

p r o j e c t

“웨어러블 기기를 이용한 운동 교정”



N.O.T (Neural net Of Things)





이 호 재



최 진 홍



배 정 준



강 민 성



박 무 성



정 세 민



개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

목차

1. 개발 배경

2. 기술 소개

3. 기능 소개

4. 제품 소개

5. 결론 및 사업화

Q. 스마트 워치와 같은 기존 웨어러블 장치와 차별점이 뭔가요?

A. 건강 상태 분석 기능을 가진 스마트 워치나 스마트 밴드가 아닌 운동자세 분석할 수 있는 스마트 미러와 모션 캡처 장비입니다.

Q. 세탁의 문제는?

A. 센서를 장비에 탈부착이 가능하도록 제작하여 세탁이 용이합니다.

Q. 배터리 용량은 어떤가요?

A. 배터리 용량은 6시간 이상 사용 가능합니다.

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화



[이효범]

- 생활체육지도자 2급 (보디빌딩, 배드민턴)
- 대한운동예방협회 CRS 7기
- 프리스팀 근막이완 테크닉 자격
- 20 PCA Korea Sport Model 2위
- 19 Fitness Star Sport Model 3위
- 18 Fitness Star Sport Model 2위
- 16 Nabba Korea Sport Model Top10
- 16 Nabba Korea Physique Top10

Q. 운동을 열심히 하고 있음에도 근육 불균형은 왜 나타나는 걸까요?

A. 우선 사람은 누구나 다 불균형이 있다. 그래서 올바른 자세가 중요한데 일반적으로 숙지하지 않은 채 운동을 진행한다. 사람들은 일상생활에서 불균형한 자세로 힘을 쓰도록 체화되었다. 따라서 트레이닝 중에 지치는 순간이 왔을 때 몸이 자연스럽게 내가 힘쓰기 편한 자세를 취하려 한다. 이런 현상에서 대부분 인지하지 못하기 때문에 불균형이 발생하는 것이다. 웨이트 트레이닝은 의외로 고도의 집중력을 요한다.

**불균형은 일상적인 것이기 때문에
사전에 파악하는 것이 중요!!**

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화



PT 요금

	Session당 가격
트레이너 레벨 1	80,000
트레이너 레벨 2	90,000
트레이너 레벨 3	100,000

국내 최대 규모 헬스 체인점 스포애니

높은 가격
최저 평균가 회당 8만원



트레이너 자격 논란

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

기존 제품

스마트 미러

디스플레이에 트레이너의 자세를 보여주고 사용자가 따라 하는 방법으로 진행함
거울에 비친 사용자와 트레이너의 자세가 겹쳐 보여 따라 하기에 어려움이 있음



개발 배경

기술 소개

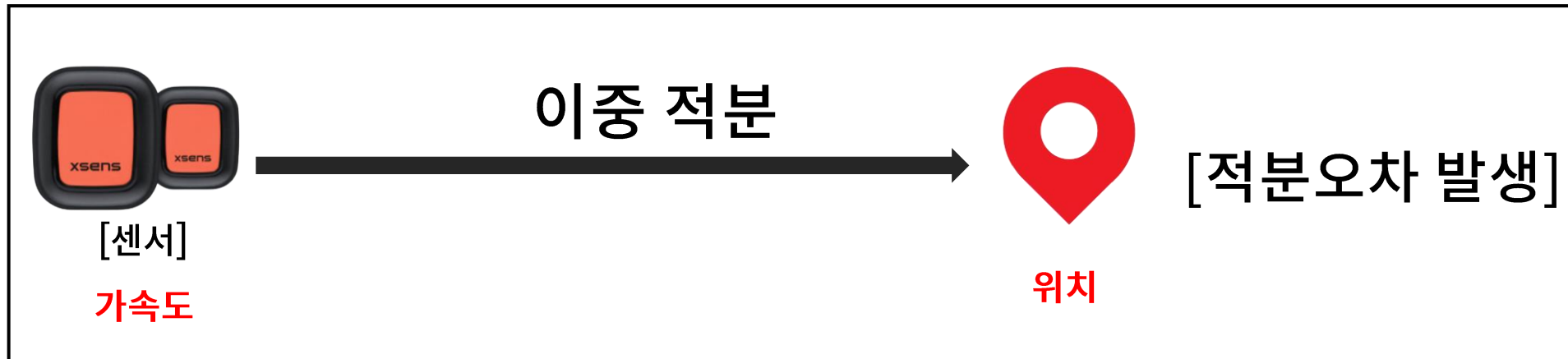
기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화



