#p1

안녕하세요, 심층학습 닝닝팀의 최종발표를 맡게 된 닝닝팀 팀장 최우석입니다.

저희는 홈트레이닝 관련 주제를 선정하여

딥러닝의 닝, 그리고 홈트레이닝의 닝을 각각 한글자씩 따와서 팀 이름을 닝닝으로 정했습니다.

팀원은 다음 아래와 같습니다.

#p2

목차는 프로젝트 일정 소개, 프로젝트 기획 의도 및 필요성, 프로젝트 소개(사용 기술 및 시연), 한계점 및 개선 방안, 사업화 가능성 평가 순으로 구성되어 있습니다.

#p3

저희 팀의 일정 계획은 다음과 같습니다.

4월에 주제 선정 / 자료 및 정보 수집 후에

중간 제안 발표를 진행하였고 그 이후로도 오픈소스 및 논문 분석, 구현 과정을 통해 프로젝트 최종 발표를 진행하게 되었습니다.

#p4

저희 프로젝트의 기획 의도와 필요성을 소개해드리겠습니다.

'헬시 플레저'라는 용어는 최근 트렌드로 제시된 단어 중 하나입니다.

MZ 세대의 건강 트렌드로 '건강을 즐겁게 관리한다'는 의미로써 새로운 용어가 생길 정도로

사람들은 건강에 대해 관심이 높아졌습니다.

뿐만 아니라 하단의 '홈트레이닝' 관련 데이터 추이를 보면

코로나로 인해 본인들의 거주지를 제외한 외출을 자제하면서

일명 ‘홈트족’이 증가하였고, 이를 선호하는 사람들이 증가했다는 것을 알 수 있습니다.

그러나 홈트레이닝을 할 때 잘못된 방법으로 운동을 하게 되면 부상 위험이 높아지고

운동의 효과가 절감될 수 있는 문제가 발생할 수 있습니다.

이런 이유로 정확한 방법으로 운동할 수 있도록 자세를 교정해주는

홈트레이닝 시스템을 기획하게 되었습니다.

#p5

저희는 딥러닝을 활용해 홈트레이닝의 자세 교정을 도와주는 프로젝트를 진행하였습니다.

이제 저희 프로젝트의 기술을 소개해드리겠습니다.

#p6

정확한 방법과 자세로 운동할 수 있도록 학습에 기반한 포즈 분류 모델을 통해

실시간으로 사용자의 포즈를 분류하고

관절점을 기반으로 잘못된 포즈를 인식하고 판단하여

홈트레이닝 시스템 사용자가 제대로된 동작을 통해

최상의 운동 결과를 얻을 수 있도록 하는 것을 목표로 잡았습니다.

#p7

저희가 구현한 서비스의 가장 핵심이 되는 알고리즘은 MediaPipe Blaze Pose입니다.

#p8

MediaPipe는 구글에서 제공하는 API 프레임워크이며, 비디오 형식 데이터를 이용한 다양한 비전 AI 기능을 파이프라인 형태로 손쉽게 사용할 수 있도록 제공하는 서비스이고,

오픈소스로써 소스가 공개되므로 원하는 부분을 수정하여 추가 개발이 가능합니다.

여러 솔루션 중에서 좌측 이미지에서처럼 33개의 주요 관절을

분석하고 판단하여 포즈를 인식해주는 BlazePose 모델을 활용해 보았습니다.

프로젝트를 진행하며 저희가 구현하고자 하는 모델의 알고리즘, 소스코드가 어떠한 과정으로

이루어지는지 확실하게 이해하는 것이 우선이라고 생각하였고, 관련 논문을 찾아보며 분석해 보았습니다.

#p9

알고리즘의 진행 흐름을 간단하게 말씀드리겠습니다.

먼저 input으로 rgb이미지를 입력 받고, 딥러닝에서 주로 이미지나 영상데이터를 처리할 때 사용되는 cnn을 거쳐 heatmap을 출력합니다.

다시 heapmap정보와 deep neural network 학습 과정을 통해 얼굴을 추적을 하게 되고, 추적한 얼굴 정보를 시작으로 사람의 모든 관절을 추적하게 됩니다.

이제 BlazePose에 대해 좀 더 자세히 소개드리겠습니다.

#p10

BlazePose는 사람의 관절, 즉 keypoint를 추적하며 움직임을 예측하는 알고리즘입니다.

그러나 손을 흔드는 행위 같이 복잡한 이미지에 대해서는 keypoint를 추적하기가 어렵습니다.

따라서 BlazePose 알고리즘에서는 움직임이 적은 얼굴을 고정된 bounding box로 설정하여 다른 keypoint들을 추적합니다.

#p11

앞서 설정한 얼굴 bounding box와 몸의 중심이 되는 엉덩이 중심점을 잇는 직선으로부터 사람 인체의 모든 경사각을 계산합니다.

