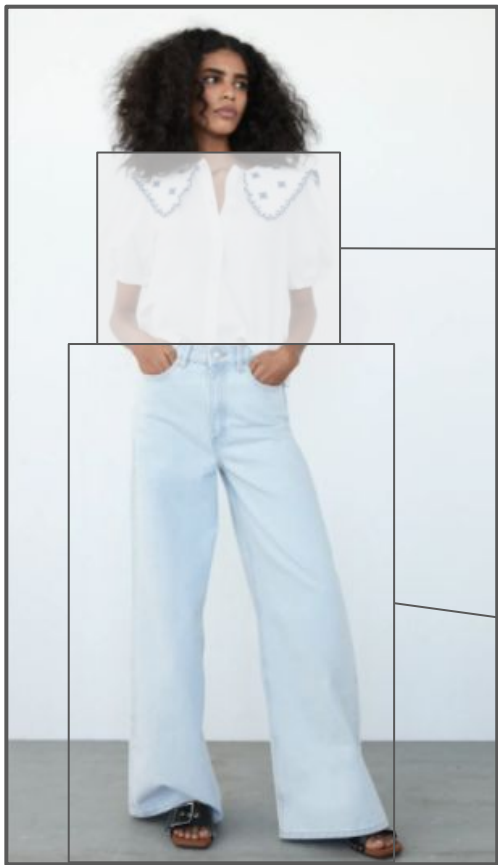
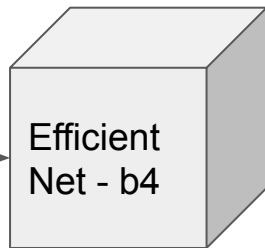