기술 개요



개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화



기술 개요

(1)



[센서]

수직 가속도

Band-pass filter



수직 속도

적분



수직 속도

High-pass filter



수직 속도



수직 속도

적분



수직 위치

개발 배경

기술 소개

기능 소개

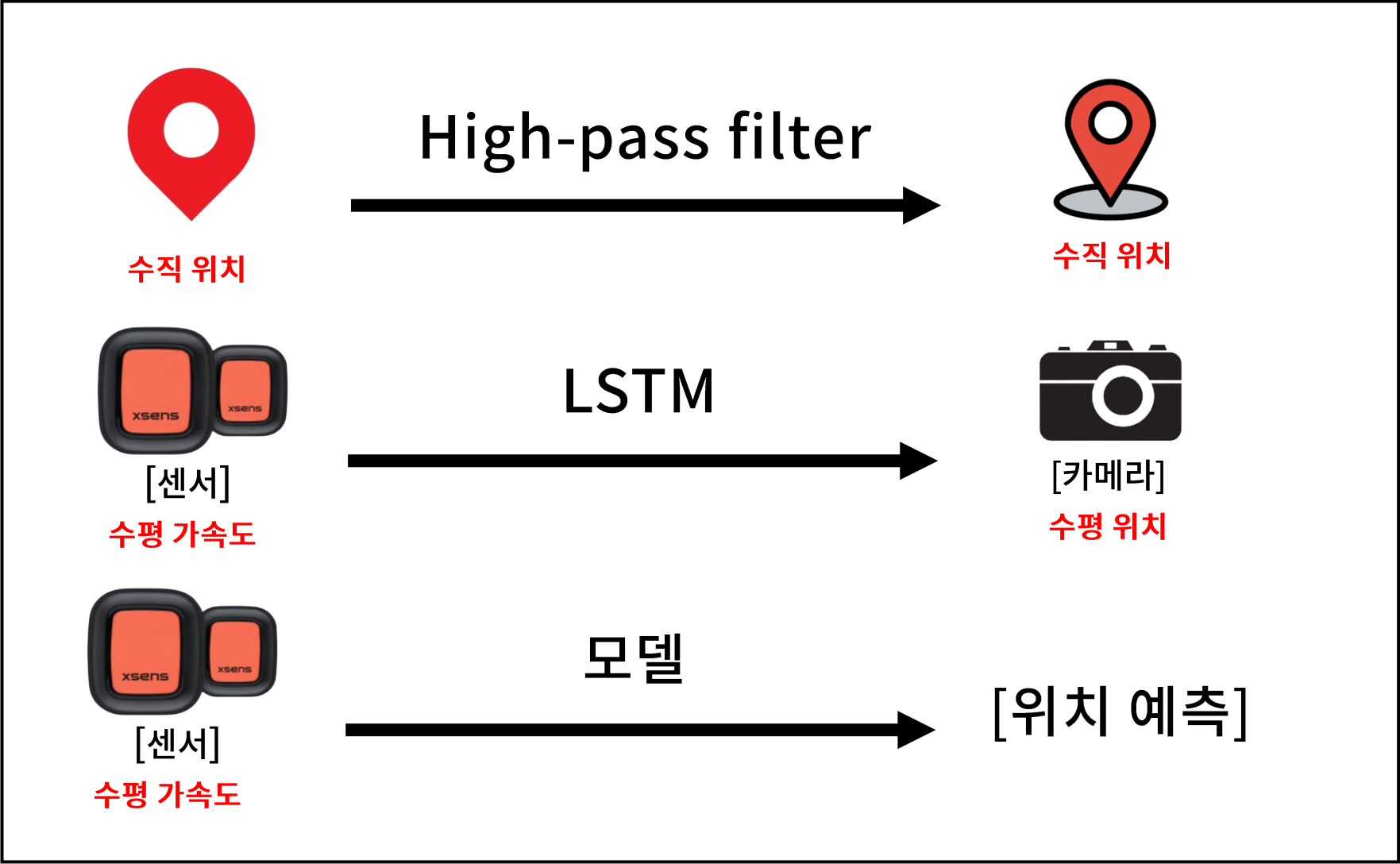
제품 소개

결론 및 사업화



기술 개요

(2)



