

이미지와 Text정보들을 이용한 카테고리 분류 AI

손경성

쇼핑 검색 플랫폼 개발

NAVER

발표자 소개 드립니다



발표자 소개 드립니다



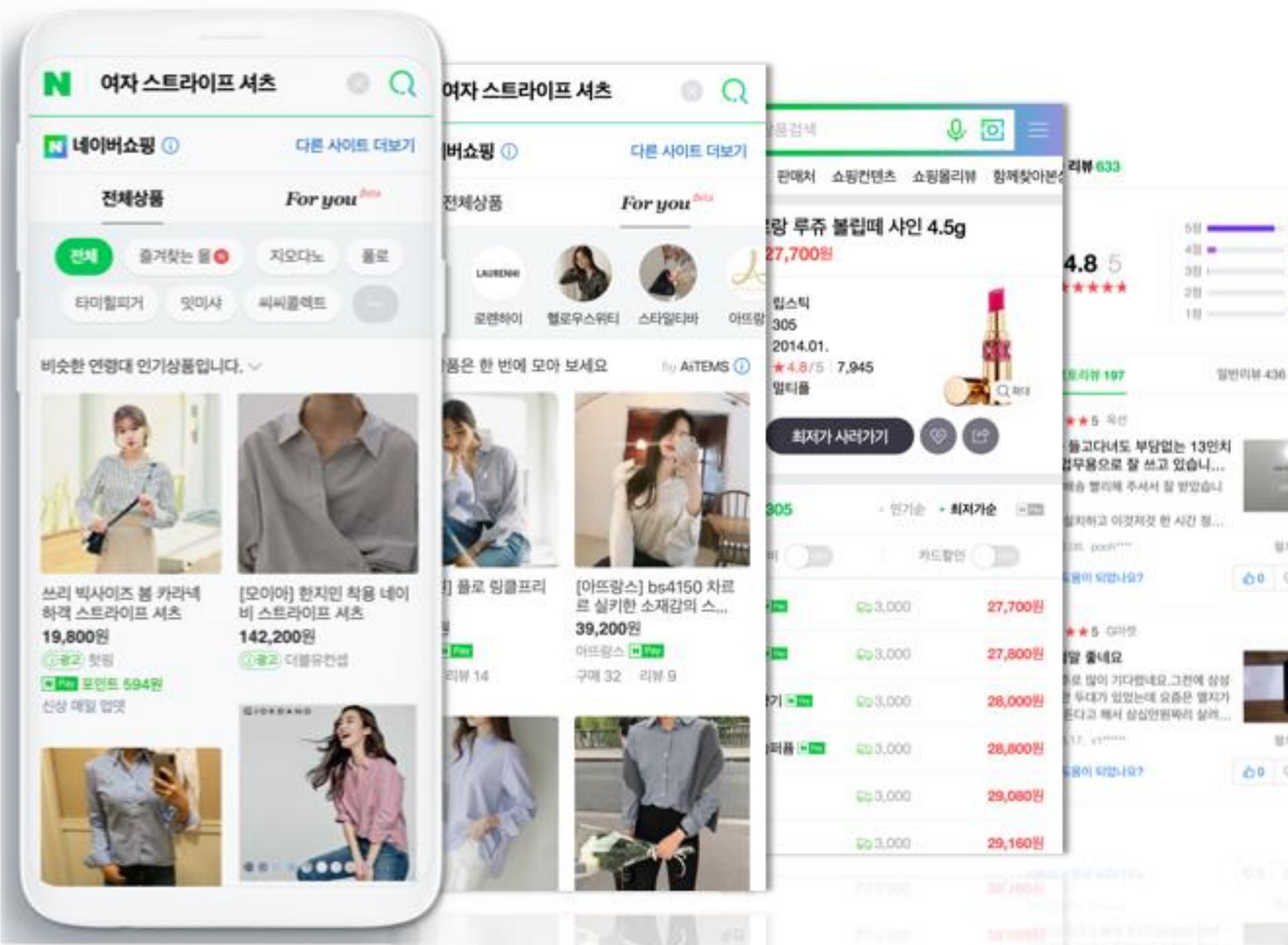
발표자 소개 드립니다



CONTENTS

1. 네이버 쇼핑 및 카테고리 분류 문제 소개
2. 카테고리 분류 모델
3. 최후의 데이터 맞춤 튜닝
4. 최적의 인퍼런스 운영을 위한 노하우
5. What's Next?

네이버 쇼핑



27만개의 스토어
10억개의 상품
월간 액티브 유저 1600만
월간 16억 건의 검색

이 많은 상품들을

“어떻게 하면 편리하게 검색할 수 있을까?”

네이버 쇼핑 = 검색 + 가격 비교

전체 검색

The screenshot shows the search bar with "여성 블라우스" (Women's blouse). Below it, there are filters for "연관" (Related) products like shirts and blouses, and a "전체상품" (All products) section. A "FOR YOU" section displays recommended items from brands like MAGJAY.

개인화 검색

This view is similar to the general search but includes a "전체" (All) button under filters and a "FOR YOU" section specifically for users of the "MAGJAY" brand.

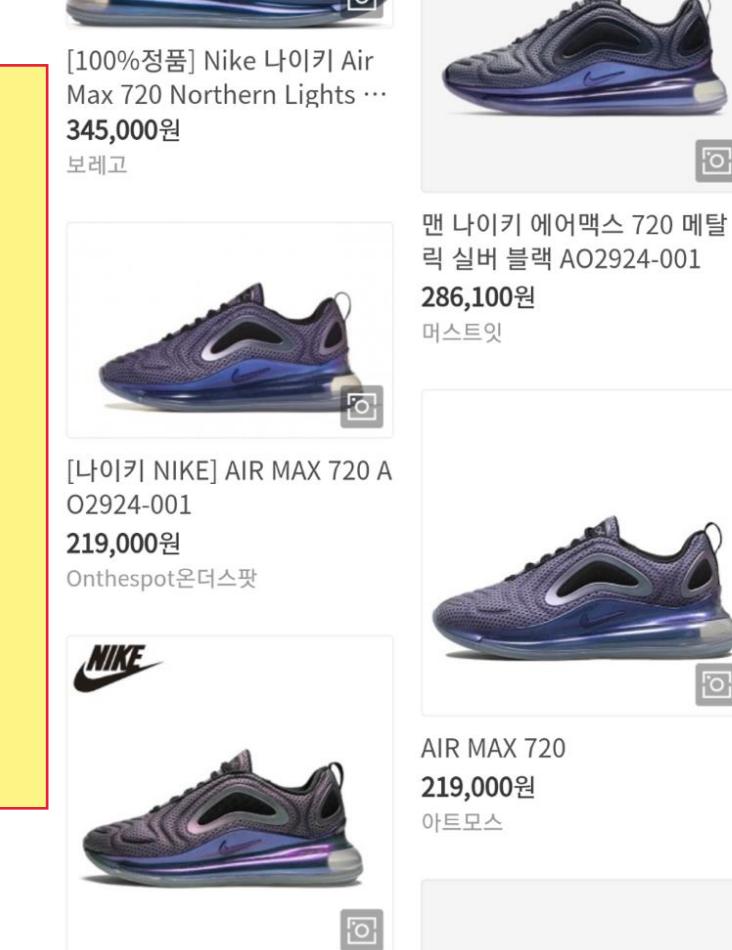
이미지 검색

The interface shows a large image of a person wearing the shoes. Below it, the "ShoppingLens" logo is visible. A search result for "Nike Air Max 720 Northern Lights" is shown with a price of 345,000원.

가격 비교

The interface features a large title "가격 비교 (카탈로그 서비스)" (Price Comparison (Catalog Service)). It shows a table comparing prices for different sellers:

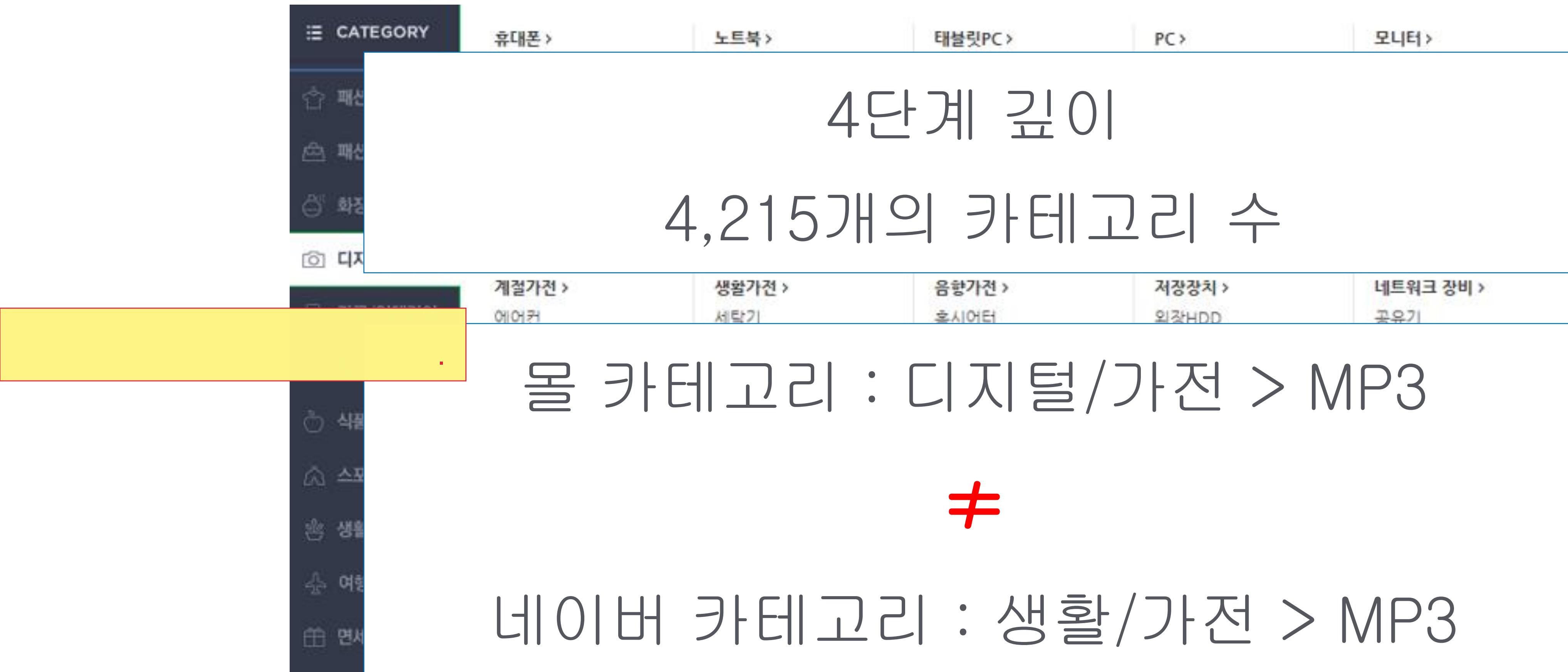
| 판매처 | 가격 |
|---------|----------|
| 본체 | 478,000원 |
| 11번가 | 478,000원 |
| 파라파라몰 | 480,000원 |
| 온라인 쇼핑몰 | 478,000원 |
| 옥션 | 481,000원 |
| G마켓 | 488,400원 |
| G9 | 489,140원 |
| 보스카메라 | 494,000원 |
| 인터넷 쇼핑몰 | 492,000원 |
| 인터파크 | 495,000원 |