최종발표용 자료

구현 하고자 하는 목표

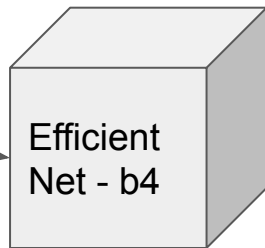


상의 인식 딥러닝 모델



- 분류 : 셔츠
- 패턴 : 없음
- 디테일 : 단추
- 목 : 카라
- 소매 기장 : 반팔

하의 인식 딥러닝 모델

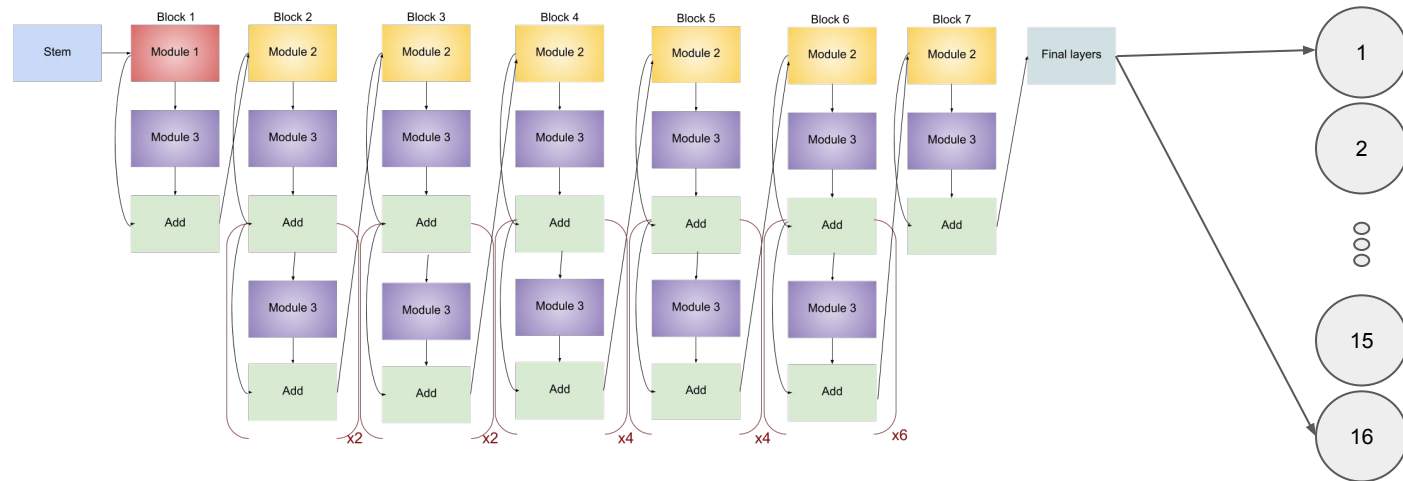


- 대분류 : 바지
- 소분류 : 진(청바지)
- 패턴 : 없음
- 기장 : 10부
- 포인트 : 없음

목표 1 : 이미지로부터 패션 속성을  
인식/분류하는 딥러닝 모델 구현

중간발표와 달라진 점 : 아주 큰 하나의 모델(b7)  
대신에 적당한 사이즈(b4)의 2개의 모델 사용

참고 : 전체적인 b4 + 분류 네트워크 구조



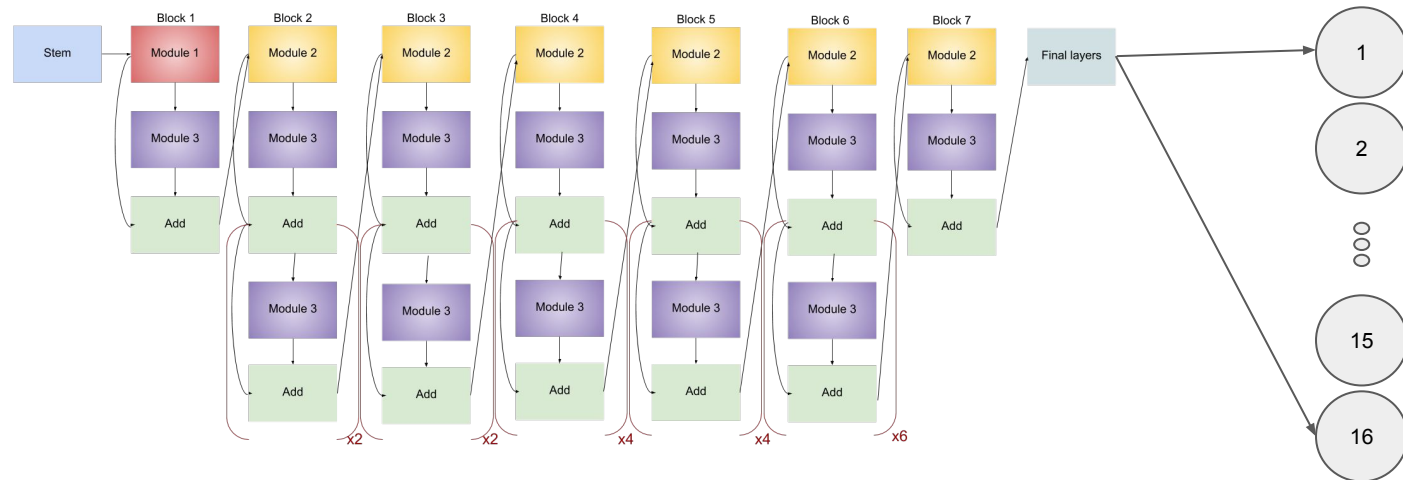
## 상의 분류

블라우스일 확률

셔츠일 확률

반팔일 확률

민소매일 확률



## 하의 분류

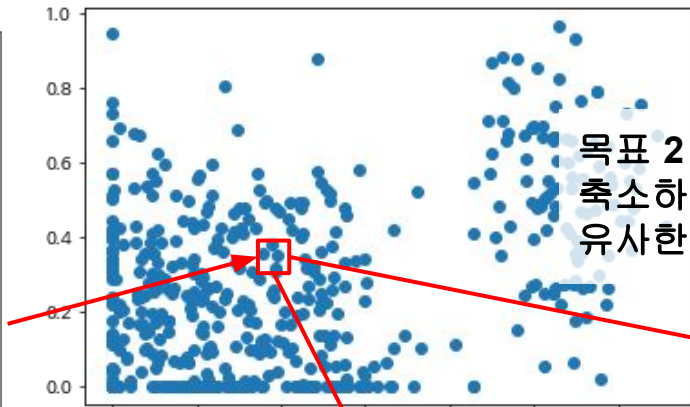
바지일 확률

치마일 확률

기장 미디움일 확률

기장 숏일 확률

유저가 인풋으로 넣은 이미지 : 1



< 2차원으로 차원 축소 시각화 결과 >

**목표 2 : 고차원의 패션 속성을 2차원으로 차원 축소하여 시각화 및 유저가 고른 이미지와 유사한 패션을 추천해준다.**

1 번째로 유사한 패션 이미지



2 번째로 유사한 패션 이미지



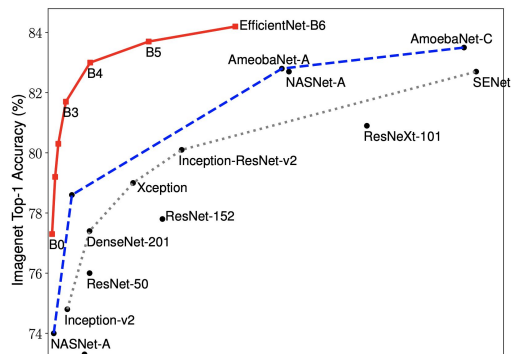
3 번째로 유사한 패션 이미지



표현이 어려운 유사한 패션을  
딥러닝이 추천해준다.