개발 배경

기술 소개

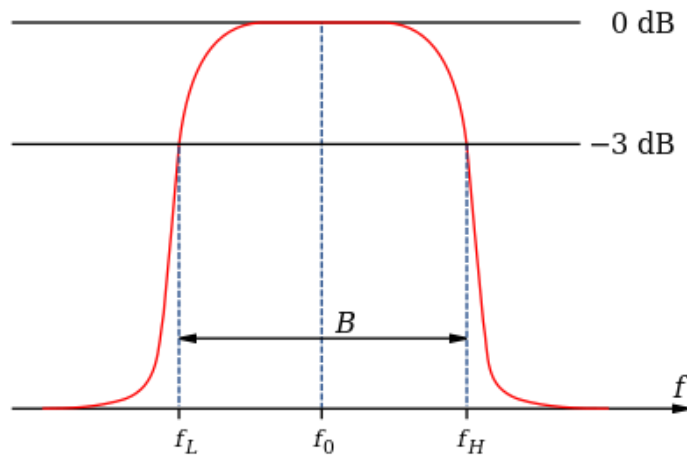
기능 소개

제품 소개

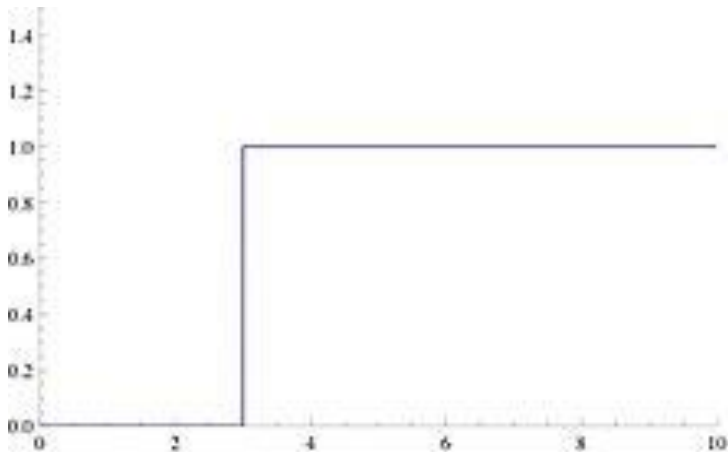
결론 및 사업화

Filter

1) Band-pass filter



2) High-pass filter



특정 주파수 사이의 신호만 통과시키는 하는 필터

적분 연산과정에서 발생하는 오차를 최소화 하기 위해 사용

차단 주파수 이상의 주파수 신호만 통과시키는 필터

개발 배경

기술 소개

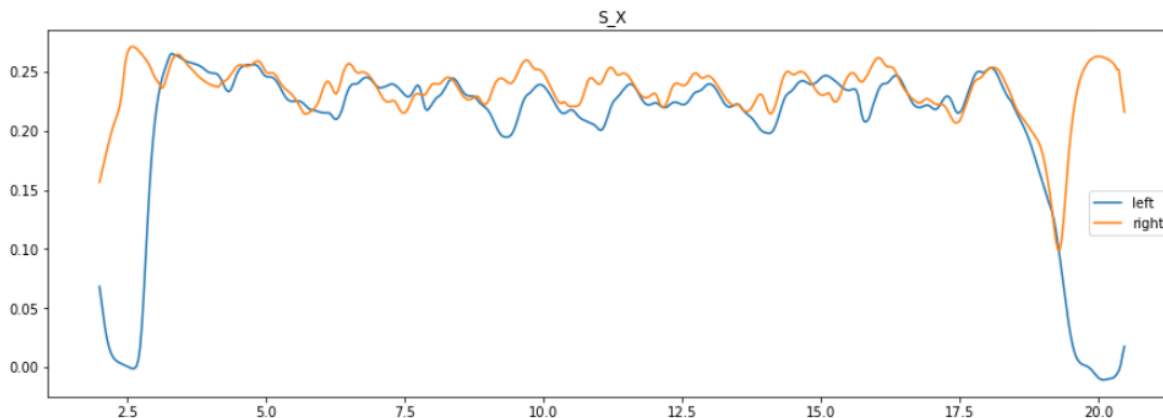
