

2022-1 무선네트워크

프로젝트 제안서

[프로젝트명 : Workout Enforcer using Pose Estimation]



작성자
이방환 (2015508050) - 광운대학교 경영학부 전공 - 광운대학교 소프트웨어학부 전공

1. 프로젝트 주제 소개

1-1. 주제 소개

제가 선정한 프로젝트 주제인 Workout Enforcer는 사용자에게 하던 일을 멈추고 운동을 하도록 유도하는 어플리케이션입니다. Workout Enforcer는 사용자에게 시끄러운 소리나 PC 화면 잠금 등으로 알람을 울리는데, 이 알람은 사용자가 운동을 끝낼 때까지 해제되지 않습니다. 때문에 사용자가 알람을 멈추기 위해 운동을 하도록 유도합니다. 사용할 모듈은 카메라 모듈과 RGB LED 모듈이며, OpenPose 머신러닝 훈련을 통한 Pose Estimation과 mqtt를 통한 기기간 무선통신을 사용할 예정입니다.

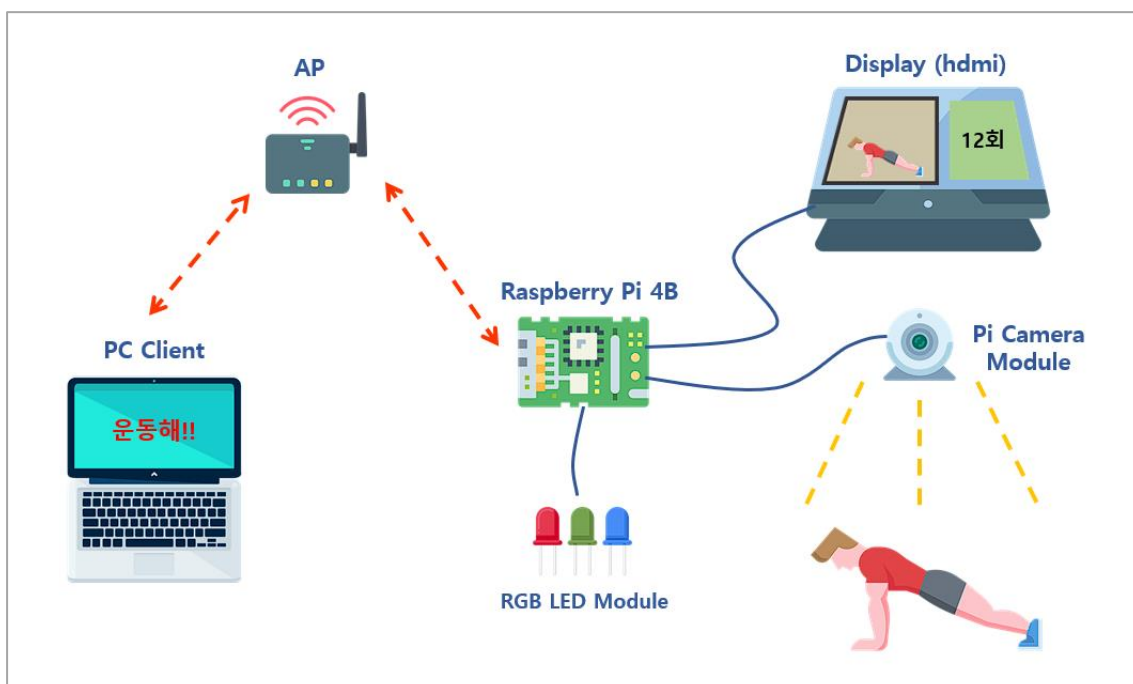
1-2. 주제 선정 동기

제가 이 프로젝트를 선정하게 된 이유는 바로 저 자신의 건강입니다. 평소 귀찮다는 이유로, 바쁘다는 핑계로 운동을 게을리 한 결과 살이 너무 찌고 말았습니다. 때문에 이대로 가면 건강에도 안 좋을 것 같아 고민하던 차에 구글에서 home-office pushup enforcer라는 프로젝트를 찾게 되었습니다. 그 프로젝트를 참고하여, 강제성이 있는 운동 관련 어플리케이션이 있으면 도움이 되지 않을까 하는 생각이 들어 제작을 결심하게 되었습니다.

2. 프로젝트 디자인

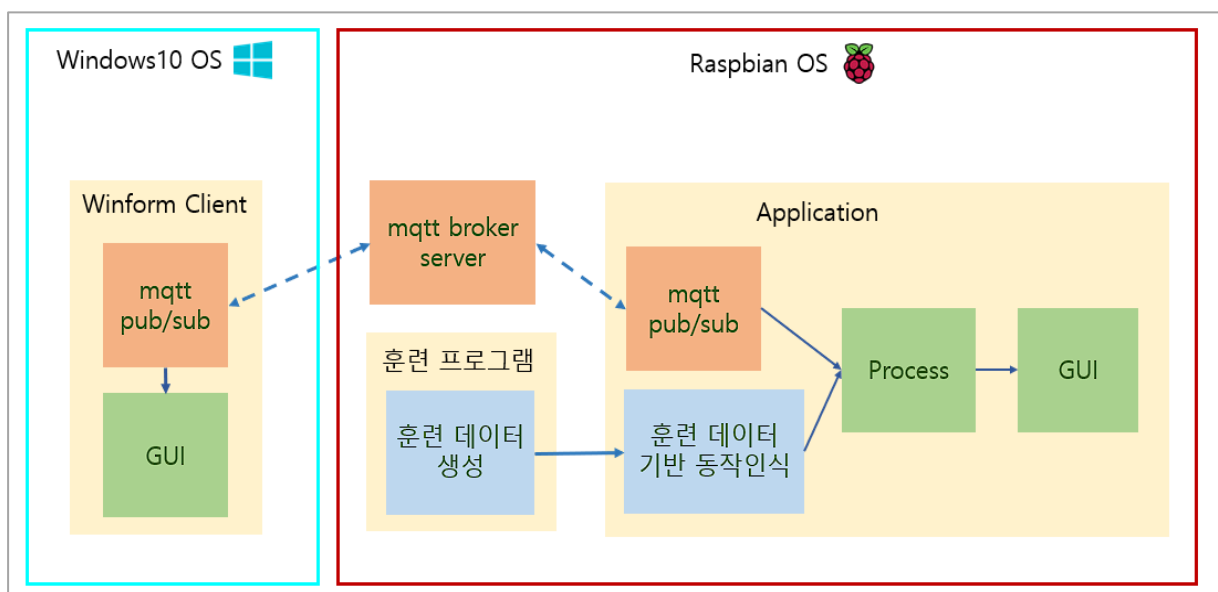
Workout Enforcer 구현에 사전 구상한 대략적인 HW/ SW 구조와 사용자 요구사항, 시나리오입니다. 이 내용은 개발 과정에 따라 중간 변경될 수 있습니다.