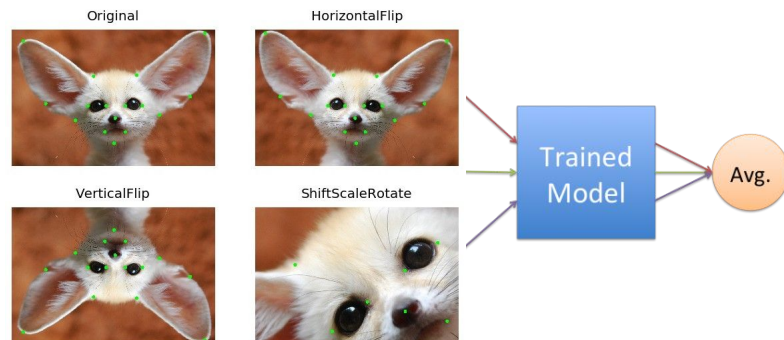
# 딥러닝 학습시 사용한 Trick들

## Pretrained model & Transfer learning



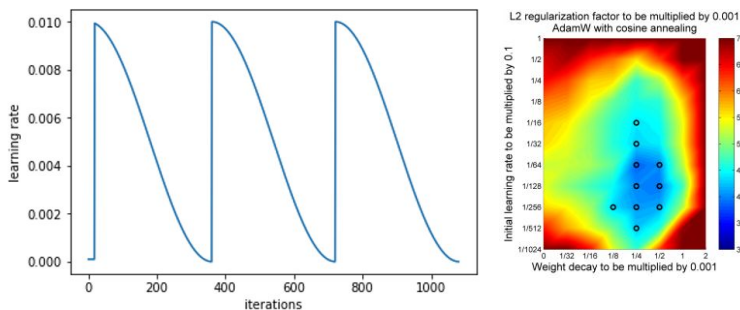
사전학습된 EfficientNet - b4 모델을 사용하여 전이학습 진행

## Data Augmentation & Test Time Augmentation (TTA)



학습시 적용했던 데이터 변형을 테스트시 적용하여 앙상블한 결과를 도출 (Robust 한 예측 결과를 얻을 수 있음)

## Warm Restart & AdamW optimizer

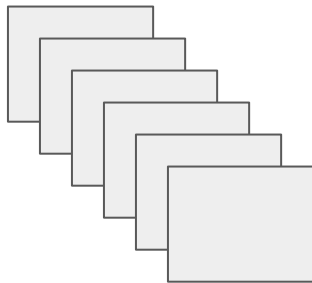


ICLR 2019 발표된 “DECOUPLED WEIGHT DECAY REGULARIZATION” - AdamW & Warm Restart 사용

## Over Sampling

티셔츠 (70%)		라운드백 (59%)	
블라우스 (17%)	OverSample - 재학습	카라 (21%)	OverSample - 재학습
셔츠 (13%)	OverSample - 재학습	브이백 (14%)	OverSample - 재학습

수집한 데이터의 불균형을 OverSampling 기법으로 클래스간 균형을 맞춤



이미지 874장

상의 :

- 종류 : 3가지 중 하나
- 패턴 : 3가지 중 하나
- 디테일 : 2가지 중 하나
- 목디테일 : 3가지 중 하나
- 소매기장 : 4가지 중 하나

e.g. 종류	블라우스	셔츠	티셔츠
확률	55%	70%	25%
정답	0	1	0

정답을 맞춤

e.g. 종류	블라우스	셔츠	티셔츠
확률	55%	70%	25%
정답	1	0	0

오답 처리

$$\frac{\text{정답 개수}}{\text{874장}} * 100 (\%) = \text{정확도}$$

예를 들어 상의 종류의 경우 60.3%

872장 가운데 527장을 정답을 맞춤.

하의의 정확도도 같은 방식으로 계산



상의

상의

상의 라벨링 분류 기준

종류

- 블라우스
- 셔츠
- 티셔츠

패턴

- 레터링
- 무지
- 스트라이프

디테일

- 단추
- 없음

목 디테일

- 라운드
- 브이넥
- 카라

소매기장

- 긴팔
- 7부
- 반팔
- 민소매

## 상의 종류 정확도 : 60.3 %

image 639 classify  
 `blouse` proba :11.47 %  
 `shirts` proba :7.8 %  
 `T-shirts` proba :53.89 %



티셔츠를 티셔츠로 분류.  
 (정답)

image 564 classify  
 `blouse` proba :0.73 %  
 `shirts` proba :72.73 %  
 `T-shirts` proba :35.94 %



셔츠를 셔츠로 분류.  
 (정답)

image 206 classify  
 `blouse` proba :81.93 %  
 `shirts` proba :18.62 %  
 `T-shirts` proba :8.23 %



블라우스를  
 블라우스로 분류  
 (정답)

image 739 classify  
 `blouse` proba :10.18 %  
 `shirts` proba :31.54 %  
 `T-shirts` proba :32.82 %



라벨상 블라우스지만,  
 티셔츠로 분류.  
 (오답) 셔츠로 분류할  
 확률이 두번째로 높았음

## 상의 패턴 정확도 : 83.4 %

image 482 classify  
 `lettering` proba :0.41 %  
 `no pattern` proba :77.04 %  
 `stripe` proba :0.24 %



패턴 없음이 77%로 높고,  
 나머지 확률은 0%에  
 가까움 (정답)

image 369 classify  
 `lettering` proba :0.71 %  
 `no pattern` proba :9.32 %  
 `stripe` proba :69.15 %



매우 높은 확률로  
 스트라이프.

image 354 classify  
 `lettering` proba :65.58 %  
 `no pattern` proba :61.72 %  
 `stripe` proba :0.0 %



레터링으로 판단.(정답)  
 노패턴이 다음으로 높은  
 확률.

image 682 classify  
 `lettering` proba :49.06 %  
 `no pattern` proba :29.73 %  
 `stripe` proba :0.41 %



레터링 패턴일 확률이 49%로  
 제일 높았으나,  
 정답은 패턴 없음.(오답)  
 화사한 색 + 레터링 조합이 많이  
 나와서 그런듯.