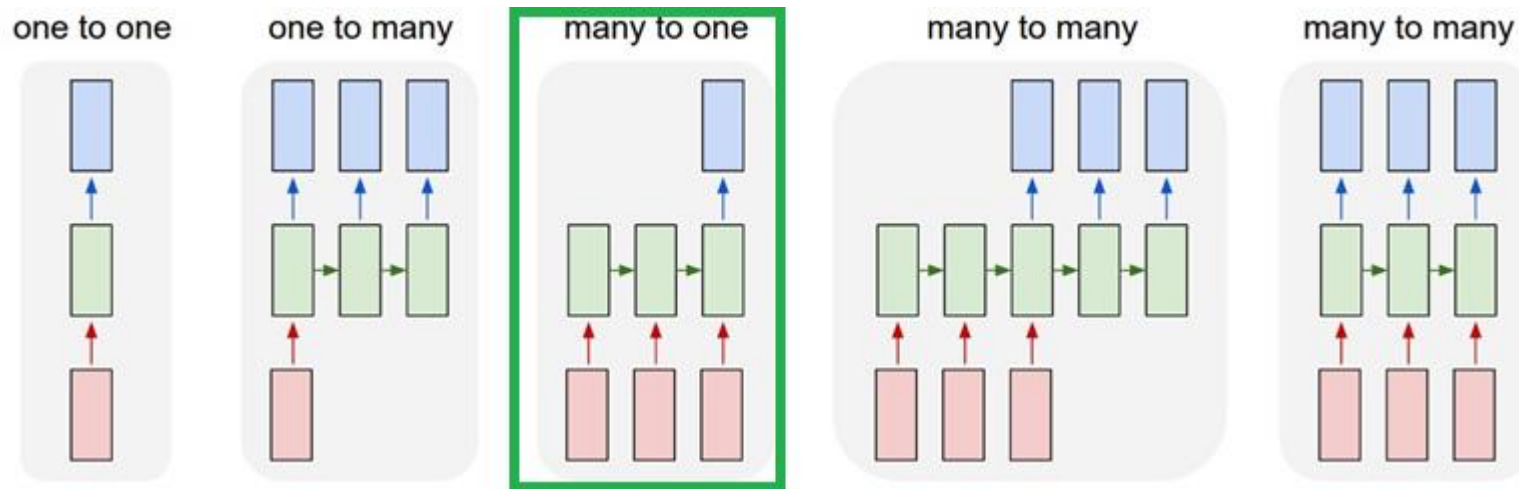
기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

LSTM(Long Short-Term Memory)

시계열 데이터 분류, 회귀에 이용되는 순환신경망을 이용하여 센서의 가속도를 카메라의 위치에 학습시킵니다.



개발 배경

기술 소개

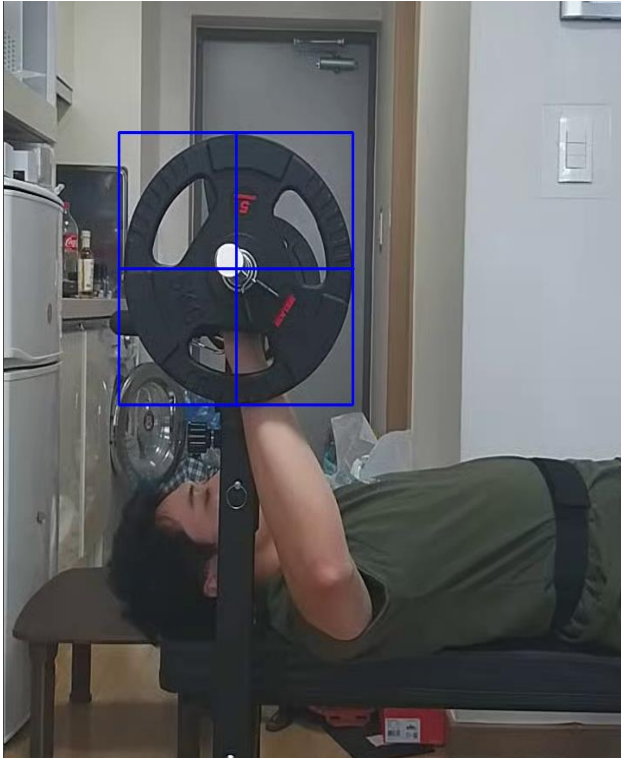
기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화



