

삼성 오픈소스 컨퍼런스 재활치료 플랫폼, ReHUB

재활치료의 새로운 패러다임

RehabLAB | 윤호준, 김민, 김민서



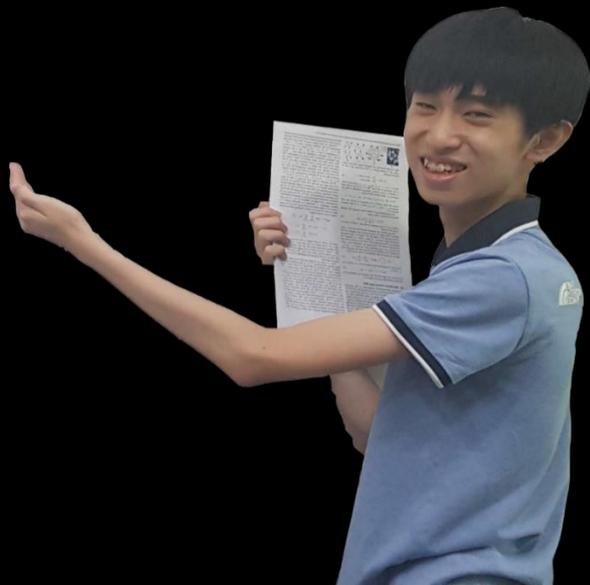
재활(Rehabilitation)



연구소(Laboratory)



SotA에 힘을 쏟다
윤호준



아이디어뱅크
김민



코딩 마법사
김민서



~~의사 대신 상담해주는 챗봇 Doctor Bot~~

~~생활 운동 보정 소프트웨어~~

~~음식 열량 분석 소프트웨어~~



재활 보조 소프트웨어 **ReHUB**



여기서 잠깐,



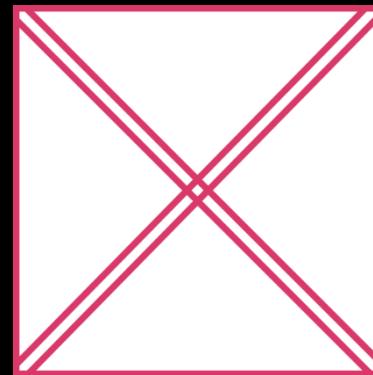
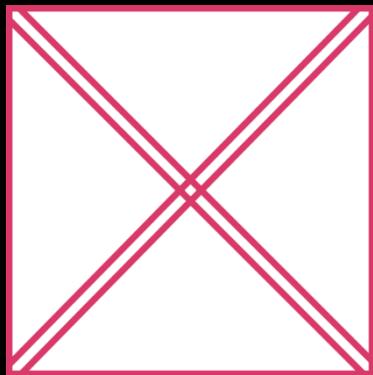
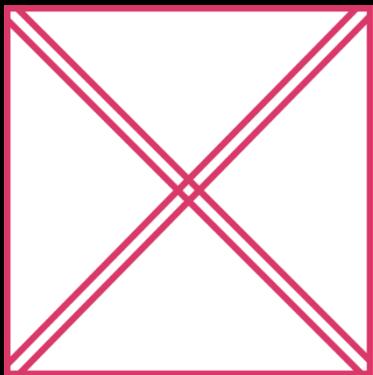


재활

: 신체가 불편한 사람이 불편함을 극복하고
안정된 일상생활하는 것.



인터뷰- 지인들의 재활 경험



할머니

친구

어머니

SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019



정기 진단

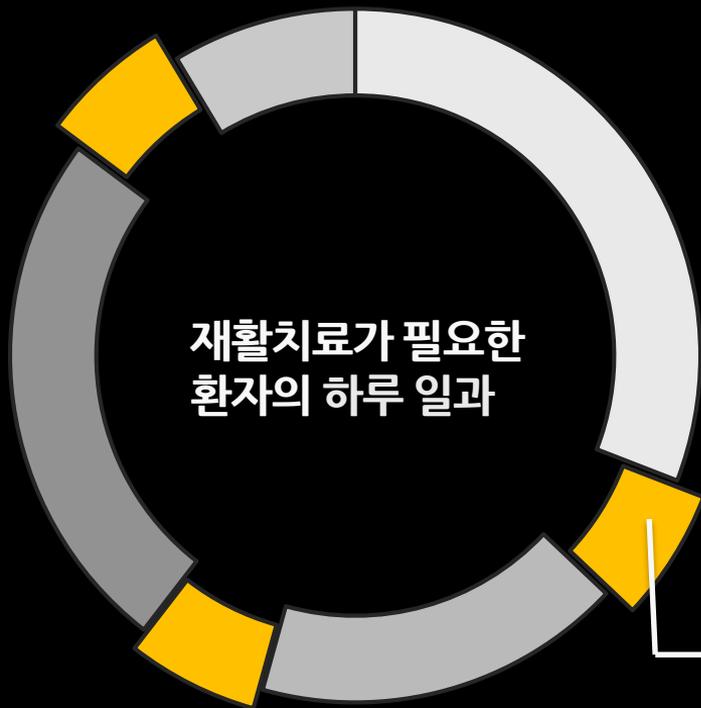
시간 = 금

언제나 낫선 병원

무서운 의사 선생님



재활의 문제점



일상생활에
제약을 주는

재활치료

재활&이동 시간



재활에 대한 이미지

“재활은 어렵다 ”