## 상의 디테일(단추 유무) 정확도 : 54.1 %

image 724 classify  
 `button` proba : 75.63 %  
 `no button` proba : 0.21 %



image 358 classify  
 `button` proba : 0.0 %  
 `no button` proba : 99.79 %



image 277 classify  
 `button` proba : 58.33 %  
 `no button` proba : 87.96 %



오답 케이스 : 카라티를 보고 버튼이 존재한다고 인식한 듯

목 디테일 정확도 : 20.2 % ( 전반적으로 인식을 잘 못하는 듯 하다 )

image 305 classify  
 `round` proba :5.64 %  
 `v neck` proba :68.86 %  
 `collar` proba :79.03 %



브이넥이지만 카라로 분류(오답)  
 어깨장식을 카라로 인식

image 14 classify  
 `round` proba :1.24 %  
 `v neck` proba :83.64 %  
 `collar` proba :52.45 %



카라지만 브이넥으로 인식. (오답)  
 뾰족한 경계를 브이넥이라 판단하는듯

image 33 classify  
 `round` proba :59.78 %  
 `v neck` proba :38.44 %  
 `collar` proba :8.71 %



소매 기장 정확도 : 54.1 % ( 4개 중에 하나 선택 )

image 100 classify  
 `7 length` proba :37.25 %  
 `long sleeve` proba :5.13 %  
 `sleeveless` proba :2.63 %  
 `short sleeve` proba :42.1 %



image 145 classify  
 `7 length` proba :22.66 %  
 `long sleeve` proba :96.56 %  
 `sleeveless` proba :6.36 %  
 `short sleeve` proba :1.59 %



image 140 classify  
 `7 length` proba :0.05 %  
 `long sleeve` proba :68.65 %  
 `sleeveless` proba :52.59 %  
 `short sleeve` proba :0.64 %



오답. 반팔아님.  
 그래도 2번째로 높은 확률.  
 image 255 classify

`7 length` proba :60.9 %  
 `long sleeve` proba :0.19 %  
 `sleeveless` proba :7.51 %  
 `short sleeve` proba :77.73 %

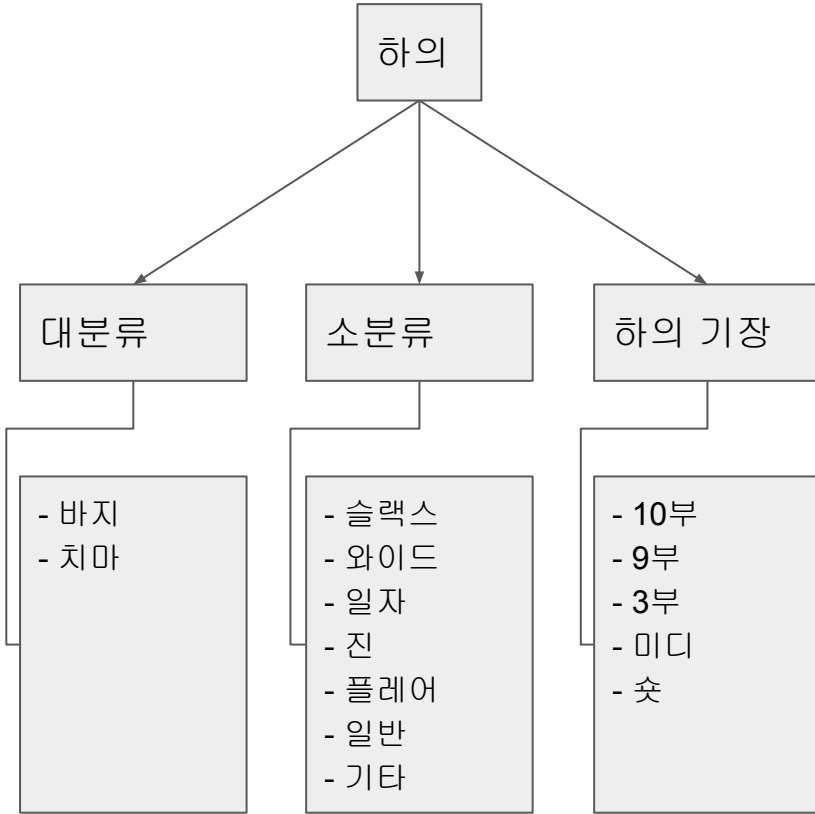


베스트를 민소매로 분류한듯

하의



## 하의 라벨링 분류 기준



하의

대분류

소분류

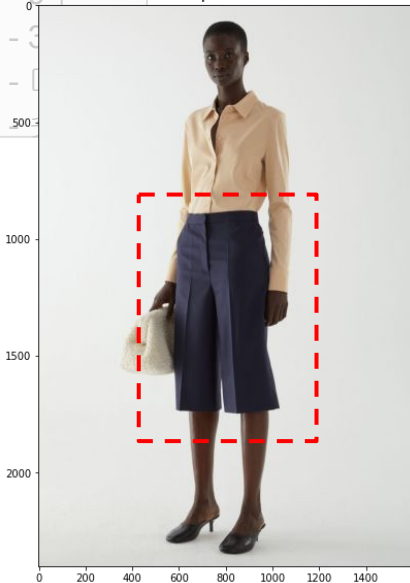
하의  
기장

- 바지
- 치마

- 슬랙스
- 와이드
- 일자
- 진
- 플레어
- 일반
- 기타

- 10부
- 9부
- 3
- 1

image 9 classify  
'Pants' proba :44.64 %  
'skirts' proba :55.1 %



하의 분류별 정확도 측정

대분류 : 바지/치마 구분

89.2 % 정확도 ( 869개 sample )