Object Tracking



바벨의 크기를 이용하여
축척 설정



원판의 중심을 추적하여
운동 기록

개발 배경

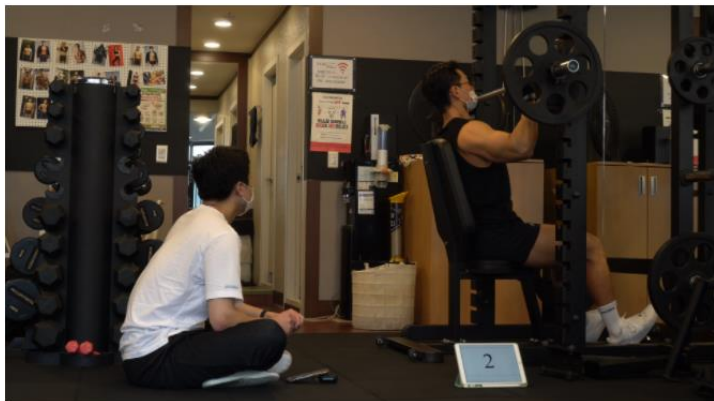
기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

데이터 수집



기구에 부착한 전용 거치대에 센서를 두고 방향을 초기화

제작한 운동장비에 센서를 부착하고 카메라를 설치



운동을 진행하여 동영상과 센서 데이터 수집

영상에서 원판을 tracking하여 카메라 데이터 제작

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

- 1) 센서와 카메라 데이터 동기화
- 2) 센서 수직방향 가속도를 필터를 이용해 오차를 제거 후 적분
- 3) 수평 방향 가속도를 카메라 위치로 LSTM 모델 훈련
- 4) 센서데이터만을 가지고 위치 추정

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

- 1) 피크 검출하여 최대높이 및 도달시간 비교
- 2) 피크 사이 시간으로 주기 확인
- 3) 표준편차를 이용하여 주기가 일정한지 확인

개발 배경

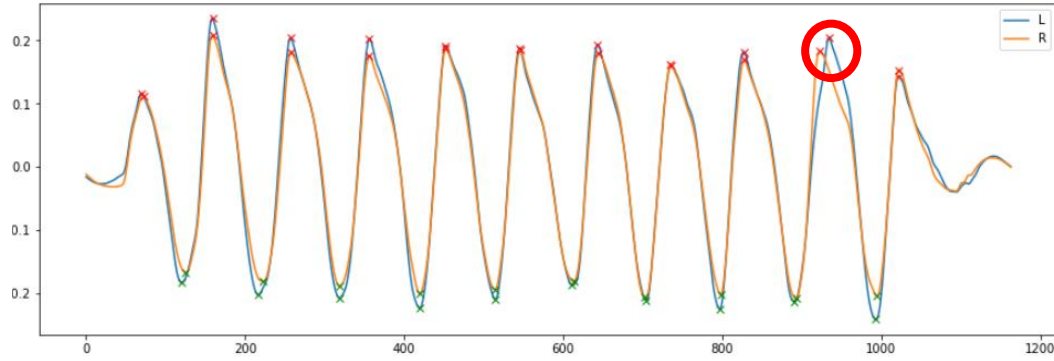
기술 소개

기능 소개

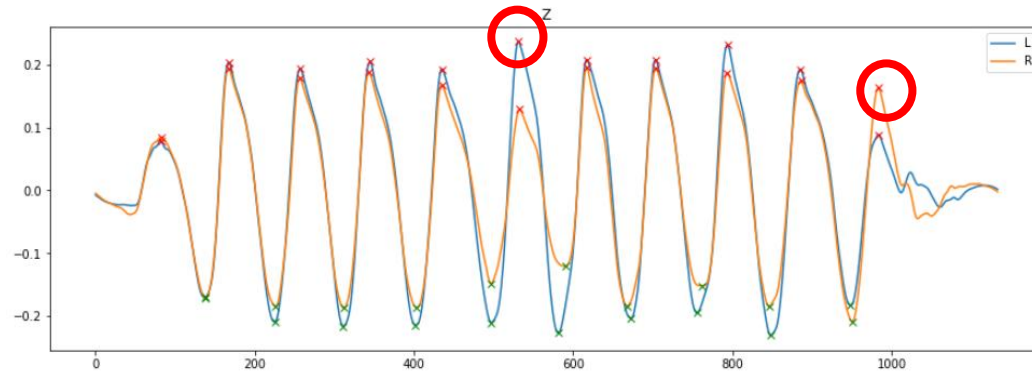
제품 소개

결론 및 사업화

사용자 데이터 분석



속도 불균형이 나타난 그래프



높이 불균형이 나타난 그래프

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

summary



[운동요약]
이번 세트에 10 회를 했습니다.
운동주기는 약3.0초 입니다
운동주기가 일정합니다.