“왜 하는지 모르겠다 ”

“잘 모르겠다”

부정적 이미지

= 개선이 필요한

“효과가 있는지 모르겠다” **재활 치료의 한계점**

“스트레스 받는 치료이다 ”



기존 재활시스템의 문제점

변화하는 사회에 맞지 않는 재활치료방법

- 시간 & 경제적 부담
- 의료진과의 지속적인 만남
- 낮은 재활 만족도
- 1인 가족 & 고령층 증가



소통하고 공유하면서 재활하는 소프트웨어

이동수단 없이 집에서
스스로 가능한

의사와의 직접 대면을
최소화한

적은 비용으로 빠른
효과를 볼 수 있는

실시간 피드백으로
더욱 정확한 결과를 얻는

재활치료

Rehablab이 가져올 재활의 새로운 패러다임

실시간 자세교정 소프트웨어

ReHUB



복잡한 재활치료로부터 사람들을 더욱 **자유롭고 편리하게!**

기술 개발

ReHUB의 힘



SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

빠르고 강력한 자세 분석

생각보다 느린 Inference

사용자는 **애타고**
컴퓨터는 **불타고**

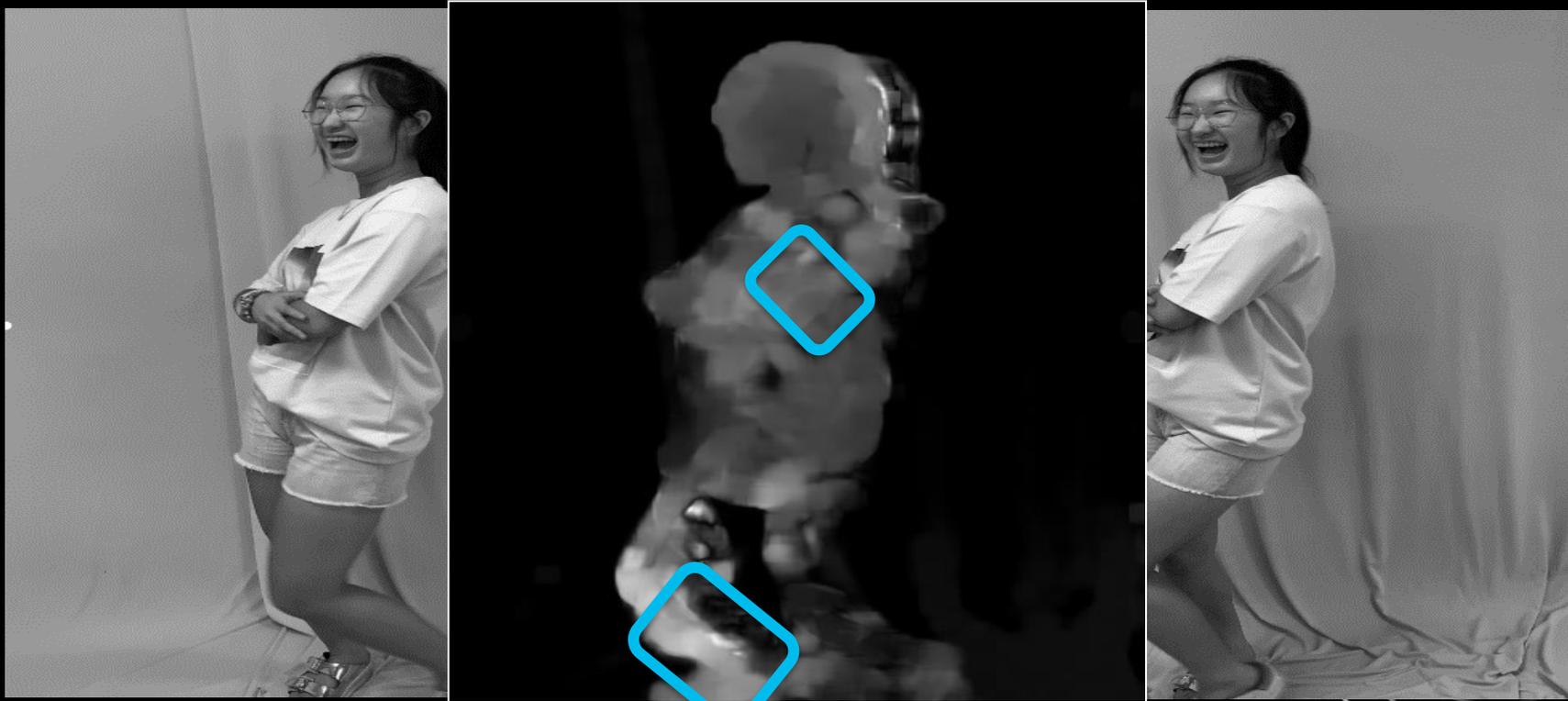


화면 업데이트는 최소한 **10FPS** 이상

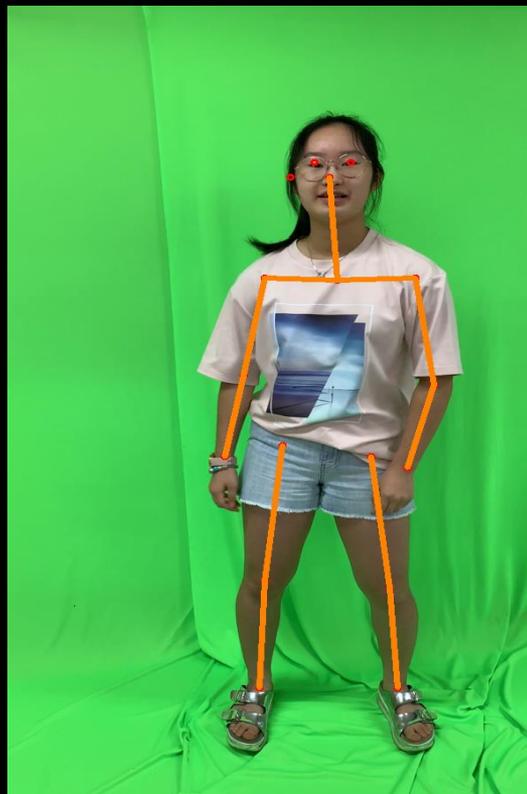
Inference 최소화



Optical Flow



어디가, 얼마나 많이 움직였을까요?



