

서론 개선 필요성

[홈트레이닝 관련 위해정보 현황]

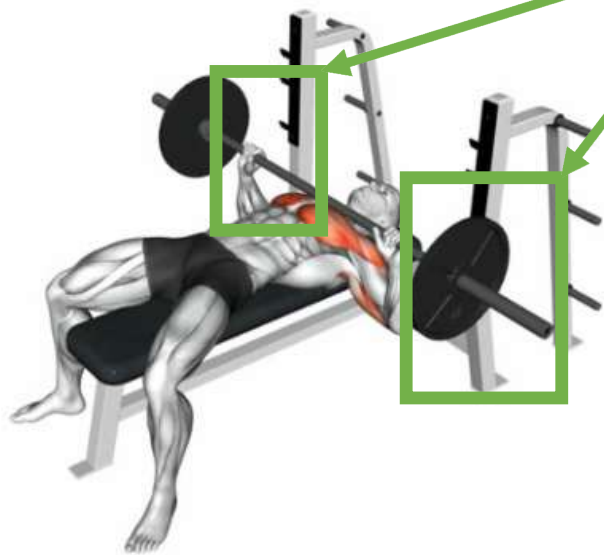
단위 : 건, %

구분	2016년	2017년	2018년	합계
건수	77	68	62	207
증감률	-	△11.7	△8.8	-

2016년~2018년 조사 결과

- **(개념)** 홈트레이닝은 가정 내 간단한 운동기구를 두고 이를 활용해 집에서 하는 운동을 의미하며, 주로 전문가의 영상이나 사진을 참고해 스스로 운동법을 습득함.
- **(시장 현황)** 미세먼지 등 환경적 영향과 기술의 발달에 따른 홈트레이닝 동영상 시청이 수월해지면서 **홈트레이닝 관련 산업은 지속적으로 성장하고 있음.**
 - 동영상 공유사이트, 인터넷TV(IPTV) 및 스마트폰 앱(APP) 등을 통해 홈트레이닝 관련 콘텐츠가 대거 보급되고 있으며, 홈트레이닝 운동복, 체지방 측정계 등 다양한 연관 상품이 출시됨.
 - ※ KT는 이달 1일 '홈트레이닝 서비스'를 출시하였고 LG유플러스는 골프 관련 레슨 콘텐츠를 확대했으며, SK브로드밴드는 홈트레이닝 VOD 콘텐츠를 출시할 예정이라고 밝힘("KT·LGU+·SKB, 반갑다 맹추위... 홈 헬스 콘텐츠 특수" 한국금융, 2019.1.7.).
 - 특히 유통업계에서는 신년을 맞아 건강 관련 상품군으로 홈트레이닝 판매장을 별도 마련하거나 온라인 판매페이지에 홈트레이닝 기구 판매 카테고리를 운영하기도 함.
 - ※ G마켓에 따르면 2018.1.1.~10. 동안 요가/필라테스 비디오와 DVD 판매량이 전년 대비 900% 증가하였으며, 요가타월 535%, 요가볼 140%, 러닝머신과 헬스사이클은 각각 13% 증가함("추운데 집 나가면 고생...홈트족이 났다" 헤럴드경제, 2018.1.14.).