[세부 내용]
5번째 운동시 좌우 높이가 맞지 않습니다.
10번째 운동시 좌우 높이가 맞지 않습니다.

확인

운동 횟수기록
운동주기 평가

운동의 불균형 고시
불균형일 때의 순번 확인

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

자세 불균형 분석



운동의 상태를 5가지 형태로 표현

- 오른손이 앞서있습니다.
- 왼손이 앞서있습니다.
- 왼손이 더 높습니다.
- 오른손이 더 높습니다.
- GOOD

양 손의 움직인 거리, 최고점에 도달한 시각 등을 비교
Unity를 통한 자세 불균형의 시각화

개발 배경

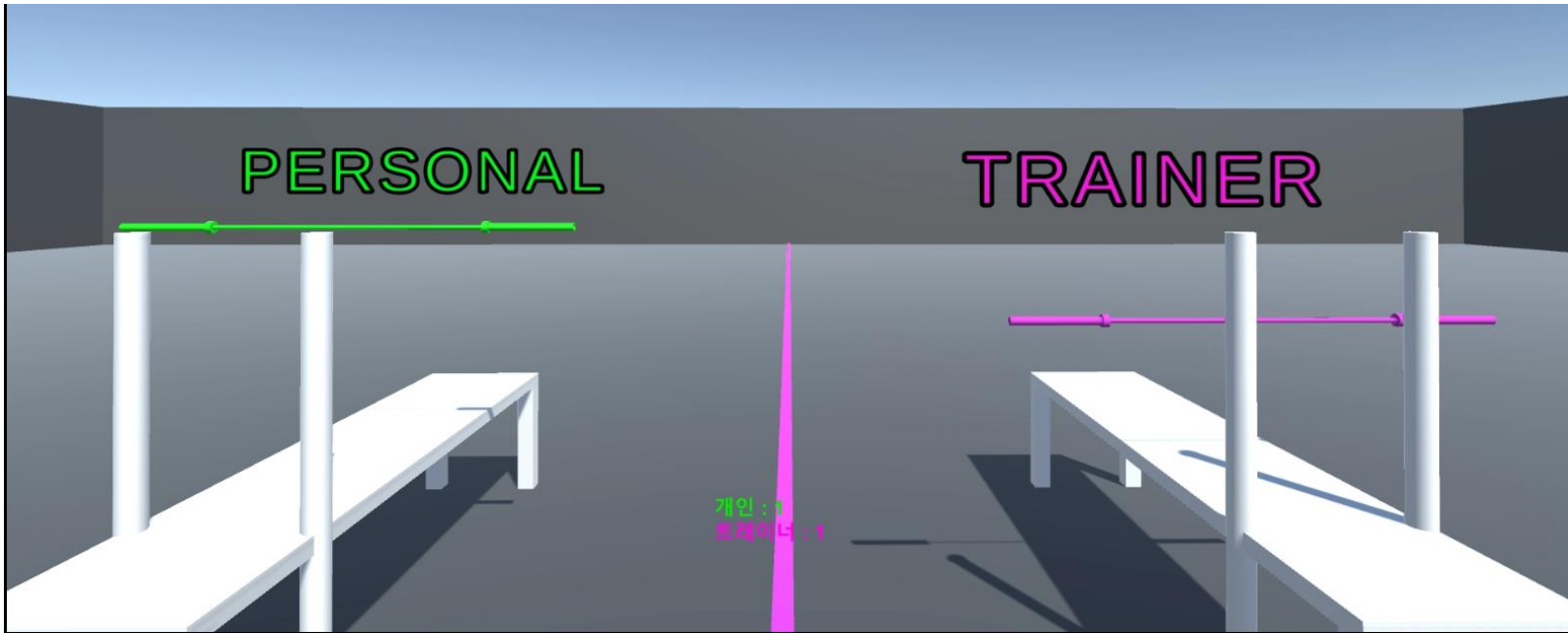
기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