17개의 Keypoints, 11개의 Limbs

2D Pose Estimation

STEP 1. Keypoint Detection

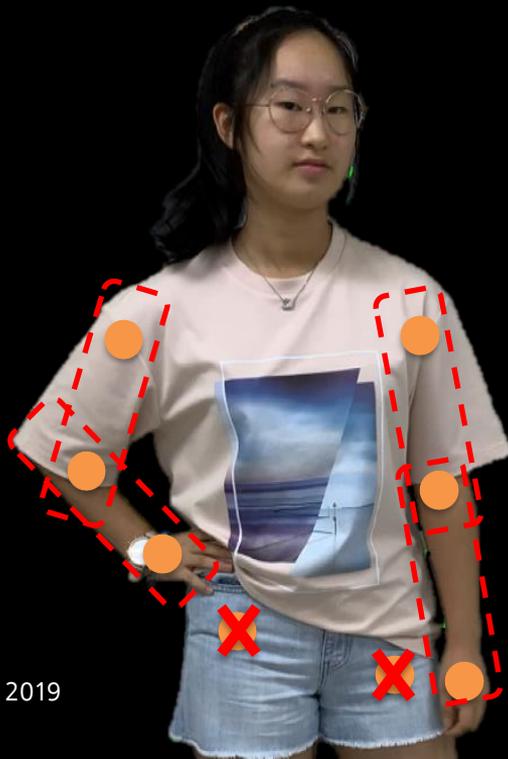


SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

2D Pose Estimation

STEP 2. 연결 가능한 Limb 쌍 찾기



SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

2D Pose Estimation

STEP 3. Limbs 연결하기



SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

2D Pose Estimation