서론 개선 필요성



기존모델 단점

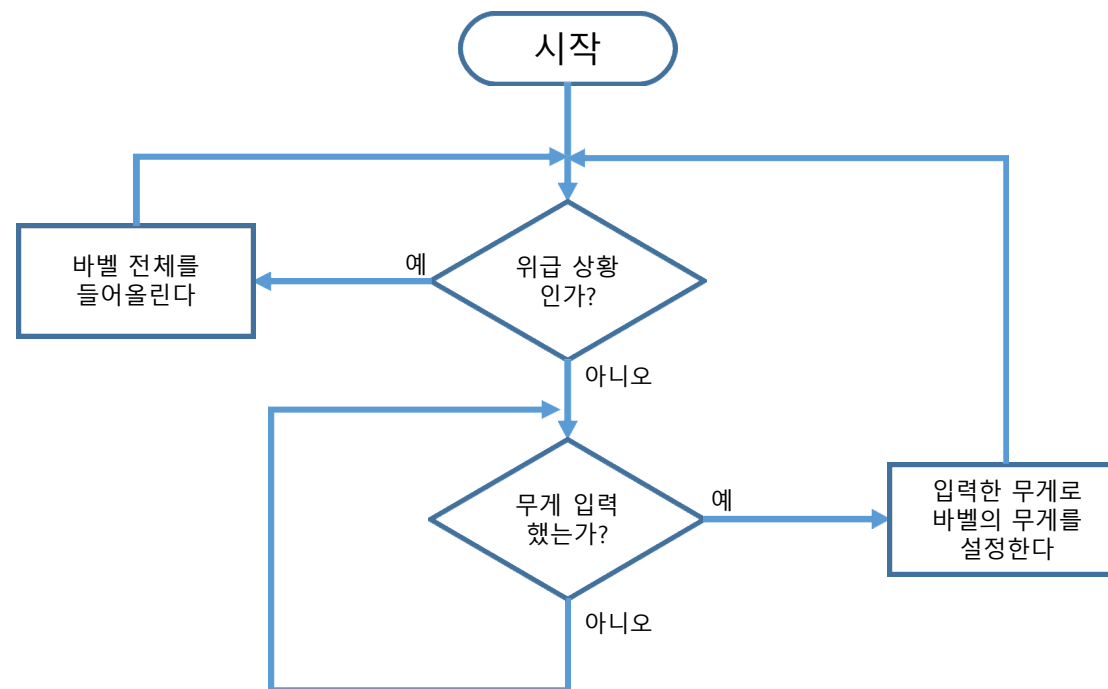
- ✓ 바벨이 고정되어 있지 않아 놓칠 수 있음
 - 부상 발생의 우려
 - 혼자 운동 진행 시 더 큰 위험이 있음
- ✓ 원판 교체 시 힘 사용
 - 본 운동 시 사용할 힘을 분할 사용
 - 낙상으로 인한 부상 위험이 있음

본론 개선 방안

- ✓ 바벨이 고정되어 있지 않아 놓칠 수 있음
 - 바벨을 모터와 고정
 - 카메라로 위험을 감지하고 모터가 바벨을 들어 올림
- ✓ 원판을 교체할 때 힘 사용
 - 바벨을 무겁게 하고 모터에 일정 토크를 인가하여 바벨의 무게 조절