네이버 쇼핑 = 검색 + 가격 비교



정확한 카테고리는 검색 품질의 기본



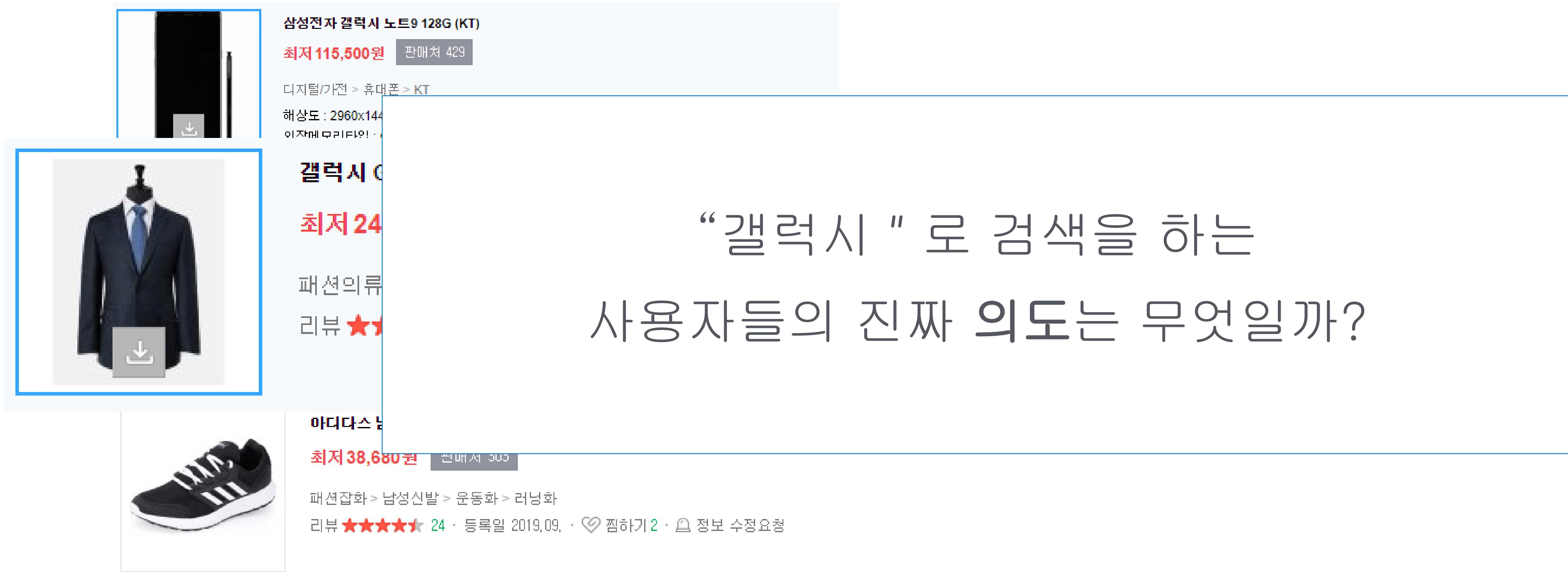
디지털/가전 > 주변기기 > 복합기 > 잉크젯복합기

정확한 카테고리는 검색 품질의 기본



디지털/가전 > 주변기기 > 복합기 > 잉크젯복합기

'갤럭시'는 다양한 상품이 존재



'갤럭시'는 다양한 상품이 존재



삼성전자 갤럭시 노트9 128G (KT)

최저 115,500원 판매처 429



CMP (Category matching probability)
이 검색어에 가장 잘 맞는 카테고리는?



최저 38,680원 판매처 303

패션잡화 > 남성신발 > 운동화 > 러닝화

리뷰 ★★★★☆ 24 · 등록일 2019.09. · ❤️ 짐하기 2 · ✉ 정보 수정요청

최저가를 눌렀더니 장난감이 나온다면?

삼성전자 갤럭시S10e 128G (KT)

제조사 삼성전자 | 등록일 201

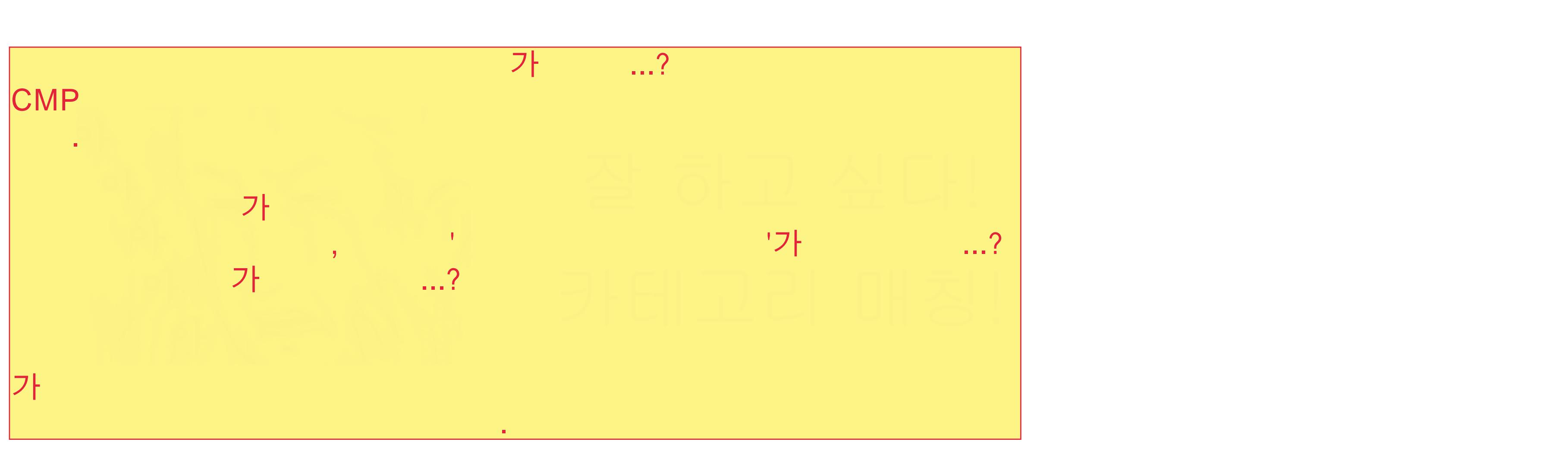
화면크기 : 14.6cm | 해상도 :

부가기능 : NFC, WiFi다이렉트

반다이 파워레인저 갤럭시포스 DX 갤럭시킹

대512G) | 통신사 : KT | 가입유형

제조사 반다이 | 브랜드 반다이 | 등록일 2018.08. | ❤️ 찜하기 88 | 정보 수정요청



이미지제공 | 에이원즈

인터파크 N Pay

홀토이

카드할인

사려가기

사려가기

사려가기

사려가기

162,900 무료배송 카드할인

TMON

< >

카테고리 분류 모델

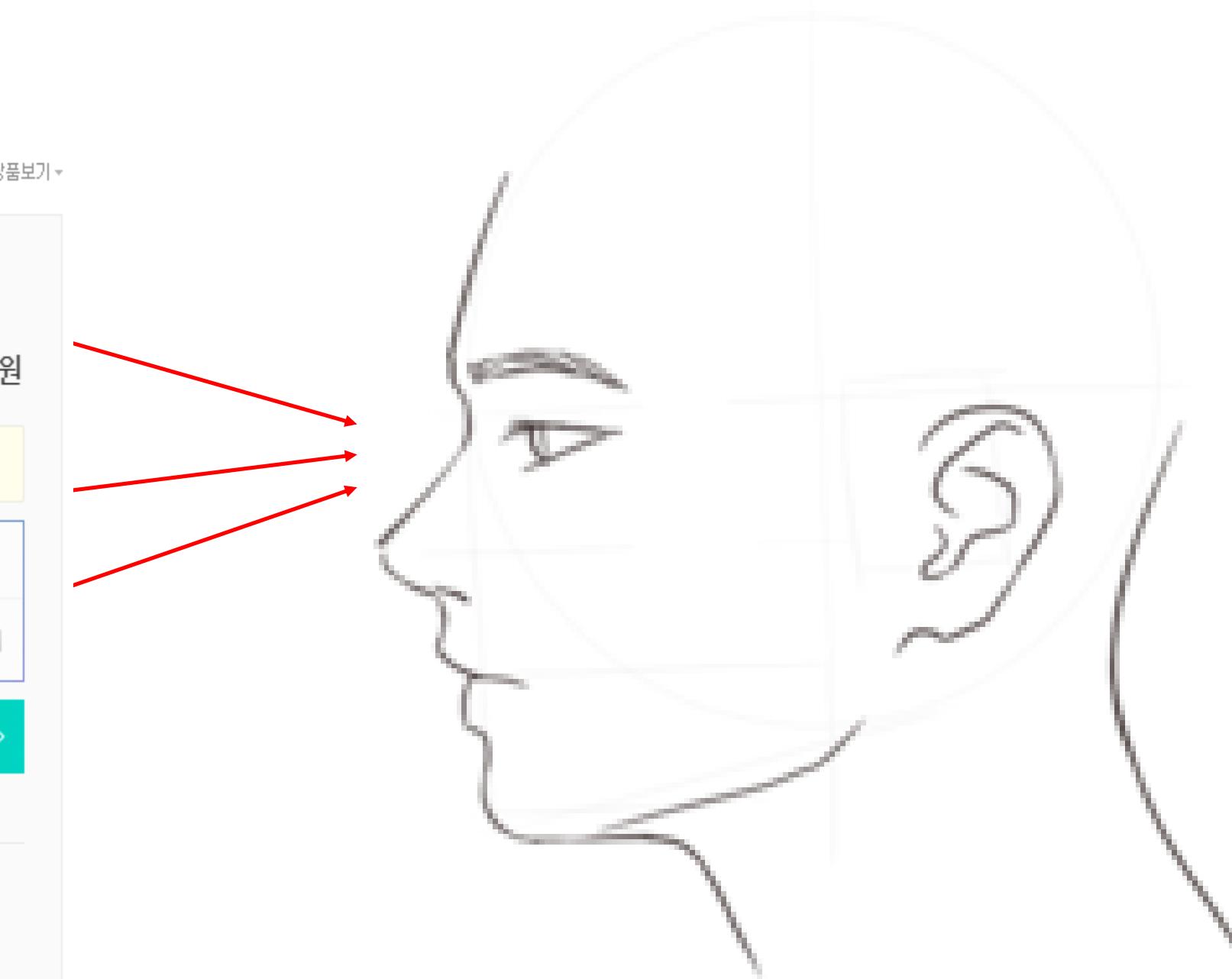
낚시대를 사람이 만약 구분 한다면?