STEP 4. Vector Normalization



SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

2D Pose Estimation

STEP 5. Cosine Similarity

$$\cos(\theta) = \frac{a \cdot b}{\|a\| \cdot \|b\|}$$

두 벡터가 가리키는 방향이 얼마나 유사한지

UX Design

어떻게 좋은 경험을 심어줄 것인가

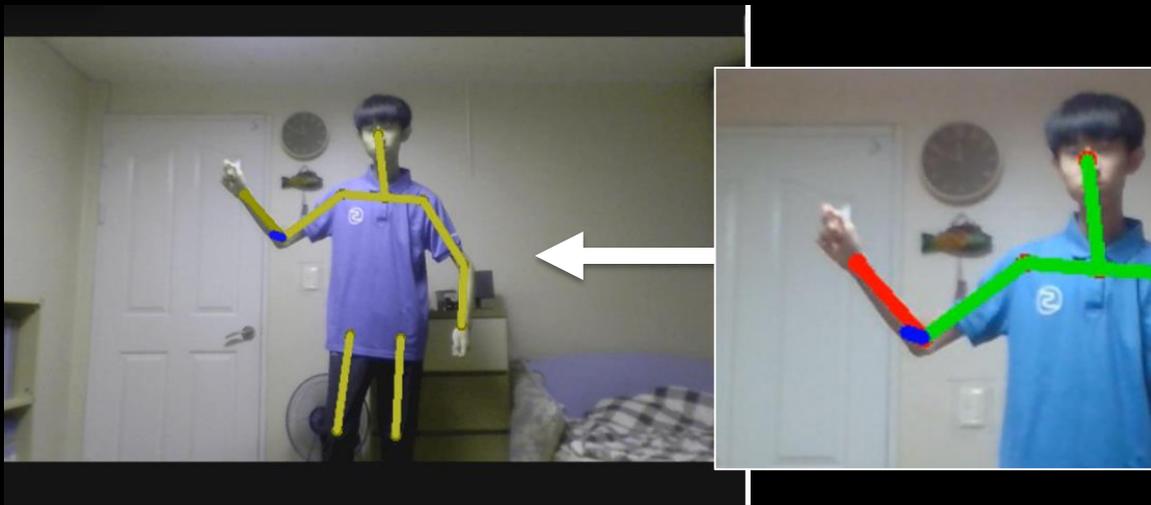


응답 없음의 없음

Inference 작업은 꼭 필요할 때만
기다리는 중에는 ProgressBar 표시
UI thread와 처리 thread를 따로 생성



