

1. What is the problem that you will be investigating? Why is it interesting? Why do you choose this topic?

주제 : 나의 옷에 맞는 인공지능 기반 코디 추천

빠르게 변화하는 현대 사회를 살아가는 현대인에게 패션에 대한 고민과 이에 대한 시간 낭비는 적지 않은 스트레스로 다가온다. 수많은 의류 쇼핑몰이 생기면서 소비자들의 구매 행태는 점차 오프라인에서 온라인으로 옮겨 가고 있는데, 정작 소비자가 원하는 스타일을 찾도록 개인화된 추천 서비스는 찾아보기 힘들다. 따라서 이미지를 기반으로 사용자에게 코디 스타일을 추천해 줄 수 있다면 코디에 어려움을 줄이고 패션에 신경 쓰는 시간을 줄이기 위해 본 프로젝트를 진행하게 되었다. 사용자는 본인의 옷을 찍은 사진만으로 간편하게 스타일을 추천 받도록 하는 스마트 옷장 구현이 목표이며, 더 나아가 소비자가 본인에게 맞는 합리적인 소비를 하도록 활용될 수 있다.

2. What dataset are you using? If needed, how do you plan to collect it? Please describe the dataset as much as you can.

사용할 데이터 셋은 다음과 같이 총 3가지로 분류된다.

1. 이미지 인식 및 분류 모델 학습용 데이터

- (1.) AI hub K-fashion training Data
- (2.) 온라인 의류 쇼핑몰 '무신사' 추천 코디 스크래핑 Data
- (3.) 사용자가 가진 옷을 직접 촬영한 사진

2. 유사도 기반 의상 추천시스템 데이터

- (1.) 온라인 의류 쇼핑몰 '무신사' 추천 코디 스크래핑 Data
- (2.) 사용자가 가진 옷을 직접 촬영한 사진

각 데이터 셋에 대한 설명

1. AI hub K-fashion Data

- 레트로, 로맨틱, 스트리트, 스포티, 섹시, 모던, 페미닌, 힙합 총 8가지 스타일을 선정
- 이에 대한 각 이미지 및 라벨링 데이터가 존재 (라벨링 데이터는 json 파일로 존재)
- 상의와 하의에 대해서만 분석을 진행
- label : 카테고리, 기장, 색상, 스타일, 디테일, 소재

2. '무신사' 추천 코디 Data

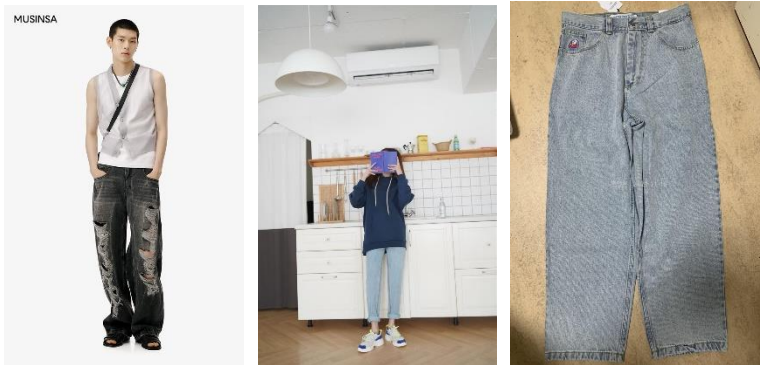
- 전문 스타일리스트의 코디 이미지 데이터
- 캐주얼, 로맨틱, 시크, 댄디, 스포티, 스트릿, 걸리시, 하이틴 총 8가지 스타일 선택

- Web Scraping을 통해 데이터 수집

3. 사용자 Input Data

모델 학습 이후, 추천 알고리즘에서 실제 사용자가 가진 옷을 촬영한 이미지를 인풋으로 대입하기 위해 사용되며, 이를 기반으로 '무신사' 코디 데이터의 의상을 추천 받게 된다.