몰 카테고리 : 용품 > 일반 > 낚시대
상품명 : 대박 낚시대

홈 > 용품 > 일반 > 낚시대 > 다른상품보기

상품번호 : ... QR코드
대박 낚시대
8% 8,000원 **7,390원**
우리카드 간편결제 시 5% 청구할인 (최대2천원)?
FishHunter님만을 위한 혜택
최대 적립포인트 223원 ?
N MY단골 2% + 추가 3% = 최대 5% 적립!
무미자할부 자세히보기
배송방법 택배
배송비 2,500원 (25,000원 이상 구매 시 무료)
배송비결제 주문시 결제
옵션 단일상품
총 수량 0개 | 총 상품금액 ? 0원
구매하기 장바구니 찜
① 쇼핑할 때 필독, 안전거래 TIP
NAVER Pay 네이버 아이디 하나로 간편구매



Base line accuracy

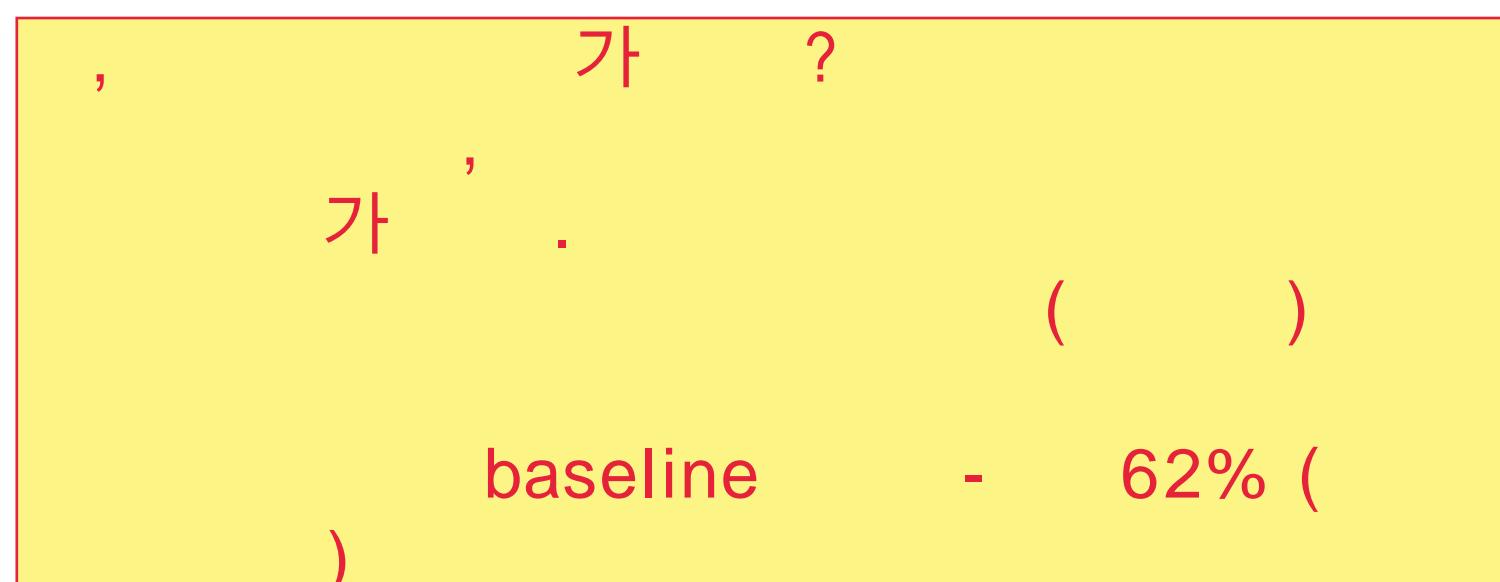
Validation Data set은

12만개 샘플링

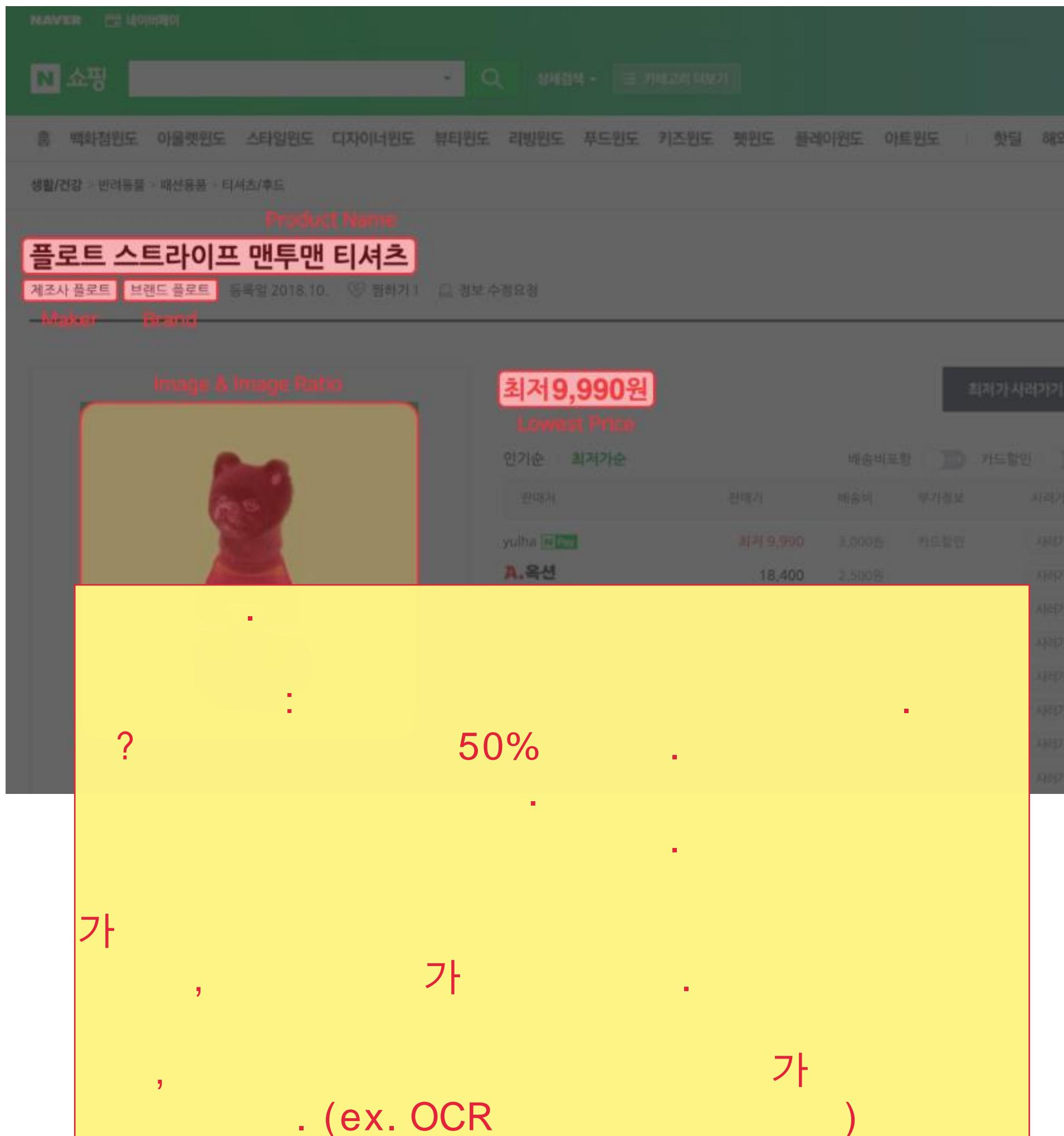
12

사람이 라벨링

Human 75 vs Machine 62.3



무엇을 학습 데이터로 만들 것인가?



- prod_nm
- cat: mall_cat_nm_1, mall_cat_nm_2, mall_cat_nm_3, mall_cat_nm_4
- brand: brnd_nm, maker_nm, mall_brnd_nm, mall_maker_nm

| | train acc | test acc |
|-----------------------|-----------|----------|
| prod_nm | 0.7503 | 0.7866 |
| cat | 0.5900 | 0.5800 |
| brand | 0.0863 | 0.0358 |
| prod_nm + cat | 0.7936 | 0.7900 |
| prod_nm + brand | 0.7525 | 0.7870 |
| prod_nm + cat + brand | 0.7869 | 0.7836 |

- Brand 4 columns 모두 null 값인 경우
 - Training set: 47%
 - Test set: 46%
- Brand 단어들 중 word dictionary에 속한 비율
 - Training set: 41%
 - Test set: 50%

텍스트 데이터 처리 : 상품명은 매우 단순

상품명

벨르노 접이식 캠핑의자

카우리홈 플로트 우드벤치 - 1000X400X450

땡땡이

데일리

삼성전

...

