿐입니다. 그런데 카메라는 팀 프로젝트를 위해 받은 추가 부품들 중에 있으니 남은 것은 나머지 기능을 팀원들이 분배하여 구현하고 합하는 것입니다. 따라서 저희 2조는 임베디드 시스템 팀 프로젝트로 다음과 같은 기능을 구현하고자 합니다. 먼저 카메라를 통해 문 앞의 상황을 실시간으로 컴퓨터로 전달하여 스트리밍 하여 CCTV의 감시 기능을 수행하게 하고, 방문자가 접근할 시 초음파 센서를 통해 문 앞에 사람이 있다는 것을 파악한 후 CCTV의 화면에서 얼굴인식 영상 처리를 하여 사람의 얼굴을 판별하게 합니다. 만약 방문자가 기존에 등록된 사용자일 경우 사진을 캡처하여 이름과 함께 저장한 뒤 문을 자동으로 열어주고, 그렇지 않을 경우 미등록자의 사진을 저장하여 이메일이나 안드로이드 푸시 메시지를 통해 사진과 함께 미등록자의 방문 사실을 전송합니다. 해당 기능을 전부 구현하는 데에 성공한다면 편리한 보안 시스템과 더불어 제어 프로그램을 작성하게 되는 것입니다. (수정 요망).

설계

초음파 거리 센서 HC-SR04를 기반으로 하는 거리측정으로 방문자가 문으로 접근하는 것을 감지합니다.

처음 계획에서의 영상 송출은 VLC를 통해 라즈베리 파이의 카메라를 작동시켜 다른 운영체제의 VLC플레이어를 통해 스트리밍을 받는 구조였습니다. 하지만 VLC를 통한 스트리밍은 원활한 화면 송출을 하지 못했고 버퍼링과 딜레이도 심했습니다. 사진을 촬영할 때 카메라가 이미 스트리밍을 하고 있으니 송출 중인 화면을 캡처하는 식으로 사진을 찍으려고 하였으나 화면 정지가 빈번하고 길어지는 VLC 스트리밍은 초음파 센서가 보내는 신호에 따라 화면을 캡처할 때 실시간이 아닌 정지되어있는 화면을 캡처할 확률이 컸고, 따라서 다른 방식의 스트리밍 방식을 사용할 수 밖에 없었습니다. 방문자의 얼굴을 확인하는 것은 Face Recognition의 영상 처리를 통해 이루어지며, 영상 처리의 코드는 C 기반의 Embedding Python 3으로 작성된 코드를 사용합니다.

문의 제어는 서보 모터와 모터를 컨트롤 하는 집적 회로L293D를 사용합니다.

구현

결과