본론 개선 방안



본론 모션 인식



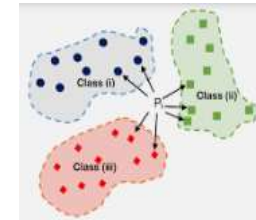
비디오 캡처 객체를 생성,
카메라로부터 영상을 캐치



캠에 보이는
손의 마디를 인식



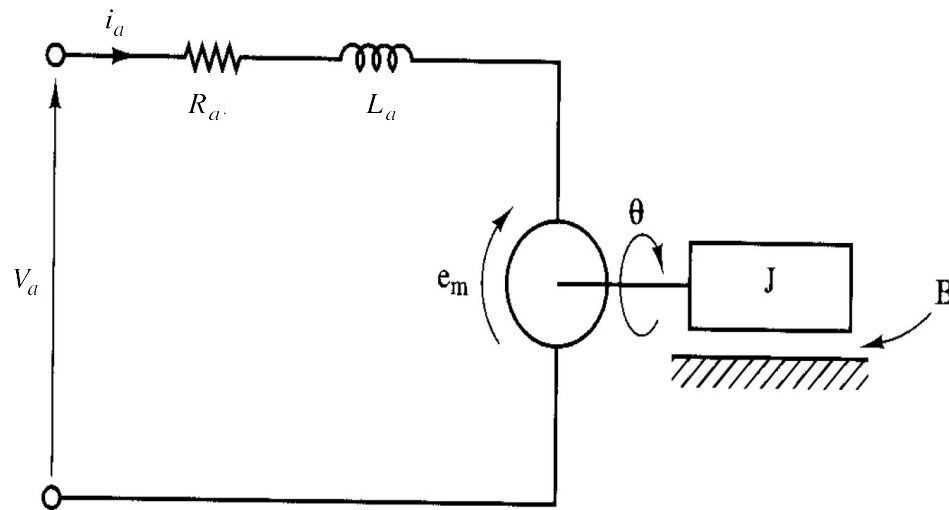
손가락 마디 마디의
거리와 각도 계산



K-NN Algorithm

계산 값이 어느 손 모양에
해당하는지 판단

본론 모터 제어



$$I_a(s) = \frac{V_a(s) - e_m(s)}{R_a + sL_a}$$

$$\text{모터 토크 : } T_M = KI_a \quad \therefore T_M \propto I_a$$

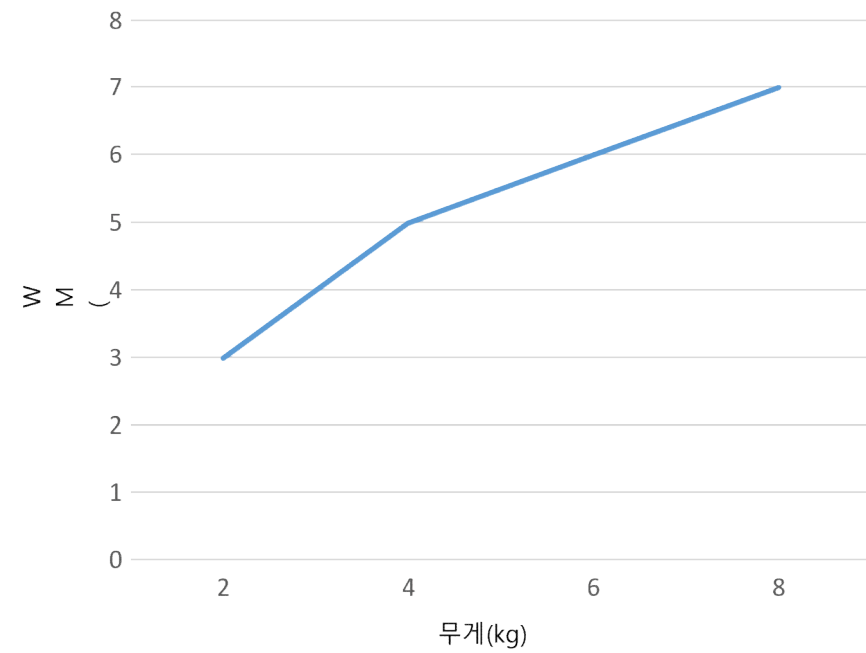
PWM을 사용하여 V_a 조정 \rightarrow 모터 토크 T_M 를 제어

본론

모터 제어

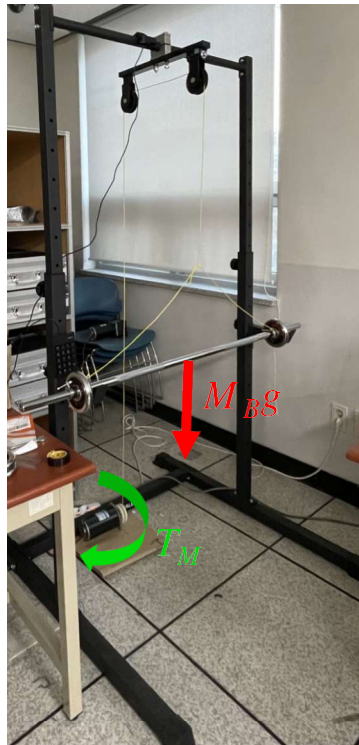
PWM	운동 기구 무게
3%	2kg
5%	4kg
6%	6kg
7%	8kg
20%	위급 상황 시