트레이너와 비교



Unity를 통해 사용자와 트레이너의 운동 주기를 시각적으로 비교

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

초기 제품



고무

내부 주머니

고정 덮개



내부 주머니 : 센서 장갑에 부착시키는 용도

고무 : 센서가 주머니 내부에서 움직이지 않도록 고정

고정 덮개 : 센서 주머니가 움직이지 않게 고정

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

개선된 제품



센서 홀더

홀더 덮개

고무



센서 홀더 : 고정을 용이하게 하고 흔들림을 방지

고무 : 센서 흔들림 방지

홀더 덮개 : 센서의 움직임이 없도록 덮개 부착



개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

개선했던 제품



고무

센서 홀더



팔목보호대 형 :
일부 트레이너의 경우 장갑을 비선호
손을 감싸지 않는 형태로 제작

개발 배경

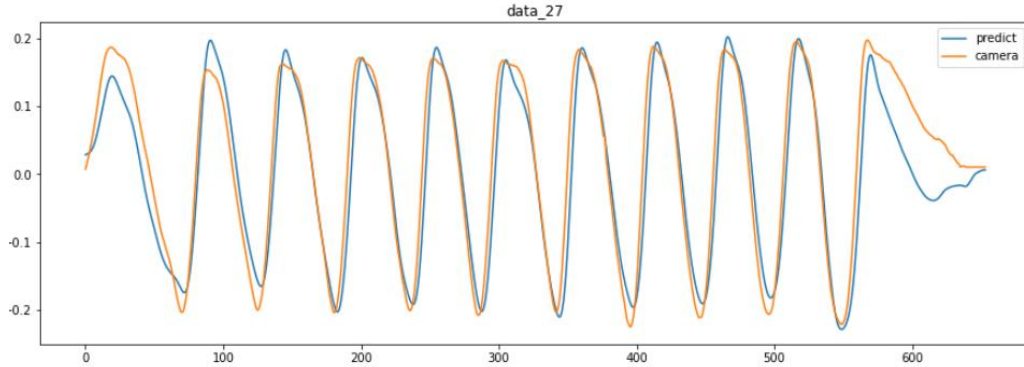
기술 소개

기능 소개

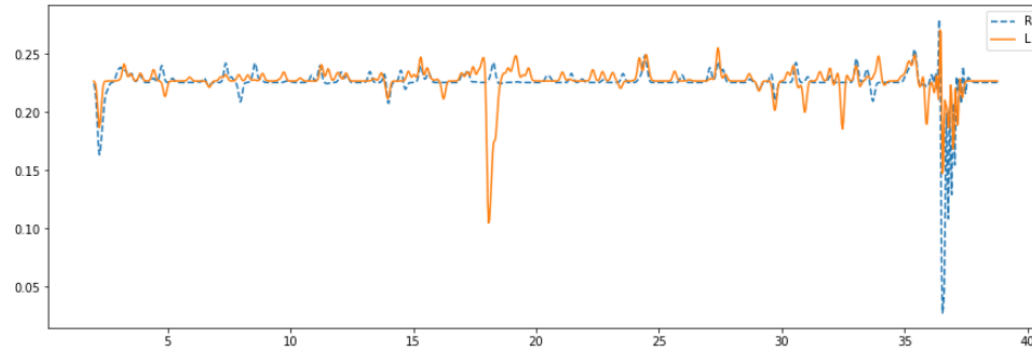
제품 소개

결론 및 사업화

정확도



높이 예측 (테스트 데이터)



수평방향예측 (테스트 데이터)

수직 방향 정확도 평균 약 2.5cm 오차

수평 방향 정확도 평균 약 4cm 오차

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

상용화 가능성



현직 트레이너분들과 관장님의 긍정적인 평가

“가격에 따라 다르겠지만 인바디 정도의 가격(200만원)이면 구매 고려하겠다”

“베타버전이 나오면 회원님들께 사용 해보려 한다.”