#p12

계산한 경사각을 통해 사람 인체의 관절들 즉 keypoints들을 추적하여 사람의 움직임을 추적하게 됩니다.

#p13

다음은 저희 팀이 구현해본 코드 아이디어입니다.

저희는 장소에 제약이 없고 남녀노소 시도해 볼 수 있는 스쿼트 동작을 인식할 수 있는 코드를 예시로 먼저 구현해 보았습니다.

스쿼트 동작 인식에 필요한 부위인 양쪽 엉덩이, 무릎, 발목 지점의 좌표를 각각 정의하였고,

위에서 구한 세 지점 사이의 각도를 계산하여 다리의 각도를 표시하였습니다.

#p14

저희가 설정한 각도를 기준으로 모델의 동작을 인식하여

스쿼트 동작을 실행할 때마다 횟수가 1씩 늘어나는 계산을 할 수 있도록 구현하였습니다.

#p15

저희가 구현한 코드를 간단히 소개해드리겠습니다.

ppt 넘기기

코드는 관절 감지, 관절 결정, 각도 계산, 동작 카운트 순으로 진행되며, 저희가 구현한 스쿼트 모델의 코드는 다음과 같습니다.

저희는 코드에 대한 이해를 돕고 추가적인 응용에 용이하도록 코드에 line by line으로 설명을 첨부했습니다. 자세한 코드는 저희 닝닝 팀 깃허브에 있으니 참고해 주시면 감사하겠습니다.

#p21

저희가 구현한 코드의 시연 영상입니다. (영상을 틀어준다)

전문 트레이너를 섭외하는 부분에 어려움이 있어서 평소 홈트레이닝을 꾸준히 하고 있는 학생에게 부탁하여 영상을 녹화하였고,

모델의 전신을 인식한 후 실시간으로 무릎 각도를 계산하며

저희가 설정한 조건을 만족할 때마다 왼쪽 상단에 “squat”라는 표시와 함께 동작을 카운트하여 표시해주는 것을 볼 수 있습니다.

#p22

다음은 저희가 예상한 프로젝트의 한계점입니다.

첫번째로 저희가 구현한 모델은 미리 설정한 자세를 취하면 동작 카운팅이 가능하도록 설계되어있지만 전문가의 데이터셋이 아니기 때문에 동작이 옳은지 틀린지 디테일한 정확도를 판단하기에는 어려움이 있었습니다.

두번째로 서비스가 웹으로 구현되어 있어 촬영 접근성이 다소 떨어진다는 문제가 있습니다.

세번째로 홈트레이닝을 지속할 수 있는 흥미 요소가 부족하여 운동을 이어나가기 힘들 수 있다는 문제와

마지막으로 스쿼트 이외에 다른 홈트레이닝 동작 인식 모델은 아직까지 연구를 진행중에 있어서 다양한 홈트레이닝 동작을 인식이 불가하다는 점이 있었습니다.

#p23

이러한 한계점을 극복하기 위해 개선 방안 및 추후 발전 가능성을 생각해 보았습니다.

먼저 MSE 평가지표를 사용하여 사용자가 행하는 동작과 올바른 동작과의 차이를 계산함으로써 동작의 정확도를 판단할 수 있도록 할 예정입니다.

또한 추후에 앱 개발을 통해 접근성을 개선하고,

홈트레이닝 흥미 유발을 위해 게임 방식, 랭킹 방식 등을 도입해 동기부여를 도울 예정입니다.

마지막으로 다른 동작 데이터를 추가하여 다양한 홈트레이닝 동작 측정이 가능하도록 구현하겠습니다.

#p24

다음은 사업화 가능성 평가입니다.

아래 시장조사업체 GIA에 의해 조사된 그래프를 보시면

세계 디지털 헬스 산업은 2027년에 큰 폭의 성장률이 예상되는 것으로 추정하였습니다.

이를 통해 디지털 헬스케어 사업의 전망은 매우 낙관적이라고 볼 수 있으며,

#p25

현재 다양한 분야의 기업에서 헬스케어 산업에 진출하려는 모습이 활발하다는 것을

최근의 기사들을 통해 확인할 수 있습니다.

#p26

이런 점들을 종합하여 생각해본 저희 팀의 BM 모델은 다음과 같습니다.

저희 닝닝 팀은 기업에 모델 또는 앱을 배포함으로써 수익을 얻고, 헬스케어 기업은 서비스 고도화 또는 정식 출시로 사용자를 늘릴 수 있습니다.

또한 헬스 트레이너에게 전문적인 자세 교정 기준 데이터셋을 받고, 헬스 트레이너는 이에 따른 수익 및 인지도 향상을 기대할 수 있습니다.

혹은 닝닝에서 자체 서비스의 유료 배포를 통해 수익을 창출할 수 있습니다.

#p27

이상으로 저희 닝닝 팀의 최종 발표를 마치겠습니다. 감사합니다.