Overall model vs Custom data

상품명, 몰 카테고리와 같이

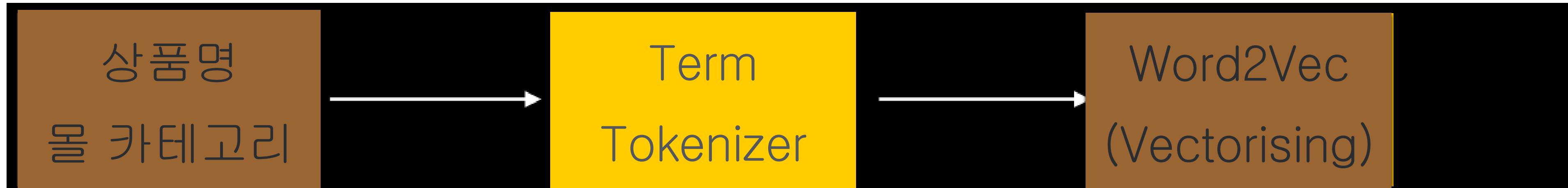
상품과 관련한 텍스트 정보는 단순한 구조

몰 카테고리

생활/건강 > 생활용품 > 생활잡화 > 뜯자리/매트

스포츠/레저 > 낚시 > 바다낚시 > 바다낚시세트

텍스트 데이터 처리 : Word2Vec



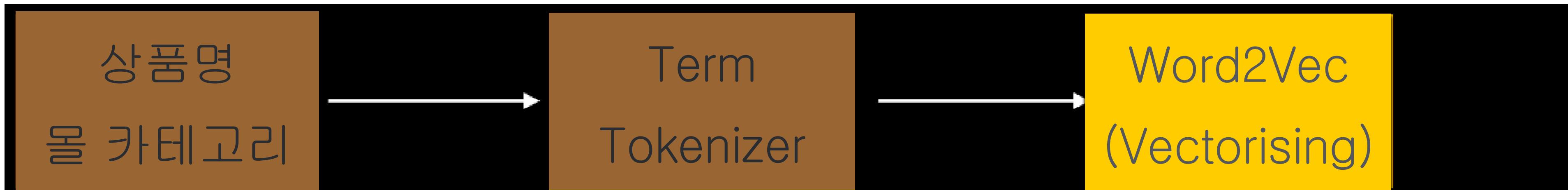
```
prod_name = "느와이 세인트 제임스 웨쌍무지 엘보 패치 saint james ouessang"
mall_category = "유니섹스 캐주얼 티셔츠 라운드 일반 E 티셔츠"

print(tokenizer(prod_name))
print(tokenizer(mall_category))

print(token_to_vec(word2vec_dict, 15, mall_category_token))
```

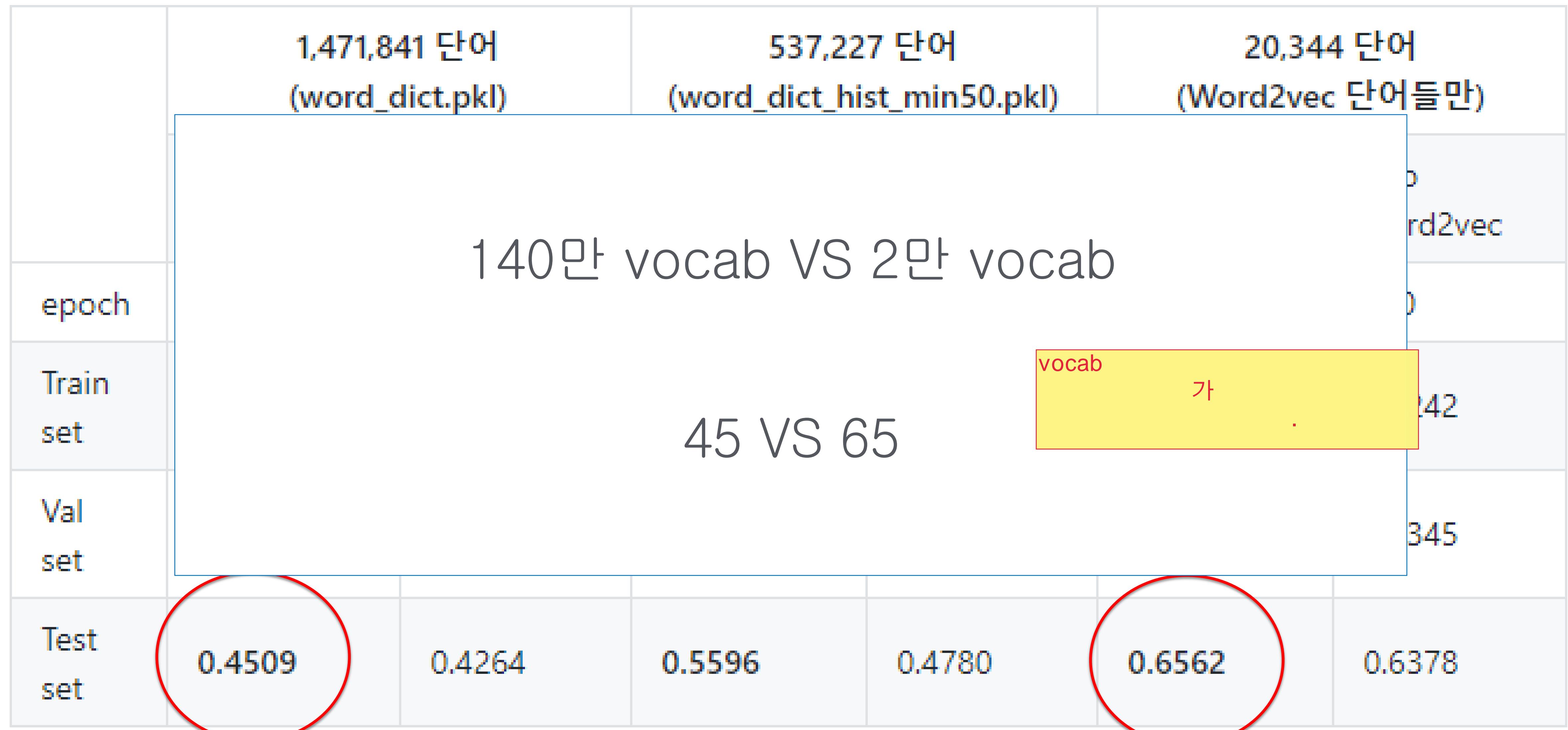
[24322 5774 19518 115571 5685 43515 2209 4355 38007 127977
3228 4640 4056 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[2286 2085 466 467 749 774 466 467 0 0 0 0 0 0 0]
0]

텍스트 레이터 처리 : Word2Vec

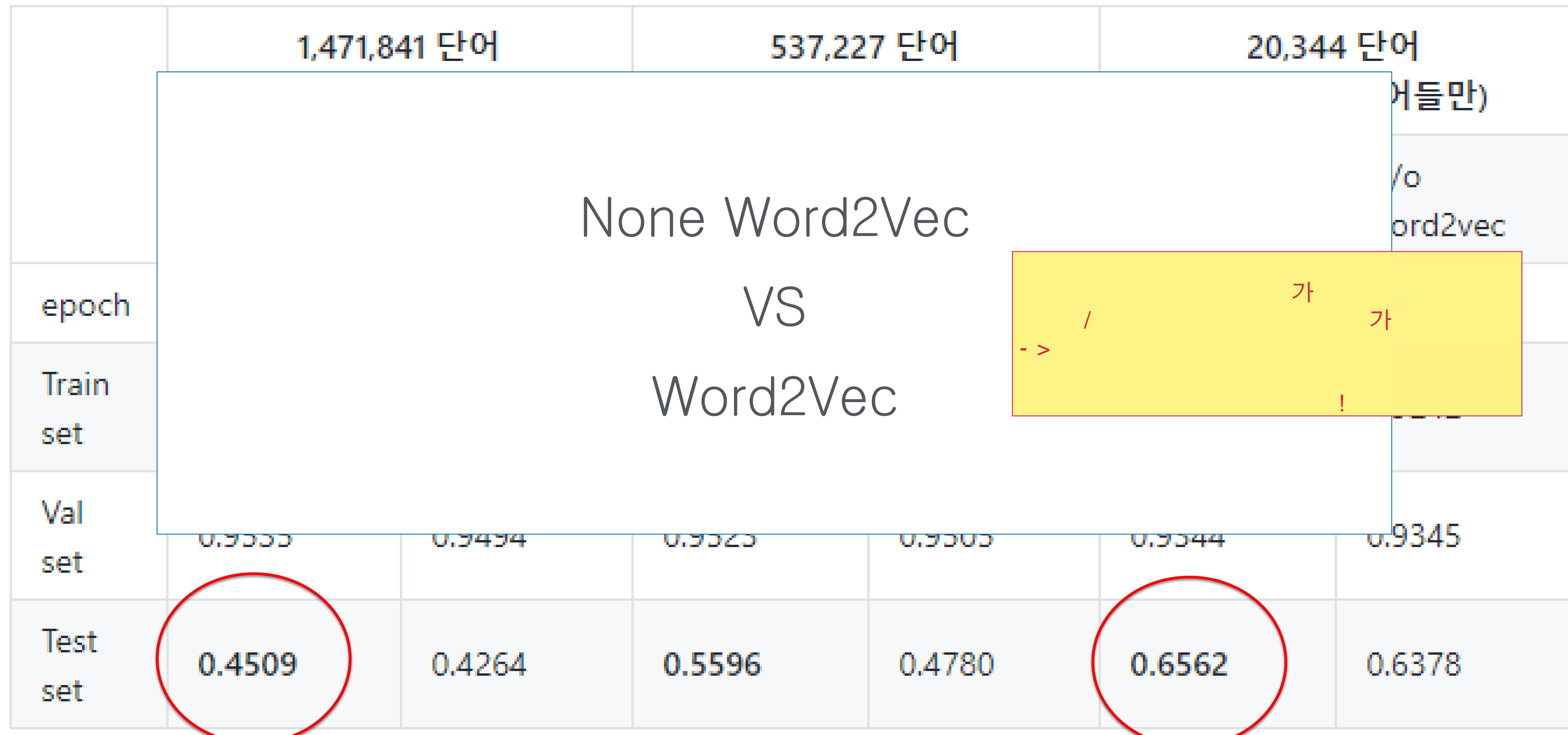


```
prod_name = "느와  
mall_category = "유  
print(token_to_vec(word2vec_dict, 30, prod_name_token))  
print(token_to_vec(word2vec_dict, 15, mall_category_token))  
  
print(tokenizer(pr  
print(tokenizer(ma  
[ 24322 5774 19518 115571 5685 43515 2209 4355  
['느와', '세인트',  
 3228 4640 4056 0 0 0 0 0  
['유니섹스', '캐주얼',  
 0 0 0 0 0 0 0 0  
print(token_to_vec  
print(token_to_vec  
[2286 2085 466 467 749 774 466 467 0 0 0  
0]  
[ 24322 5774 19518 115571 5685 43515 2209 4355 38007 127977  
3228 4640 4056 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]  
[2286 2085 466 467 749 774 466 467 0 0 0  
0]
```