ReHUB를 제대로 사용하기 힘든 **색각이상자**의 사용자 경험을 위해



색각이상자들을 위한 Color Coding 추가

화면 디자인

ReHUB의 얼굴



SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

UI 디자인 - 로그인 / 회원 가입

자동 로그인으로 더욱 빠르게

회원가입

아이디 juniorsw

이름 홍길동

비밀번호 ●●●●●●●●●●

비밀번호 확인 ●●●●●●●●●●

라이선스 계약에 동의합니다

회원 가입

로그인

아이디 juniorsw

비밀번호 |

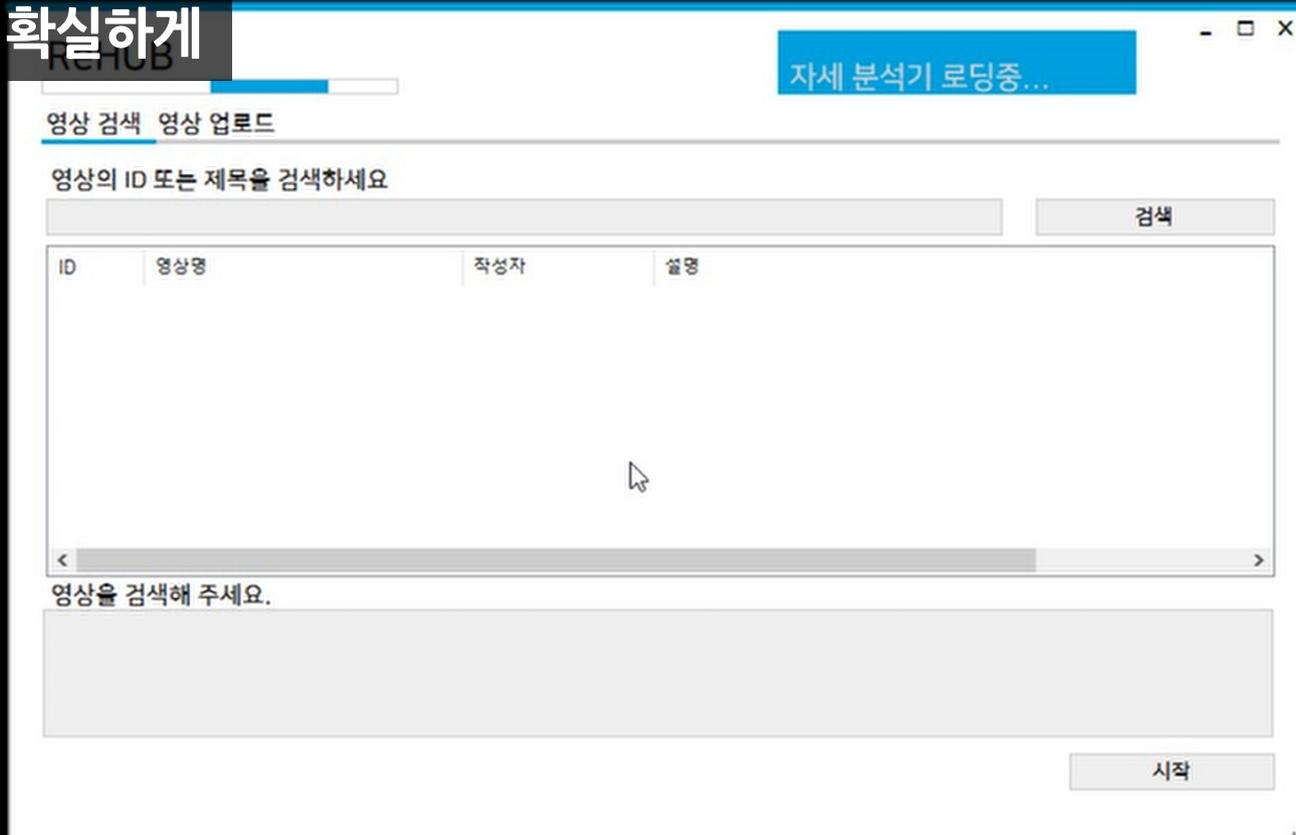
로그인

회원 가입



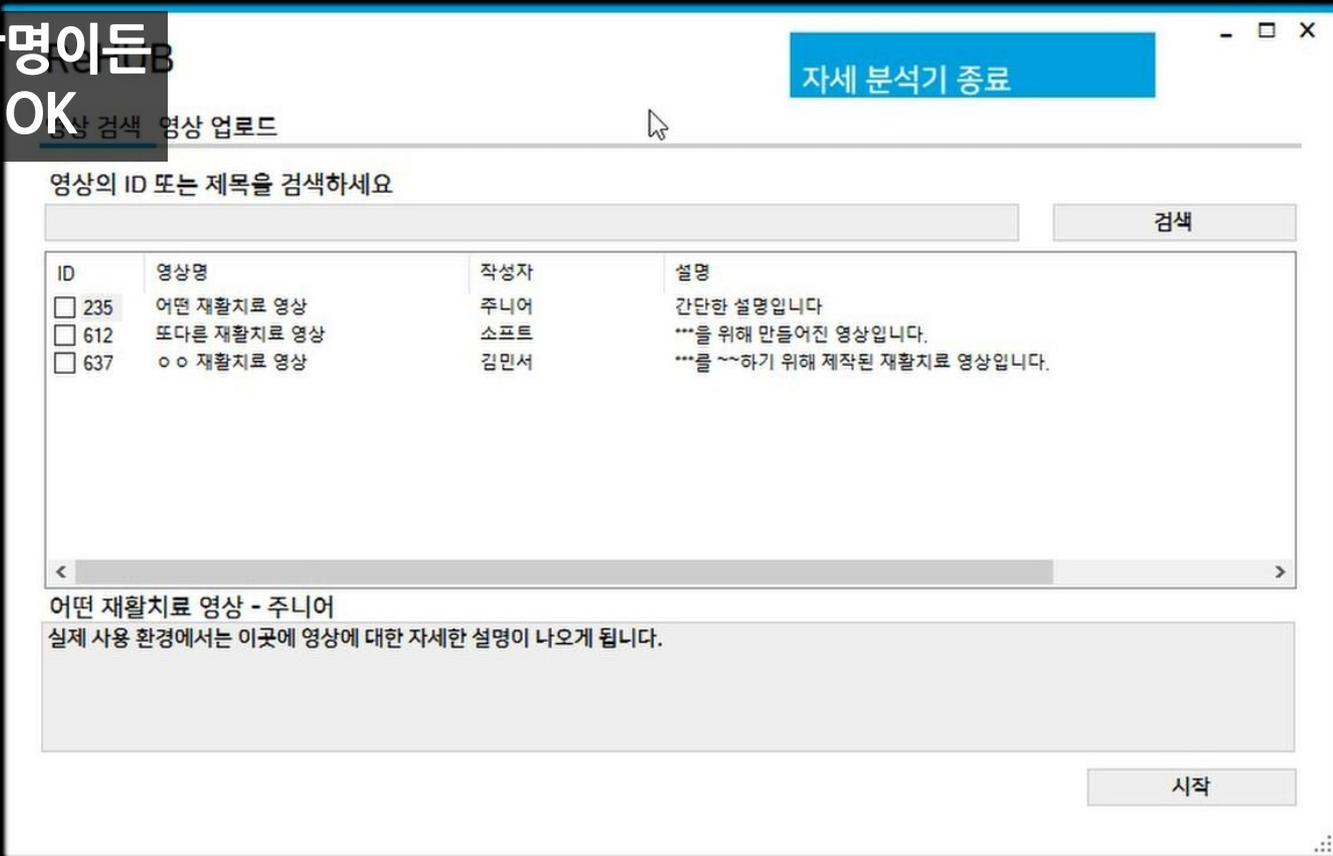