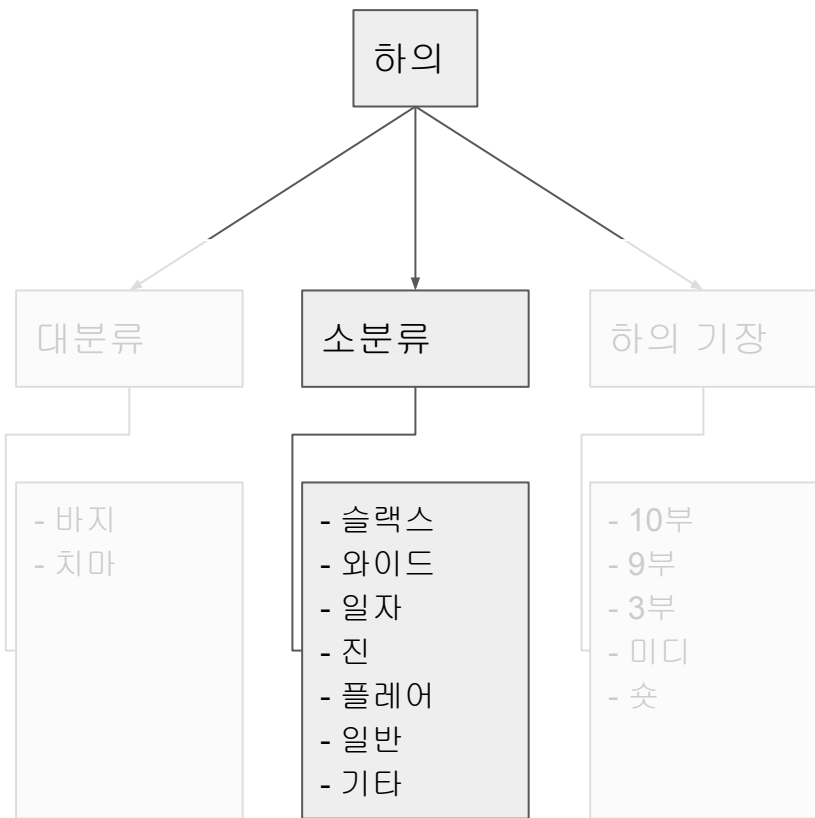
image 1 classify  
'Pants' proba :96.92 %  
'skirts' proba :2.96 %



image 866 classify  
'Pants' proba :1.2 %  
'skirts' proba :98.91 %



맨 좌측 : 잘못분류.  
치마랑 비슷하게  
생겼음. 44% vs 55%



하의 분류별 정확도 측정

소분류 : 슬랙스/와이드/일자/진/플레어/일반/기타  
구분

( 총 7개, 찍으면 14.x % 정도 정확도 )

70.4% 정확도

## 하의 분류별 정확도 측정

소분류 : 슬랙스/와이드/일자/진/플레어/일반/기타 구분 ( 총 7개, 찍으면 14.x % 정도 정확도 )

70.4 % 정확도

image 865 classify  
`etc` proba :1.68 %  
`slacks` proba :0.41%  
`wide` proba :1.99%  
`normal` proba :80.67%  
`straight` proba :3.08%  
`jean` proba :0.27%  
`flare` proba :24.93%

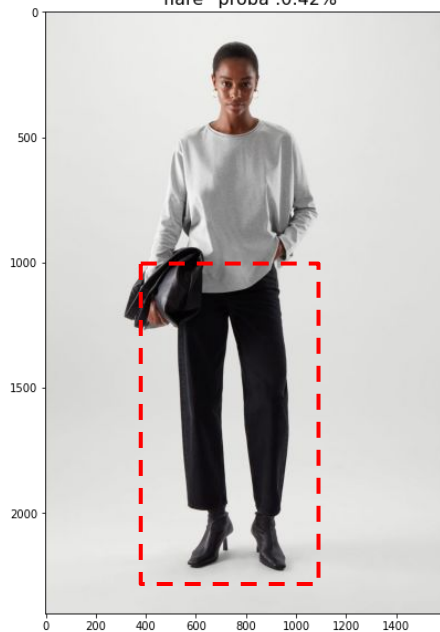


일반 치마를 정상 분류한 케이스

image 29 classify  
`etc` proba :1.02 %  
`slacks` proba :5.03%  
`wide` proba :3.83%  
`normal` proba :0.31%  
`straight` proba :5.65%  
`jean` proba :90.23%  
`flare` proba :0.32%



image 24 classify  
`etc` proba :3.8 %  
`slacks` proba :75.26%  
`wide` proba :3.3%  
`normal` proba :1.77%  
`straight` proba :10.92%  
`jean` proba :1.6%  
`flare` proba :0.42%