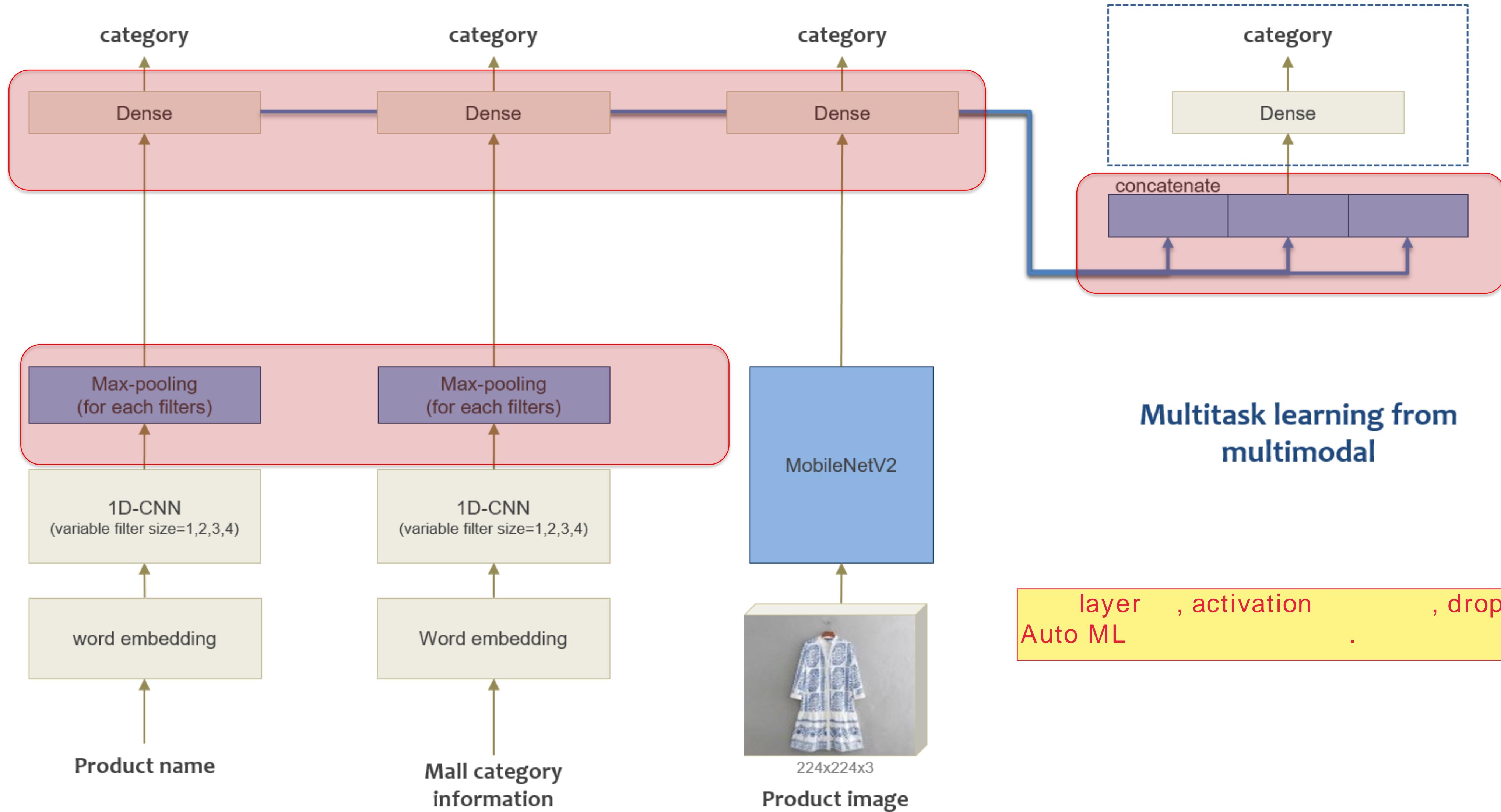
텍스트 데이터 처리 : Vocabulary는 적게



텍스트 데이터 처리 : Vocabulary는 적게



카테고리 분류 모델



Multitask learning from
multimodal

Multi Task model code snippet

```
def get_multitask_model(args, path, prod_nm_term_dict):
    label_size = args.num_class

    text_input = Input(shape=(args.seq_len_prod,), name="text_prod_input", dtype="int32")
    cat_input = Input(shape=(args.seq_len_cat,), name="text_cat_input", dtype="int32")

    text_out, cat_out = TextModel(args, text_input, cat_input, path, prod_nm_term_dict)
    text_out = Dropout(args.dropout_rate_fcl)(text_out)
    text_output = Dense(label_size, activation="softmax", name='text_prod_output')(text_out)
    cat_out = Dropout(args.dropout_rate_fcl)(cat_out)
    cat_output = Dense(label_size, activation="softmax", name='text_cat_output')(cat_out)

    if args.use_img == 1:
        img_input = Input(shape=(224, 224, 3), name="img_input")
    else:
        img_input = Input(shape=(1792,), name="img_input")
    img_out = ImgModel(args, img_input)

    img_out = Dropout(args.dropout_rate_fcl)(img_out)
    img_output = Dense(label_size, activation="softmax", name='img_output')(img_out)

    both_out = keras.layers.concatenate([text_out, cat_out, img_out])
    both_output = Dense(label_size, activation="softmax", name='output')(both_out)

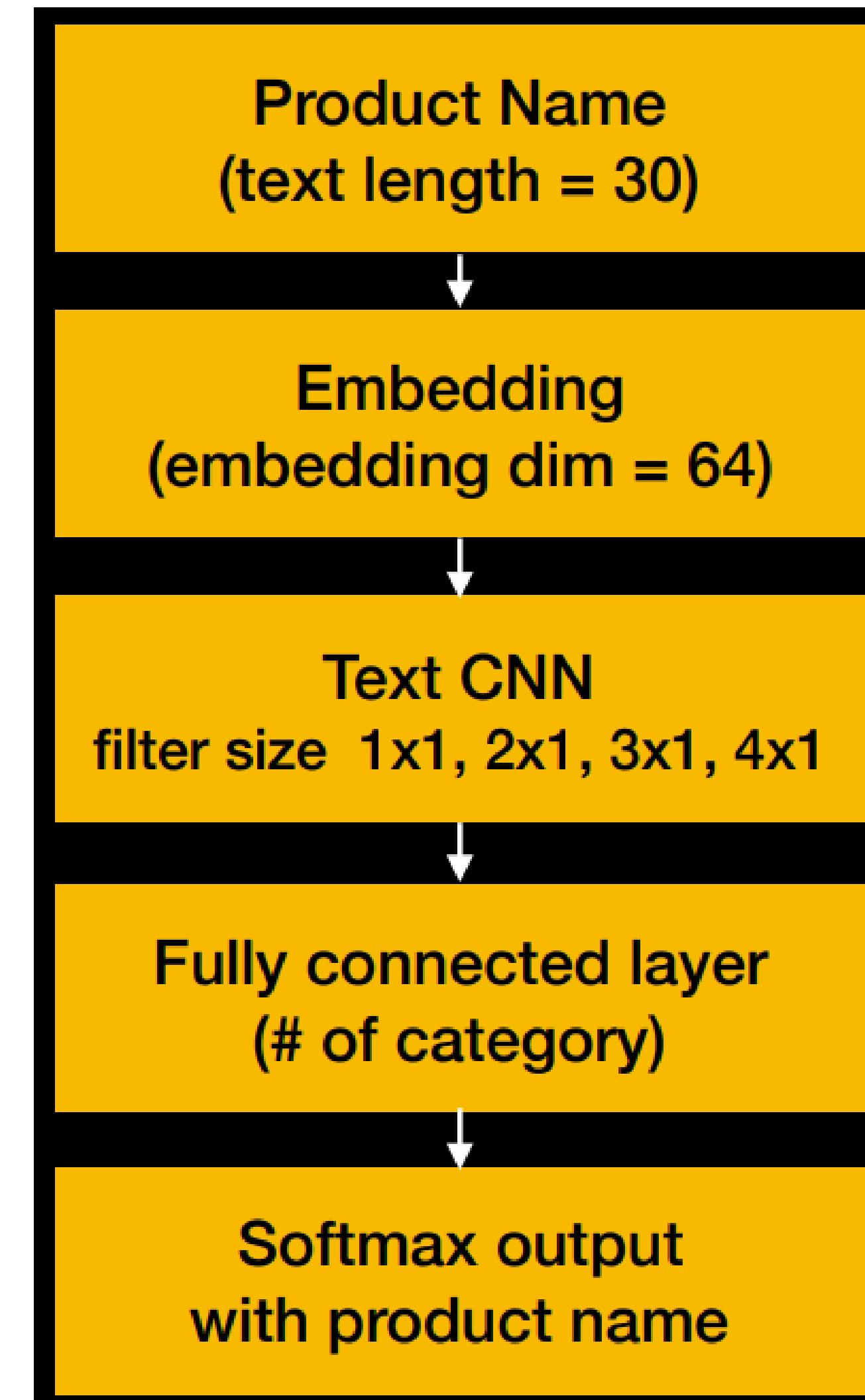
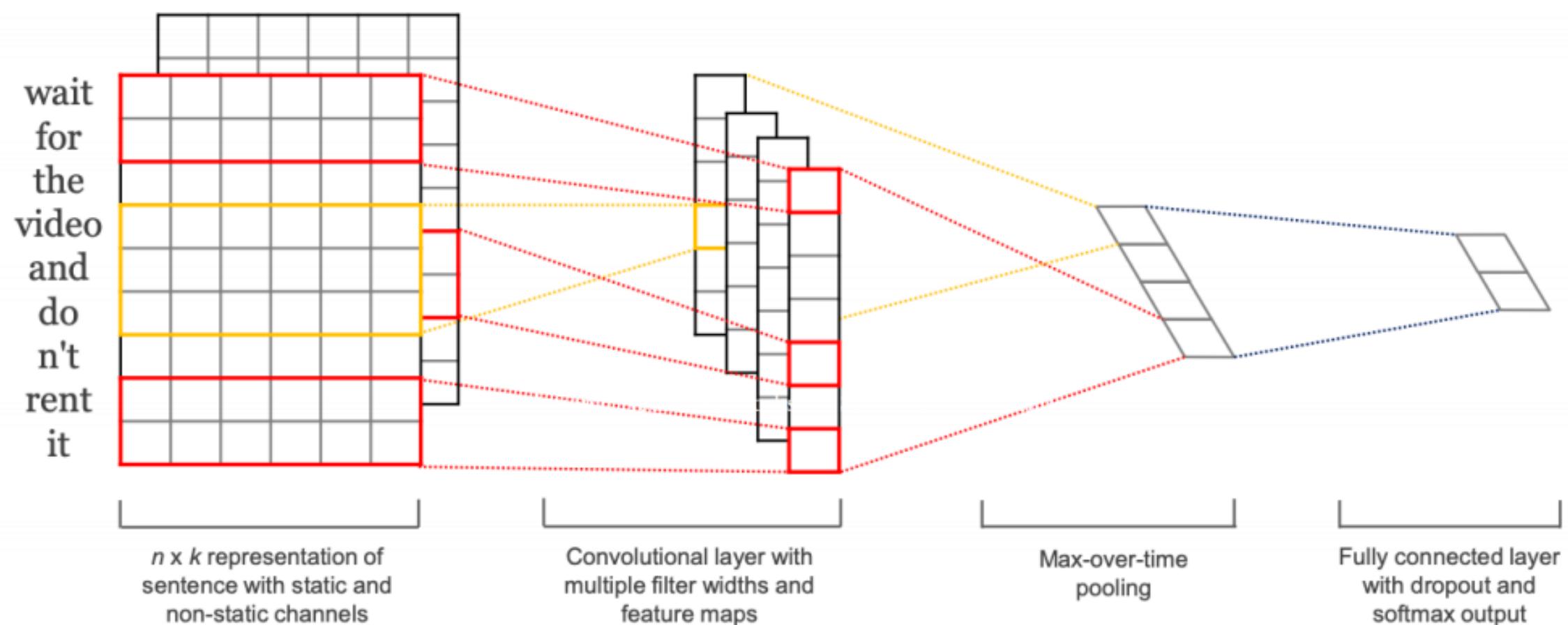
    all_input = [text_input, cat_input, img_input]
    output = [text_output, cat_output, img_output, both_output]
    model = Model(inputs=all_input, outputs=output)

    model.summary()
    return model
```