UI 디자인 - 메인 화면

간결하고 확실하게

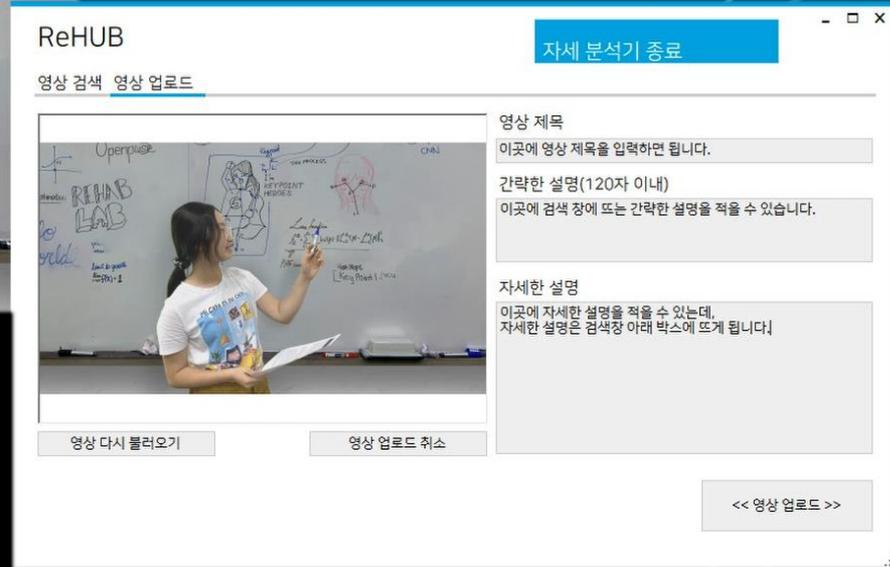
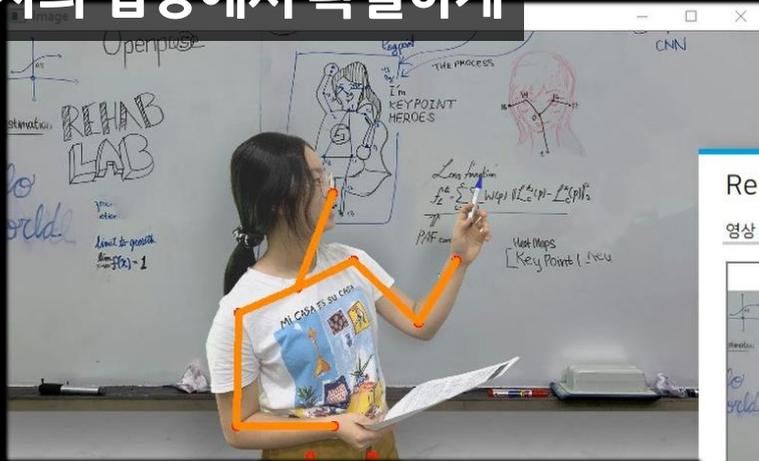


UI 디자인 - 영상 검색

ID든 영상명이든
무엇이든 OK

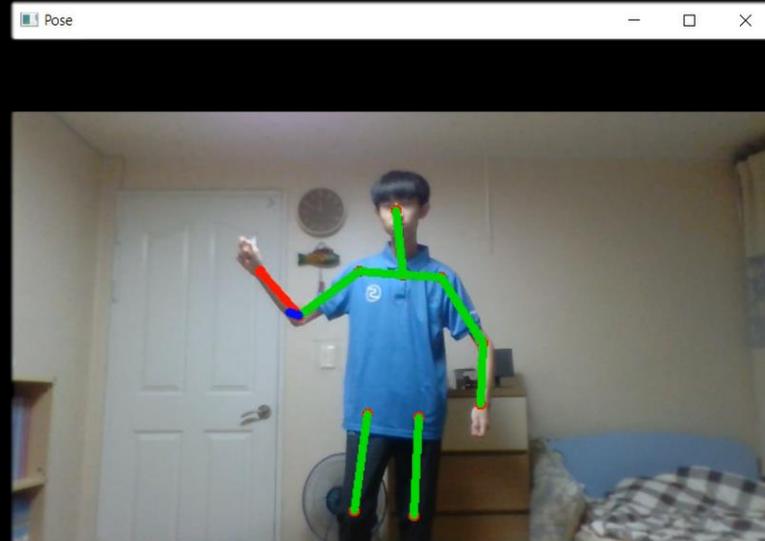


환자의 입장에서 확실하게



UI 디자인 - 재활치료

멀리서도 잘 보여요
내 모습도 잘 보여요



Team Process, Recap & Conclusion

ReHUB팀 프로젝트 과정과 미래

SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019



머신 러닝 (Machine Learning)