일반 검정 바지를 슬랙스로 분류했음.  
라벨링 오류 또는 분류가 불가능한 케이스

하의 분류별 정확도 측정

기장 : 10부/9부/3부/미디/숏

78.4% 정확도

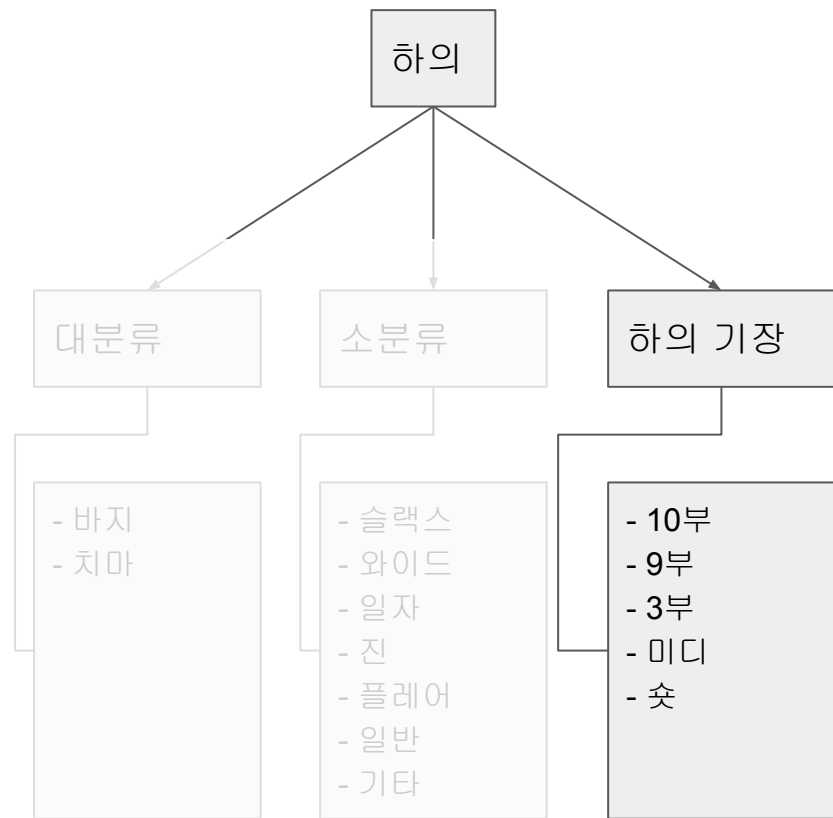


image 5 classify  
 `length 10` proba :69.98 %  
 `length 3` proba :8.98%  
 `length 9` proba :23.74%  
 `length medium` proba :1.72%  
 `length short` proba :3.13%



image 13 classify  
 `length 10` proba :11.65 %  
 `length 3` proba :20.76%  
 `length 9` proba :7.98%  
 `length medium` proba :22.7%  
 `length short` proba :11.71%

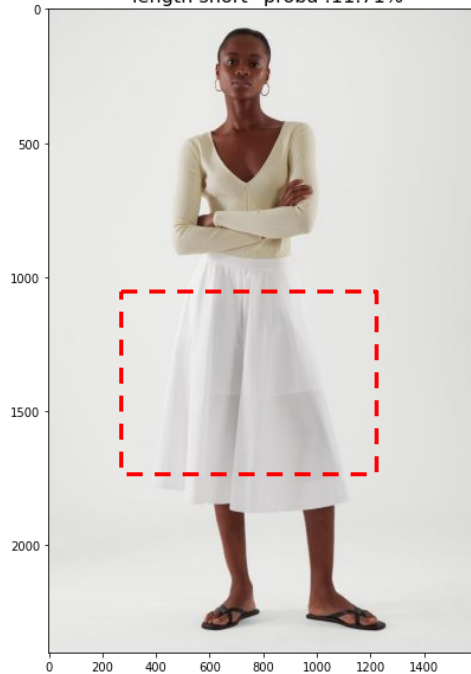


image 13 classify  
 `length 10` proba :10.83 %  
 `length 3` proba :44.76%  
 `length 9` proba :3.13%  
 `length medium` proba :20.11%  
 `length short` proba :39.65%



10부를 10부로 분류. (정답)  
 10부 다음으로 9부가 확률이 높은게  
 인상적.

미디를 미디로 분류.  
 두번째로 확률이 높은게 3부.  
 치마안의 속바지를  
 인식한것으로 보임.

`숏` 인데 3부로 분류한 케이스  
 (오답) (3부와 숏의 차이 ??? )

# 전체적인 인식 결과 (목디테일 제거)

image 3 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_치마 & 플레어  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 5 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 26 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 상의\_소매기장\_반팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_10부





image 29 :

상의 종류\_티셔츠 & 무지  
상의 소매기장\_반팔  
하의 대분류\_치마 & 일반  
하의 패턴\_무지 & 하의 포인트\_무  
하의 기장\_숏



image 30 :

상의 종류\_티셔츠 & 무지  
상의 소매기장\_긴팔  
하의 대분류\_치마 & 일반  
하의 패턴\_무지 & 하의 포인트\_무  
하의 기장\_숏



image 31 :

상의 종류\_티셔츠 & 무지  
상의 소매기장\_긴팔  
하의 대분류\_치마 & 일반  
하의 패턴\_무지 & 하의 포인트\_무  
하의 기장\_숏



image 46 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_3부



image 48 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 상의\_소매기장\_반팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_숏



image 55 :  
 상의\_종류\_셔츠 & 무지  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_3부



image 65 :