Product name,
Mall Category, Image
각각의 학습

세 가지 결과를
모아서 학습

텍스트 모델의 구조 – 1D CNN



이미지 처리 백본 : MobileNet V2

ResNet50 vs MobileNetV2 (raw image fine-tune)

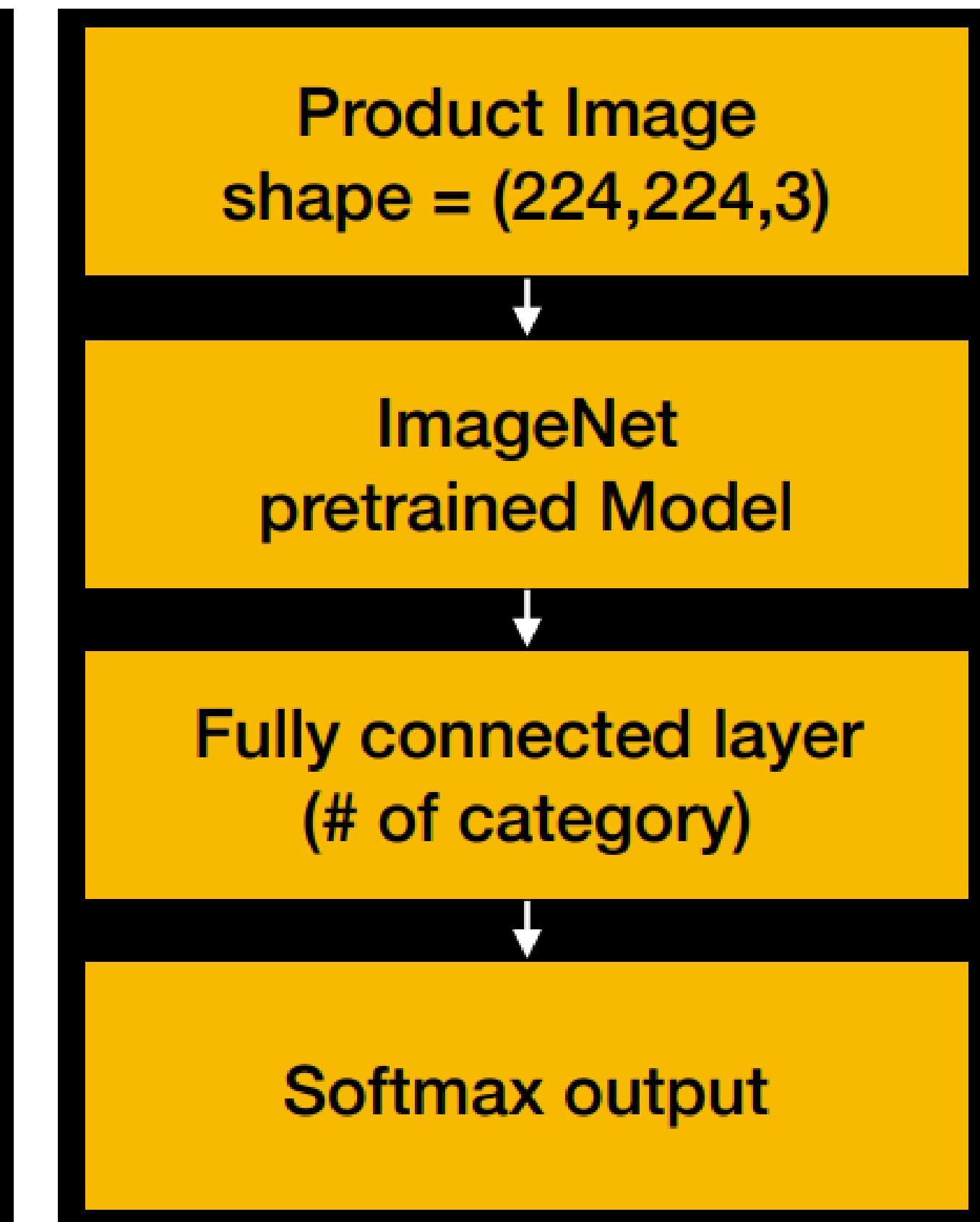
Accuracy 0.796 vs 0.753

가
.

mobilenet

가
.

| | 1gpu | 4gpu | 8gpu | ImageNet top-1 error rate | size |
|-------------------|--------|--------|--------|---------------------------|-------|
| xception | 304395 | 281678 | 256512 | 20.994 | 22.9M |
| resnet50 | 315970 | 298276 | 266967 | 25.072 | 25.6M |
| inceptionv3 | 409598 | 371178 | 320351 | 22.102 | 23.9M |
| inceptionresnetv2 | 171826 | 208307 | 187222 | 19.744 | 55.9M |
| mobilenet | 621774 | 568476 | 470608 | 29.576 | 4.3M |
| mobilenetv2 | 542481 | 471284 | 403484 | 28.664 | 3.5M |
| densenet121 | 235856 | 289431 | 259106 | 25.028 | 8.1M |
| densenet169 | 214726 | 226346 | 205785 | 23.824 | 14.3M |
| densenet201 | 183902 | 187712 | 171762 | 22.68 | 20.2M |
| nasnetlarge | 68735 | 99500 | 96810 | 17.502 | 93.5M |
| nasnetmobile | 279121 | 275765 | 242885 | 25.634 | 7.7M |



Fine-tune

입력 이미지는 어떤 크기가 좋을까?

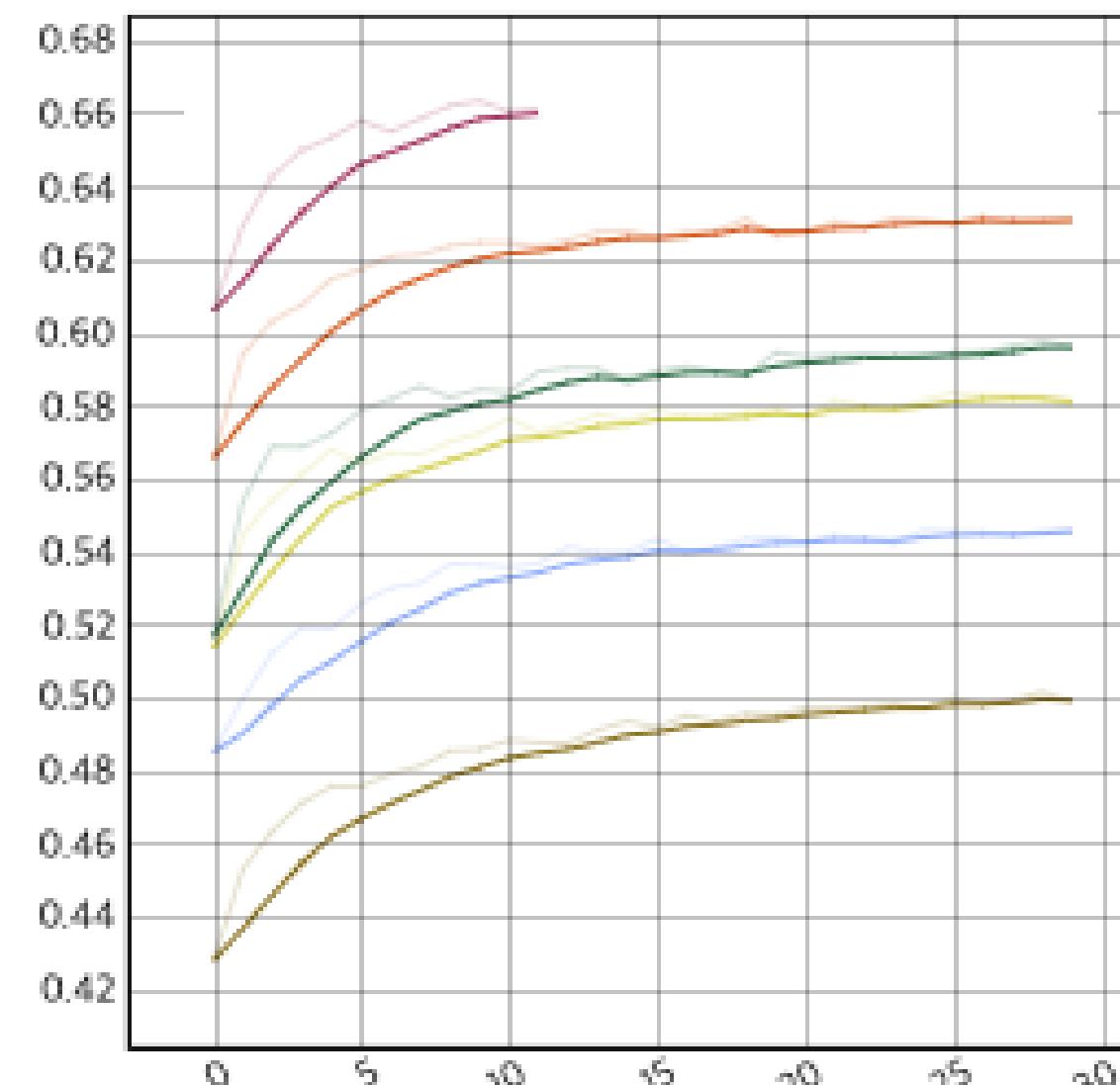
224 x 224 가 .