(예시 사진)



왼쪽부터 순서대로 '무신사' 추천 코디, AI hub K-fashion, 사용자 촬영 사진

3. What method or algorithm are you proposing? If there are existing implementations, will you use them and how? How do you plan to improve or modify such implementations?

모델1. 이미지를 인식하여 색상, 소재, 디테일, 스타일 등 의상 속성(Feature)을 학습하고, 각각의 예측 확률을 출력하는 이미지 인식 알고리즘

모델2. 각 이미지들의 속성에 대한 예측확률벡터들에 대해 '스타일'을 예측하는 클러스터링 모델

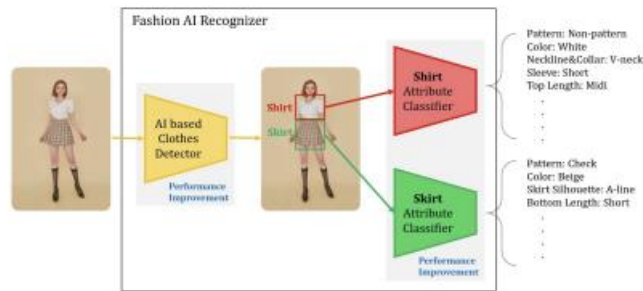
(1.) 이미지 데이터 가공 및 전처리

Open CV를 활용하여 이미지의 크기를 줄이고 numpy 배열화 한 뒤, Grab Cut 알고리즘으로 모든 이미지의 배경을 제거한 새로운 이미지 데이터셋 확보

(2.) 이미지 내에서 의류(객체) 인식

의류 검출 방법으로, ver5 이상의 YOLO 또는 Faster R-CNN 모델을 이용한다. 먼저 AI hub의 K-fashion 데이터셋의 각 이미지에 대한 속성 데이터(json 파일 형태)를 이용하여, 상 하의를 따로 인식한다.

(3.) 인식한 이미지를 각 속성에 따라 분류



AI hub 데이터셋 이미지에서 인식한 각각의 상, 하의에 대한 속성을 학습한 뒤, 웹스크래핑으로 얻은 무신사 이미지를 학습하여 각 이미지에 대한 속성을 예측한다. 이 때 모델은 소재, 색상 등의 각 속성을 따로 분류하며, 분류 결과를 하나의 numpy 벡터로 종합한다.

모델 학습 전 무신사 데이터셋은 속성 값이 따로 제공되지 않은 이미지 뿐인 Unlabeled Data였으나, 학습 이후 얻은 예측 값들을 각 이미지의 속성으로 사용하기 위해 Self-supervised learning 방식으로 학습한다.

인식 모델의 신경망은 Conv2D 레이어, 마지막에는 Dense레이어로 구성되며, Dense 레이어의 활성화 함수로 relu, 가장 마지막 레이어는 Softmax 함수를 사용할 예정이다. 컴파일 단계의 Optimizer로는 Rmsprop 또는 Adam을 이용하고, 속성에 대한 확률을 나타내는 분류 모델이므로 loss function은 Cross entropy를 사용한다.

(4.) 각 속성에 대한 예측 벡터들을 스타일(감성) 별로 클러스터링

Ai hub 데이터셋은 json파일에 '힙합', '모던', '캐주얼' 등의 스타일 라벨이 존재한다. 따라서 클러스터링 모델을 통해 이를 학습한 후 각 이미지의 속성 예측확률벡터로 스타일을 예측하도록 한다. 클러스터링을 위해 Kmean 알고리즘을 사용하며, K값은 사용하는 데이터셋의 스타일 장르 수와 동일하다.

(5.) 사용자 이미지 인풋 대입 후 의류 인식

사용자 의류 사진 이미지를 위와 똑같은 전처리 진행 후 인식 모델에 넣어 학습된 속성 예측 값들을, 다시 클러스터링 모델이 학습하게 하여 해당 의류의 스타일 라벨을 할당해준다.

(6.) 사용자 이미지에 대한 AI 추천시스템 알고리즘

추천시스템 방식은 등록된 형태나 색상과 같은 속성(feature)들을 기반으로 적당한 것을 추천하는 내용 기반 필터링 CBF 방식을 채택하였다. 어떤 내용을 기준으로 할 것인지에 대해서는 다음과 같다.