머신 러닝의 종류

1. Supervised
2. Unsupervised
3. Semi-supervised
4. Reinforcement



강아지 머핀 구별
Binary classification
Provided by Assira HIP

Image credits to Joseph Paul Cohen
(<https://github.com/eee8023/deep-learning-datasets/tree/master/chihuahua-muffin>)

AlphaGo 바둑 컴퓨터 프로그램

Deep neural networks & tree search
“Policy” + “Value”



Image credits to Wikipedia



The problem before the solution
기술개발 전에는 **문제**를 먼저

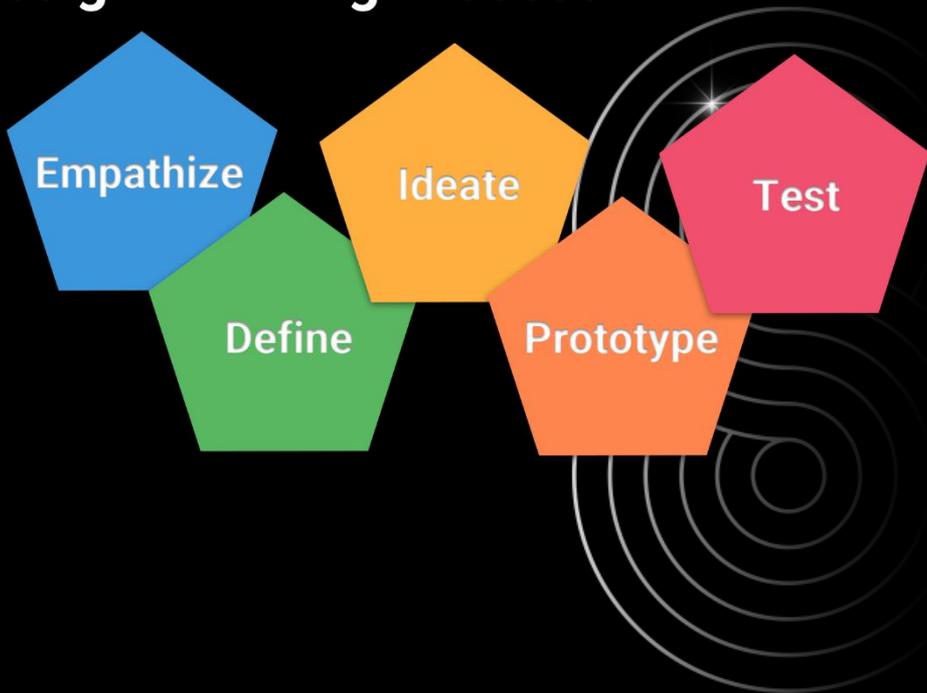


TOC: Design Thinking Process

팀 과정

- 우리의 고객은 누구인가?
- 재활 치료란 무엇인가?
- 우리 제품은 어떤 모습일까?
- 제작 과정은 어떠하였나?
- 결과물과 미래의 목표는 무엇인가?

Design Thinking Process



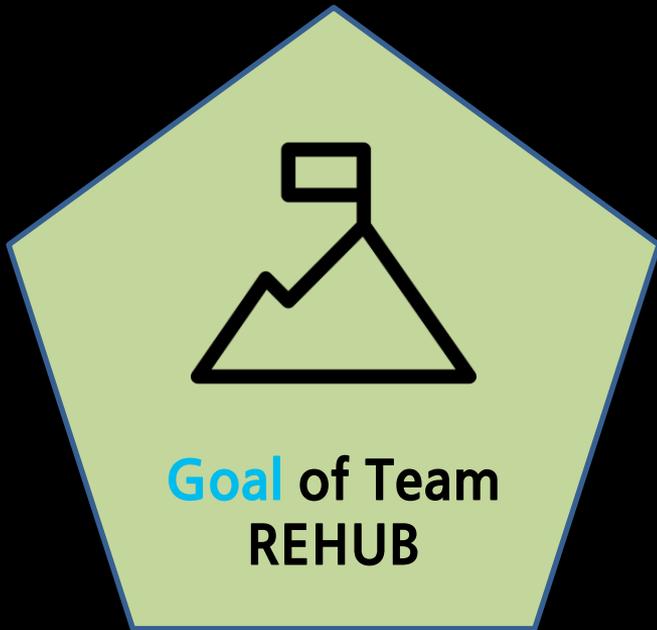
STEP 1. 공감 (Empathize)

현재 대상 환자들은 어떤 상황에 처해 있나 - 대상 환자는 누구인가?



STEP 2. 문제의 정의 (Define)

우리 팀이 해결할 문제, 팀 목표가 무엇인가?



재활치료란 무엇인가?