2-1. 하드웨어 구조



구성 요소	설명
라즈베리파이	<p>사용자의 운동을 측정하는 메인 기기입니다. 물리적으로는 카메라 모듈과 디스플레이, RGB LED와 연결되어 있습니다.</p> <p>이 기기에서는 Mqtt 브로커 서버, 메인 어플리케이션, 머신러닝기반 훈련 데이터 생성 프로그램 등이 실행됩니다.</p>
디스플레이	<p>라즈베리파이와 hdmi port로 연결된 휴대용 모니터입니다. 카메라 모듈로 촬영한 사용자의 모습과 동작 인식 모습, 그리고 운동 횟수 등이 표시됩니다. 소리 알람이 모니터의 스피커로 출력될 수 있습니다.</p>
Pi Camera 모듈	<p>사용자 촬영에 사용되는 카메라 모듈입니다. 사용자를 촬영하며 메인 어플리케이션에 영상을 전송합니다.</p>
RGB LED 모듈	<p>다양한 시스템 상황을 빛으로 나타내는 다목적 지시등 역할을 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 카메라에 올바르게 잡히는 지 알려줍니다. - 어플리케이션이 제대로 실행되고 있는 지 알려줍니다.
PC	<p>Windows 10 OS 환경의 사용자 컴퓨터입니다. 여기에 Winform 클라이언트를 실행하여 Mqtt 로 라즈베리파이와 상호작용하거나, 화면에 알람을 띄웁니다.</p>
Access Point	<p>라즈베리 파이와 PC 간에 무선 네트워크가 연결되는 AP입니다.</p>

2-2. 소프트웨어 구조



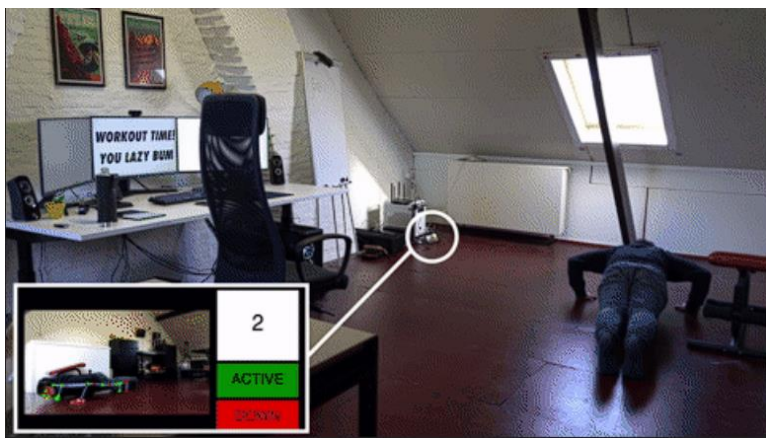
구성 요소	설명
메인 어플리케이션	<p>MQTT 신호를 publish하여 Winform Client를 실행시키거나 종료시킵니다.</p> <p>훈련한 운동 자세 데이터를 기반으로 카메라에서 전송되는 사용자의 운동 동작을 분석하여 운동 횟수를 카운트합니다.</p> <p>Display에 카메라 촬영 모습, 운동 횟수, 자세의 올바른 등 GUI를 출력합니다.</p>
훈련 프로그램	<p>특정 운동 동작의 자세를 구분하여 각각의 자세에 대하여 머신러닝 훈련을 진행하고, 훈련 데이터를 생산합니다.</p> <p>생산한 데이터를 메인 어플리케이션에 보냅니다.</p>
Winform Client	메인 어플리케이션에서 신호를 받으면 화면에 알람을 출력합니다.
Mqtt broker server	PC와 라즈베리파이 간 통신을 위한 서버입니다.

2-3. 시나리오

Workout Enforcer의 동작 시나리오는 다음과 같습니다.

- 지정 시간에 PC 화면이나 소리 등의 방법을 통해 사용자에게 알람을 울립니다.
- 사용자는 라즈베리파이에 연결된 카메라 모듈 앞에 자신이 비춰지도록 한 뒤 운동을 수행합니다.
- 어플리케이션이 사용자의 운동 횟수와 자세를 체크하면서, 바른 자세로 운동을 했을 경우에만 동작 횟수가 증가합니다.
- 사용자가 지정된 횟수만큼 운동을 완수하면 알람이 꺼집니다.

2-4. 산출물 그림 예시



[https://github.com/thepycoder/pushup_lockscreen]

3. Reference

- pushup_lockscreen : https://github.com/thepycoder/pushup_lockscreen
- 50 Raspberry Pi Projects for May 2022 : <https://all3dp.com/1/best-raspberry-pi-projects/>