“제품의 취지와 목적이 좋아서 데이터베이스를 구축하는데 적극 협조해 주겠다”
-일산 포유집 (백석점)-

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

1) 전용 어플리케이션 개발

- 1) 원터치 세팅
- 2) 실시간 시각화
- 3) 운동일지 기록

2) 운동 종류 추가

- 1) 현재 불균형측정 가능
- 2) 트레이너 데이터 수집 가능

3) 정확도 향상

- 1) 데이터 추가 수집
- 2) 알고리즘 개선

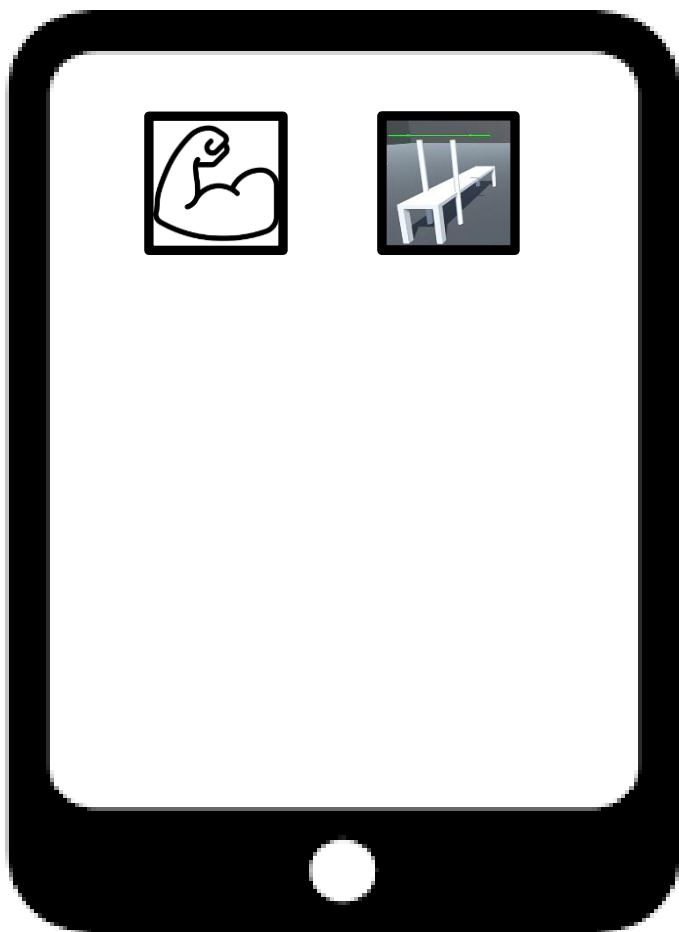
개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화



- 운동 측정 사전준비 간소화
- 간편한 결과 확인
- 운동일지 기록 및 관리

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화

운동 종류 다양화



밀리터리 프레스



스쿼트



바벨로우



데드리프트

- 현직 트레이너들과 협업하여
운동 데이터 수집

- 운동 종류를 확대할 계획

- 현재 5종류의 운동에 대해서 데이터를
수집 중

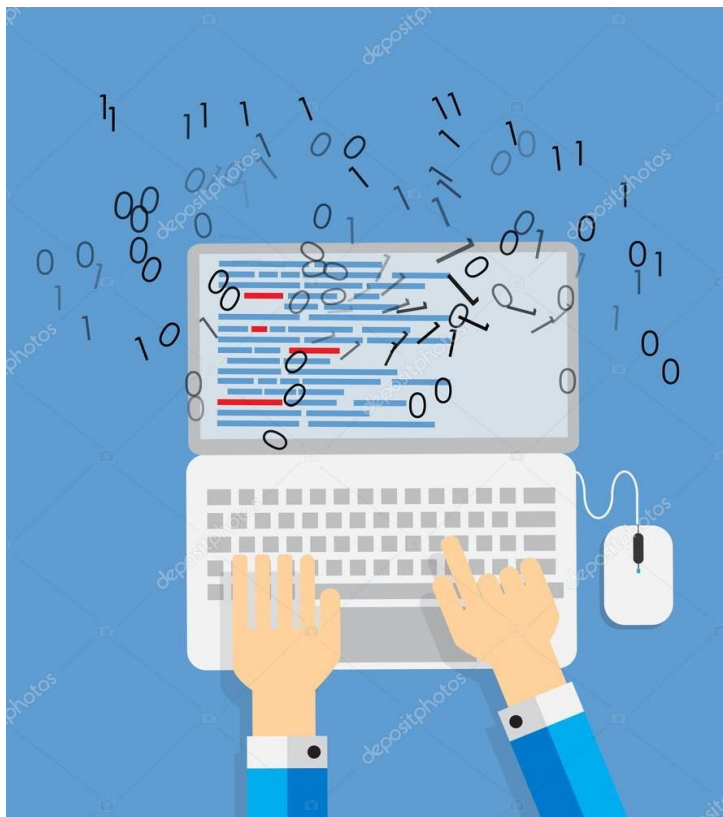
개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화



알고리즘 개선을 통한 정확도 향상

더 많은 데이터를 쌓아 수평방향 정확도 향상

객체 추적 알고리즘 개선

LSTM 모델 개선

SVR 하이퍼 파라미터 튜닝

개발 배경

기술 소개

기능 소개

제품 소개

결론 및 사업화



**T h a n k
y o u
f o r
L i s t e n i n g**