- image에서의 성능만 비교해 보면 차이를 보임

- 60x60 (0.501) 대비 224x224 (0.663)으로 0.16 정도의 차이를 보임

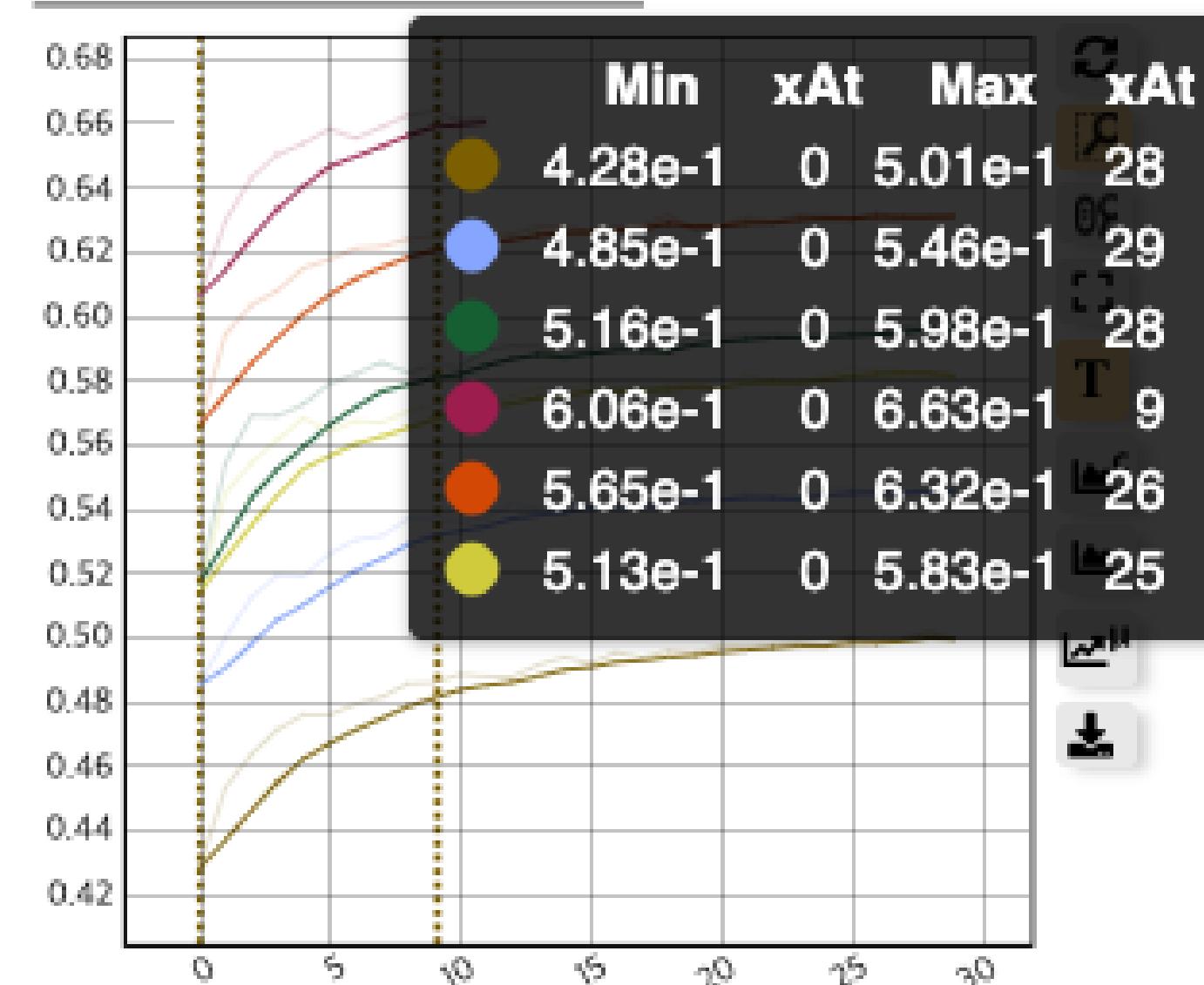
val_img_output_stop_1_accuracy

Min: 4.28e-1 Max: 6.63e-1



val_img_output_stop_1_accuracy

Min: 4.28e-1 Max: 6.63e-1



- image 크기를 줄임에 따라 약간의 성능 감소가 존재 (image 단독보다는 both의 경우 성능 감소폭이 작음)
- 이미지 크기가 1/2 수준으로 작아지면 batch size가 약 4배, 속도 약 1/4 수준의 이득이 있음
- image 실험 크기: 224x224, 160x160, 120x120, 100x100, 80x80, 60x60

| size | image |
|---------|-------|
| 224x224 | |
| 160x160 | |
| 120x120 | |
| 100x100 | |
| 80x80 | |
| 60x60 | |

New Model accuracy

Machine 87



90점은 넘고 싶었다

노동의 시간 – ML의 끝은 전처리!



AutoML - 적은 fcl_dim이 유리

1st AutoML로 tuning한 hyperparameter

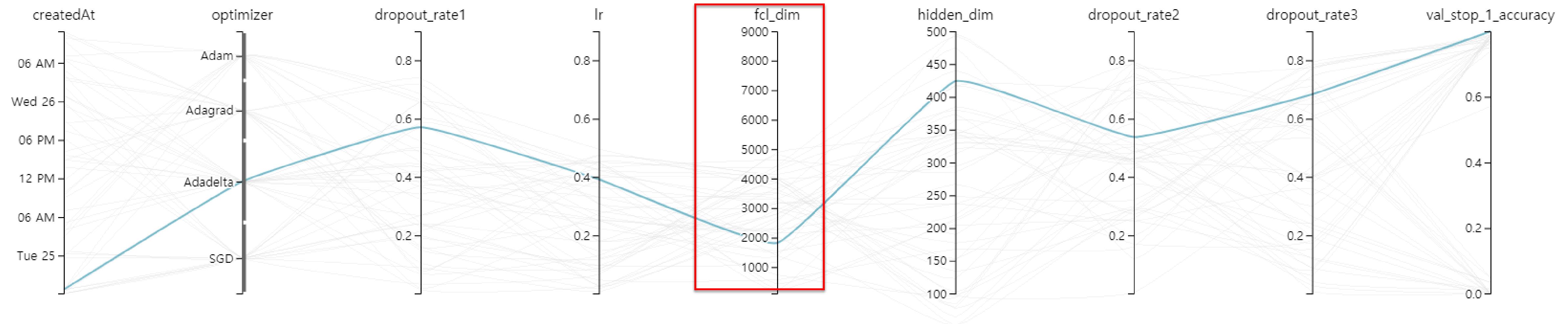
- batch size
- dropout rate
- cnn_activation: activation function of convolutional layer
- fcl_activation: activation function of fully connected layer
- hidden_dim: dimension size of convolutional layer
- fcl_dim: dimension size of fully connected layer

결과

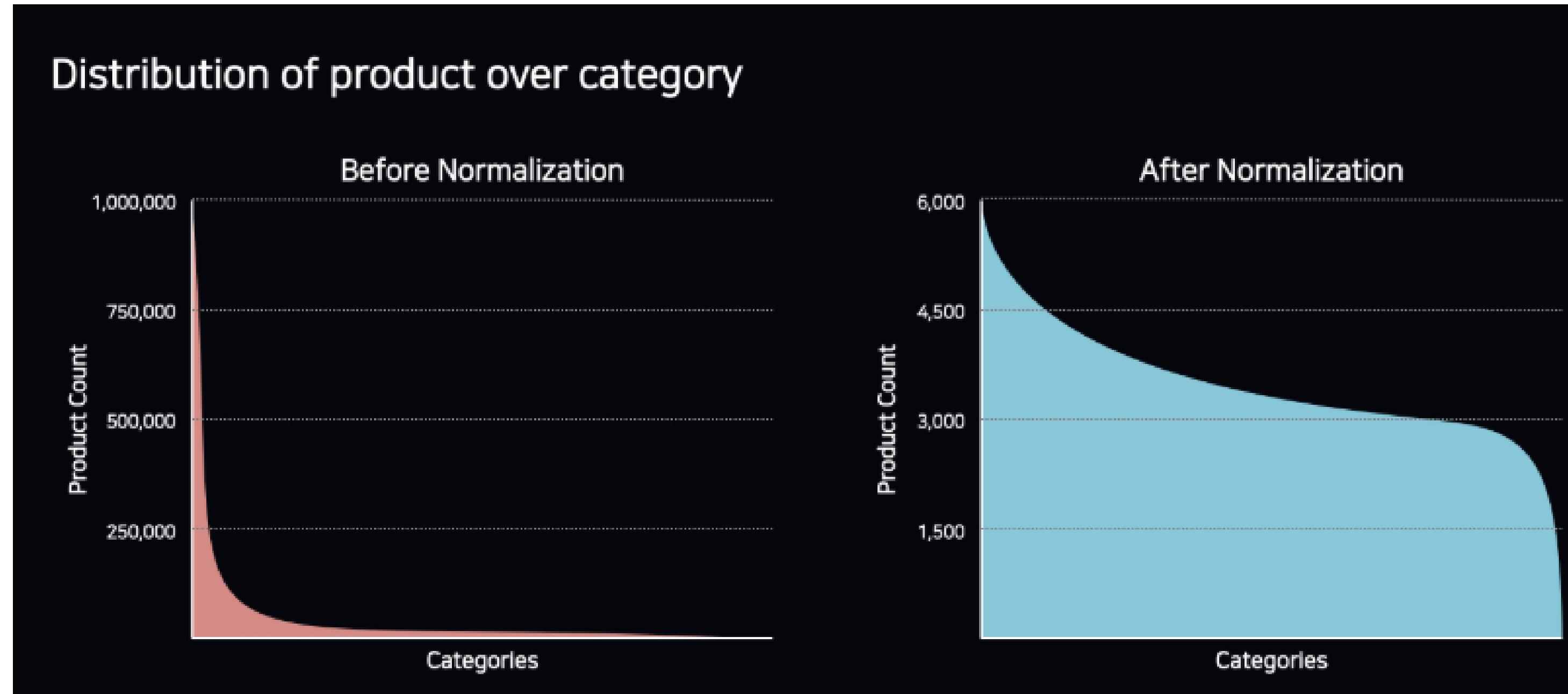
- Best 5 models (.8034 ~ .7902)
 - 대체로 fcl_dim이 작고, 모델 parameter 수가 적은 편.
 - parameter 수가 가장 적은 모델이 안정적으로 학습&검증.
- Worst 5 models (.6807 ~ .0)
 - dropout rate이 높으면서 fcl_dim도 높은 편.
- correlation analysis를 하였을 때, val accuracy와 significant 상관관계가 있는 hyperparameter는 없었음.

AutoML - 적은 fcl_dim이 유리

fcl_dim
parameter 가 가 , parameter 가 가 . & .