상의\_종류\_티셔츠 & 레터링  
상의\_소매기장\_반팔  
하의\_대분류\_치마 & 일반  
하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
하의\_기장\_숏

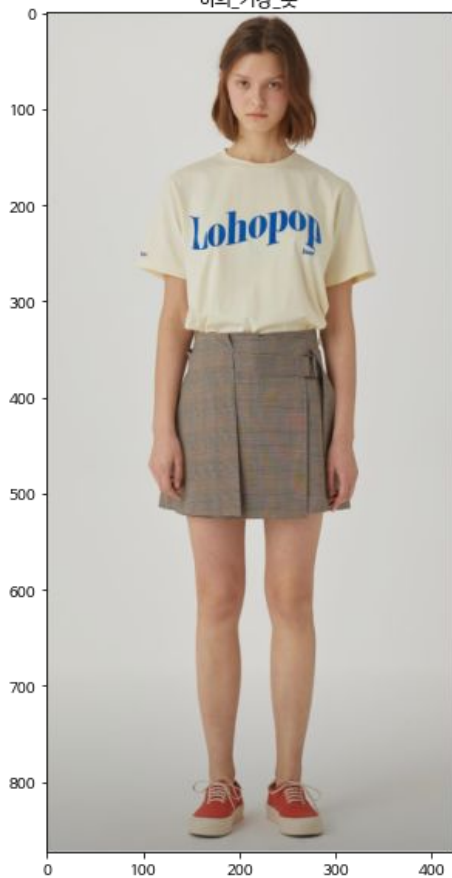


image 66 :

상의\_종류\_티셔츠 & 스트라이프  
상의\_소매기장\_긴팔  
하의\_대분류\_바지 & 기타  
하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
하의\_기장\_3부



image 76 :

상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
상의\_소매기장\_긴팔  
하의\_대분류\_치마 & 일반  
하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
하의\_기장\_미디



image 81 :  
 상의\_종류\_블라우스 & 무지  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_9부



image 82 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 슬랙스  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_9부



image 84 :  
 상의\_종류\_셔츠 & 무지  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_9부



image 109 :  
 상의\_종류\_블라우스 & 스트라이프  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 152 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 스트라이프  
 상의\_소매기장\_반팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_3부



# 전체적인 인식 결과 (목디테일 추가)

image 191 :

상의\_종류\_셔츠 & 무지  
카라  
상의\_소매기장\_긴팔  
하의\_대분류\_바지 & 기타  
하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
하의\_기장\_3부



image 228 :

상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
라운드  
상의\_소매기장\_긴팔  
하의\_대분류\_바지 & 긴  
하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
하의\_기장\_10부



image 230 :

상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
브이넥  
상의\_소매기장\_반팔  
하의\_대분류\_치마 & 일반  
하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
하의\_기장\_숏



image 231 :  
 상의\_종류\_셔츠 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 슬랙스  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_10부



image 239 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 기타  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_3부





image 245 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_10부



image 250 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 242 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 243 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_치마 & 플레어  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_숏



image 253 :  
 상의\_종류 티셔츠 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류 치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 261 :  
 상의\_종류 셔츠 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_반팔  
 하의\_대분류 치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 263 :  
 상의\_종류\_셔츠 & 레터링  
 카라  
 상의\_소매기장\_7부  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_9부



image 276 :  
 상의\_종류\_블라우스 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_치마 & 플레어  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 277 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 281 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_10부



image 305 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 기타  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_10부



image 332 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_반팔  
 하의\_대분류\_바지 & 기타  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_3부



image 45 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_반팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_미디



image 48 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_반팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_숏



image 63 :  
 상의\_종류\_셔츠 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 긴  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_10무



image 65 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 레터링  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_반팔  
 하의\_대분류\_치마 & 일반  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_숏

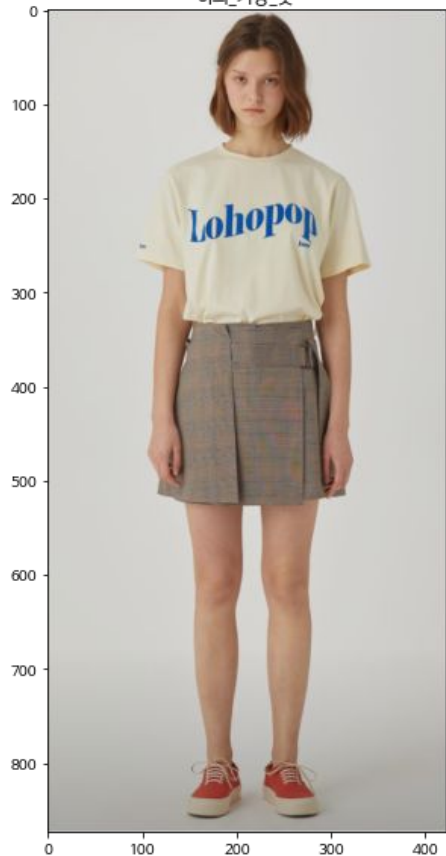




image 66 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 스트라이프  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 기타  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_3부



image 81 :  
 상의\_종류\_블라우스 & 무지  
 카라  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 진  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_9부