직업 치료

물리적 치료

심리 치료

일상 활동에 어려움을 겪는 환자들을 위한 물리적 치료

재활치료의 사례

의수/의족 적응 연습

보행 재활 훈련

만성질환자(심장병, 관절염 등)을 위한 재활

근력과 전반적인 운동 능력 회복



효과적인 재활치료

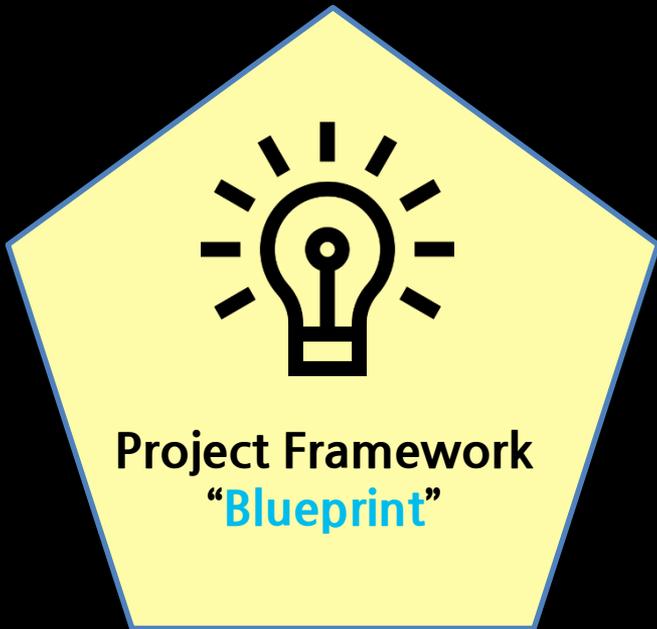
좋은 접근성

어디서든 치료 가능



STEP 3. 아이디어 도출 (Ideate)

프로젝트는 어떤 모습으로 만들까?

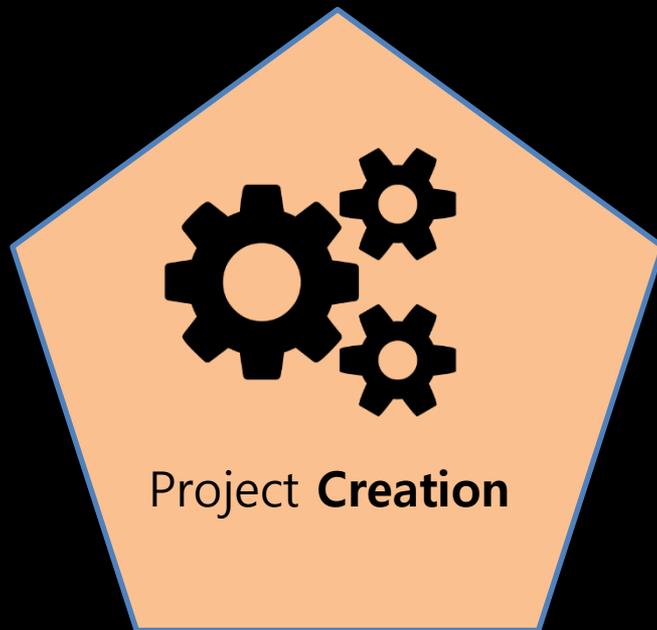


SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

STEP 4. 프로토타입 (Prototype)

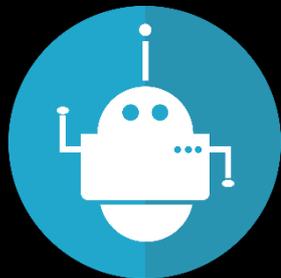
Product를 만드는 단계



SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

STEP 4. Project Structure



Real-time Pose Estimation
Model & Datasets

Machine Learning



UI & UX
Database Structure

Software Design



“Metro Design”
Convenient UI

Design



STEP 5. 테스트 (Testing)



시행착오 (Trial & Error)

- Machine Learning에 관한 자료 부족
 - 예산, 자료 부족 (e.g. GPU)
 - 긴 개발과정
- 너무 힘들다
정말로 그만두고 싶다
작은 실패 때문에 힘들다
데드라인이 촉박하다

- **좋은 경험**
- 새로운 지식 (Relational DB, SQLAlchemy, Flask, ML projects)
- 팀 회의, 여러 아이디어에 대한 토의



피드백 (Feedback & Reflection)

학생 피드백:

“I think it has lots of potential; a lot of people might not have proper physical therapy if they don't have trainer's... This system seems much cheaper and convenient as well.”

“저는 이것이 높은 잠재 가치를 갖고 있다고 생각합니다. 많은 사람들이 치료사가 없는 경우 확실한 운동 재활 치료를 받지 못할 것입니다... 이는 매우 저렴하고 편리한 시스템이라고 생각합니다.”



결론 (Conclusion)



You can become a software hero too!

SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

```
tf.train.Saver.save(sess, "THANK_YOU.ckpt")
```

SOSCON 2019

SAMSUNG OPEN SOURCE CONFERENCE 2019