클러스터링 결과에 따라서, 같은 스타일(클러스터)에 속하는 의류 중 사용자 인풋과 유클리드 거리가 가까울수록 유사도가 높은 것으로 보고, 가장 가까운 것을 기준으로 '무신사' 코디 데이터의 의류를 추천하게 되면, 사용자 인풋 이미지와 가장 Feature 값들이 비슷한 옷이 선정될 것이라고 예상하였다. 이후 해당 옷의 데이터 원본(상, 하의가 모두 나와있는 전신 이미지)에 있는 함께 착용한 옷들을 추천한다.

4. What reading do you examine to provide context and background? What papers (previous works) do you refer to?

- 참고 논문

홍인희, 이수민, 조현지, 정민규, "딥러닝 기반의 맞춤형 코디네이터", 한국정보처리학회 2021 학술 발표대회 논문집, 28권, 2호, 2021년 11월

"사용자 데이터 기반 AI 스타일 추천 애플리케이션," 안양대학교, 2021년 12월

김형숙, 이종혁, 이현동.. "인공지능 기반 개인 맞춤형 의류 추천 서비스 개발", 스마트미디어저널, vol. 10, no. 1 pp.116-122, 2021년 3월

민선옥 최영인, 김동균, 이주현, "딥러닝 기반 나이 예측과 자연어처리를 활용한 의류추천 시스템". 한국통신학회 학술대회논문집, PP. 286- 286, Aug.2020

노순국, "인공지능 기반 구글넷 딥러닝과 IoT를 이용한 의류 분류", 스마트미디어저널, vol. 9, no. 3, pp. 41-45, 2020년 9월

안효선, 권수희, 박민정, "인공지능에 의한 개인 맞춤 패션 스타일 추천 서비스 사례 연구", 한국의류학회지, vol. 43, no. 3, pp. 349-360, May. 2019

5. How will you evaluate your results? Qualitatively, what kind of results do you expect (e.g., plots or figures)? Quantitatively, what kind of analysis will you use to evaluate and/or compare your results? (e.g., what performance metrics)?

예상 결과

최종 결과로, 사용자가 상의 또는 하의 사진을 인풋으로 사용한 경우 이에 대한 하의 또는 상의 무신사 상품 사진이 추천되게 되며, 추천 과정에서 색상 조화를 반영하지 않았기 때문에, 추천 결과에 대한 편향이 작지 않을 것으로 예상된다. 추천 결과에 대한 평가는, 설문조사를 통하여 코디를 평가하거나 이전 과정의 모델들의 성능평가에 대한 평가를 종합할 예정이다.

모델 성능 평가

컨볼루션 신경망을 사용한 이미지 객체 인식 및 속성 분류모델은 이미지에서 의류 인식 정확도를 얻기 위해 mAP를 사용한다. 또한 Cross entropy를 loss로 사용하므로, 속성 값을 얼마나 잘 예측했는지, accuracy를 이용하여 모델 성능을 평가한 후 Scatter plot으로 나타낸다.

클러스터링 모델의 경우 추천시스템에서 각 점들 사이의 거리를 반영하기 때문에, 클러스터 사이의 거리, 클러스터 내 점들 간 거리가 성능을 결정하는 가장 중요한 요소일 것으로 예상된다. 따라서 Dunn Index ($DI_K = \frac{\min_{1 \leq i < j \leq K} \delta(C_i, C_j)}{\max_{1 \leq k < K} \Delta_k}$)를 사용한다. 분자는 i, j 번째 클러스터 간 거리, 분모는 k번째 클러스터 내 거리이며 의류 데이터에 이상치가 없다는 가정 하에 한 클러스터 내 두 점{데이터} 중 가장 거리가 먼 것으로 한다. 여기서 거리는 유클리드 거리를 이용하며 Dunn Index 값이 클수록 모델의 성능이 좋은 것으로 평가한다.