각 무게에 대한 모터의 PWM

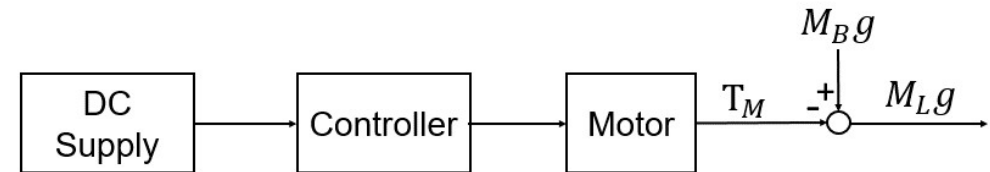


본론

모터 제어



Open Loop Control System



$$M_B g - \frac{T_M}{r} = M_L g$$

M_B : 운동 기구의 무게

M_L : 키 패드의 입력을 통해 설정된 운동 기구의 무게

g : 중력 가속도

r : 모터 회전 반경

본론 최종 구현



X 4

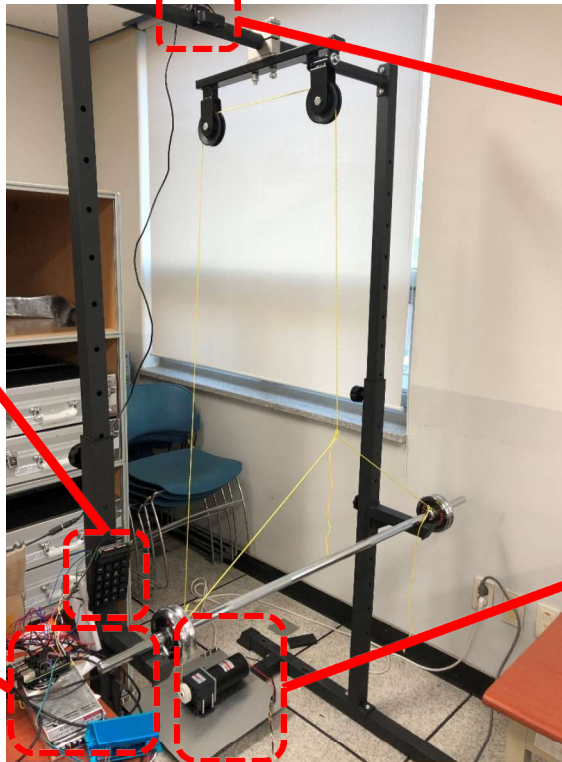
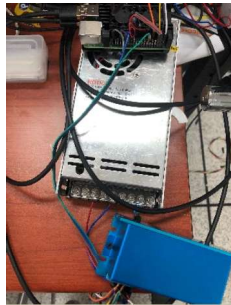
운동 기구 무게
10kg

본론 최종 구현

넘버 키패드와
입력 값 확인을 위한
디스플레이



라즈베리파이
파워서플라이
모터드라이버



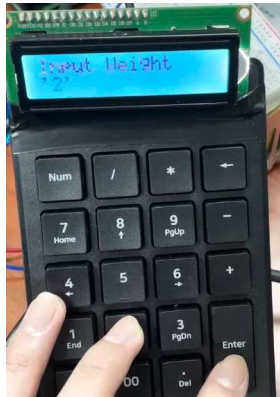
웹캠을 통한
영상 인식



하단 프레임과
모터 사이 철판을
통해 단단히 고정



본론 최종 구현



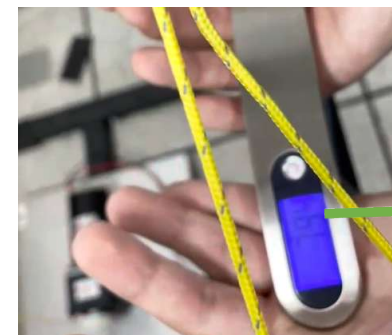
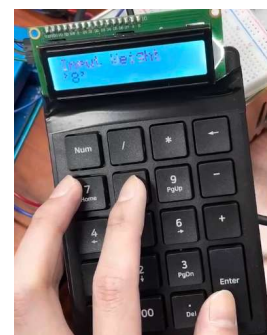
2.00kg



3.91kg



5.96kg



7.94kg

결론 기대 효과

- ✓ 운동 기구가 모터와 결합되어 있어 안전한 운동 가능
- ✓ 위급 상황 시 손 모양을 인식하여 안전한 운동 가능
- ✓ 원하는 무게 입력을 통해 편리한 무게 변경이 가능