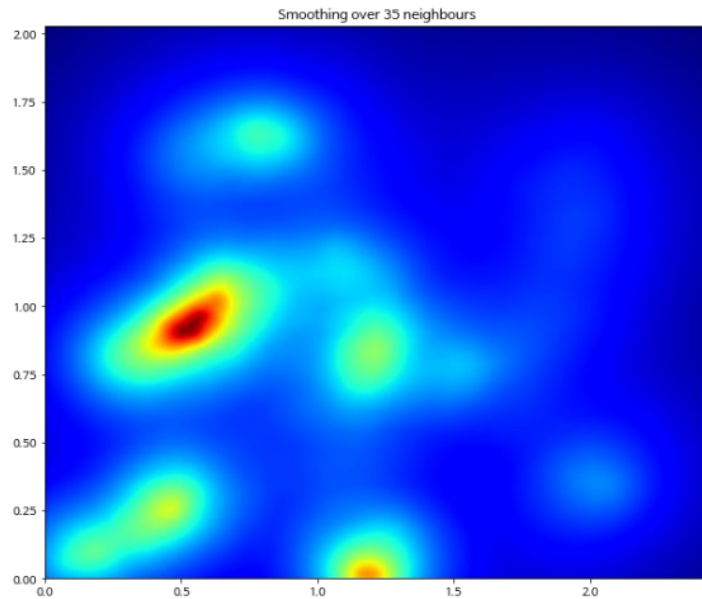
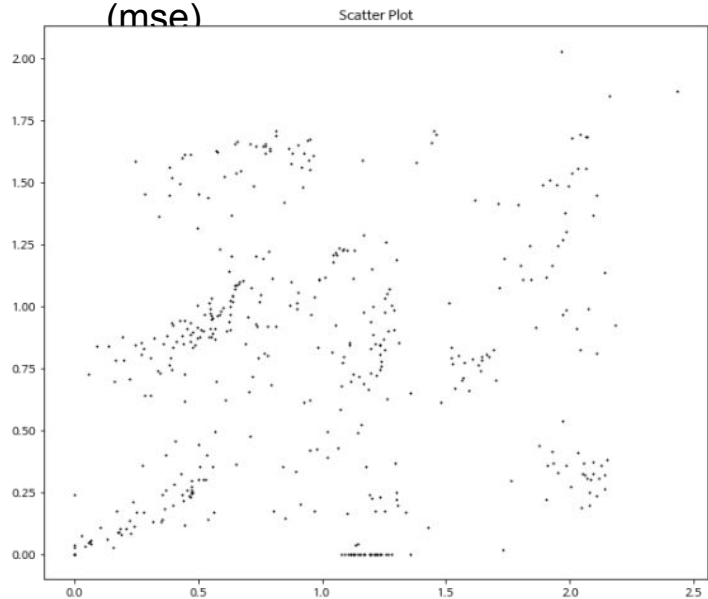
image 97 :  
 상의\_종류\_티셔츠 & 무지  
 브이넥  
 상의\_소매기장\_긴팔  
 하의\_대분류\_바지 & 슬랙스  
 하의\_패턴\_무지 & 하의\_포인트\_무  
 하의\_기장\_9부





# 차원 축소 및 추천시스템

AE 구현, 총 2000 epoch 학습  
차원 축소 후, 복원시 error : 0.0418  
(mse)



오토 인코더 변환 후 산점도, 히트맵



단순히 라벨값으로 유사한것이 추천되는것이 아닌,

딥러닝 모델이 이미지를 인식해서 라벨의 확률이 **dynamic**하게 나오고, 해당 확률의 분포가 비슷한 패션 아이템이 추천되면서 비슷하지만 다양한 패션이 추천된다

1 번째로 유사한 패션 이미지



2 번째로 유사한 패션 이미지



3 번째로 유사한 패션 이미지



4 번째로 유사한 패션 이미지





1 번째로 유사한 패션 이미지



2 번째로 유사한 패션 이미지



3 번째로 유사한 패션 이미지



4 번째로 유사한 패션 이미지



유저가 인풋으로 넣은 이미지 : 150



1 번째로 유사한 패션 이미지



2 번째로 유사한 패션 이미지

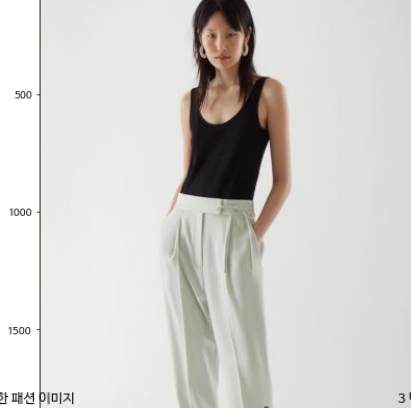


3 번째로 유사한 패션 이미지



4 번째로 유사한 패션 이미지





1 번째로 유사한 패션 이미지



2 번째로 유사한 패션 이미지



3 번째로 유사한 패션 이미지



4 번째로 유사한 패션 이미지



유저가 인풋으로 넣은 이미지 : 250



1 번째로 유사한 패션 이미지



2 번째로 유사한 패션 이미지



3 번째로 유사한 패션 이미지



4 번째로 유사한 패션 이미지



유저가 인풋으로 넣은 이미지 : 300



1 번째로 유사한 패션 이미지



2 번째로 유사한 패션 이미지



3 번째로 유사한 패션 이미지



4 번째로 유사한 패션 이미지