Data Imbalance problem



$$\hat{N}_{cat} = m \log N_{cat}$$

 \hat{N}_{cat}

정규화된 상품 수

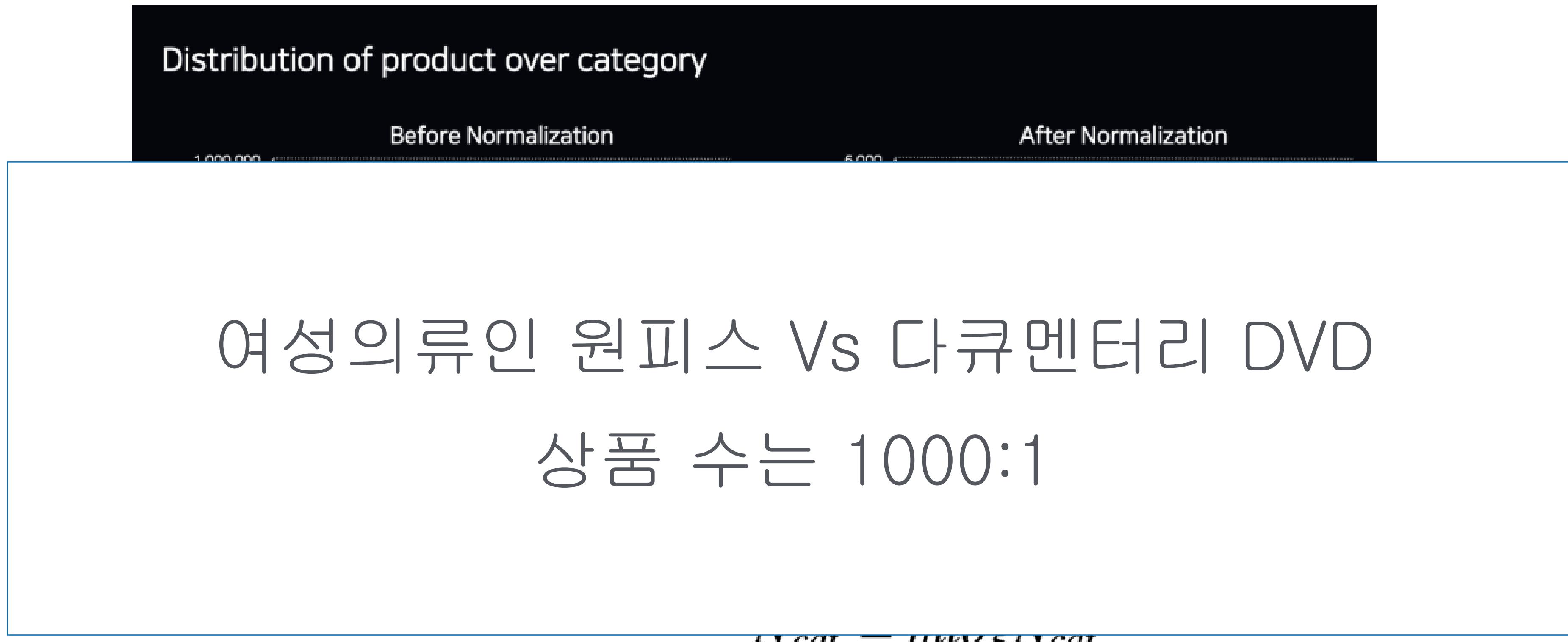
 m

상품 개수 조절 상수

 N_{cat}

카테고리별 상품 수

Data Imbalance problem



\hat{N}_{cat} ————— N_{cat}

\hat{N}_{cat} 정규화된 상품 수

m 상품 개수 조절 상수

N_{cat} 카테고리별 상품 수

Trend problem

Trend Problem

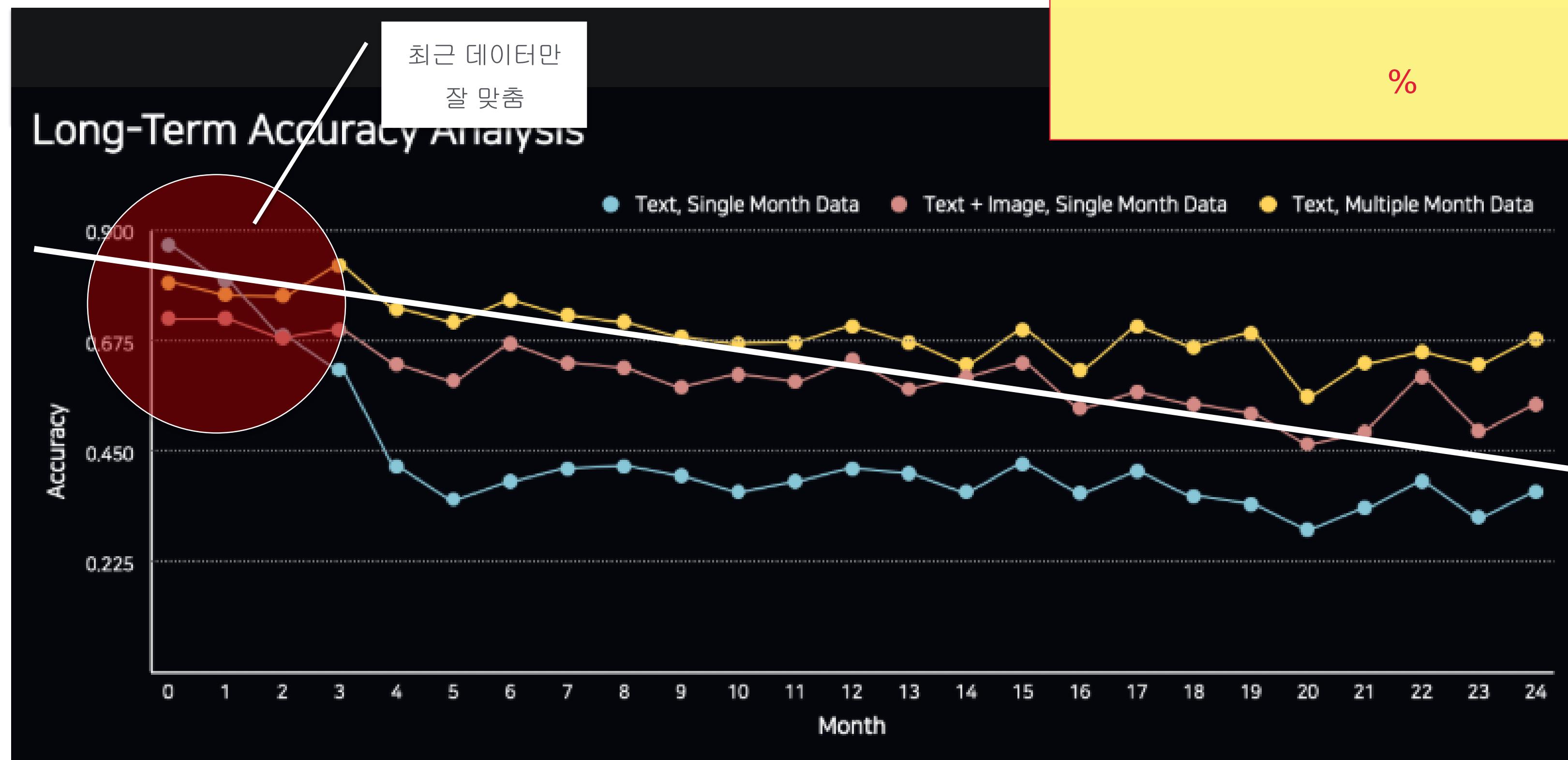
가

,

1~12

가

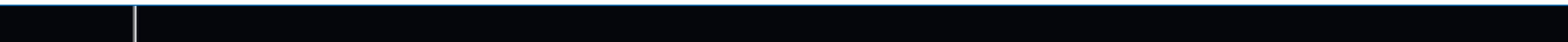
%



Trend problem

/ 최근 데이터만

최신의 데이터만 학습한다면
상거래 특성상 비 시즈널 데이터에 취약하다.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Month

Selfie – 잘못된 GT는 고치거나 빼자

Standard supervised learning setting: training data $\{(x_i, y_i)\}$

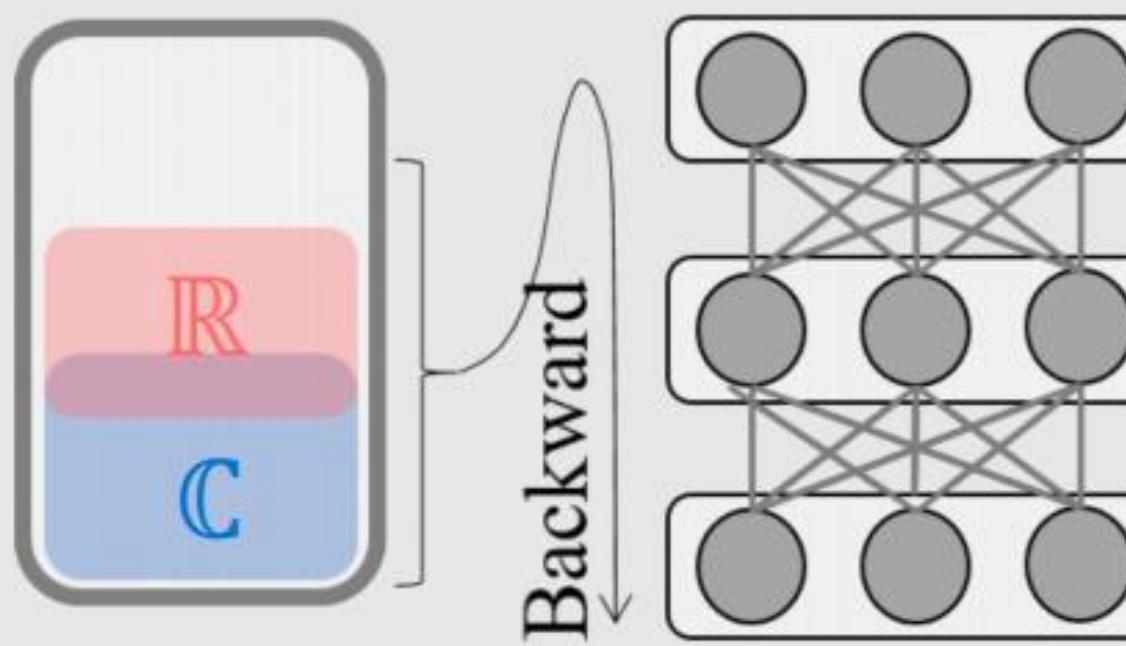
In practical settings, $y_i \rightarrow \tilde{y}_i$ (noisy label)

 x_i 

알렉산더 왕 adidas x alexander wang
아이유 져지 블랙
여성 의류 니트 스웨터

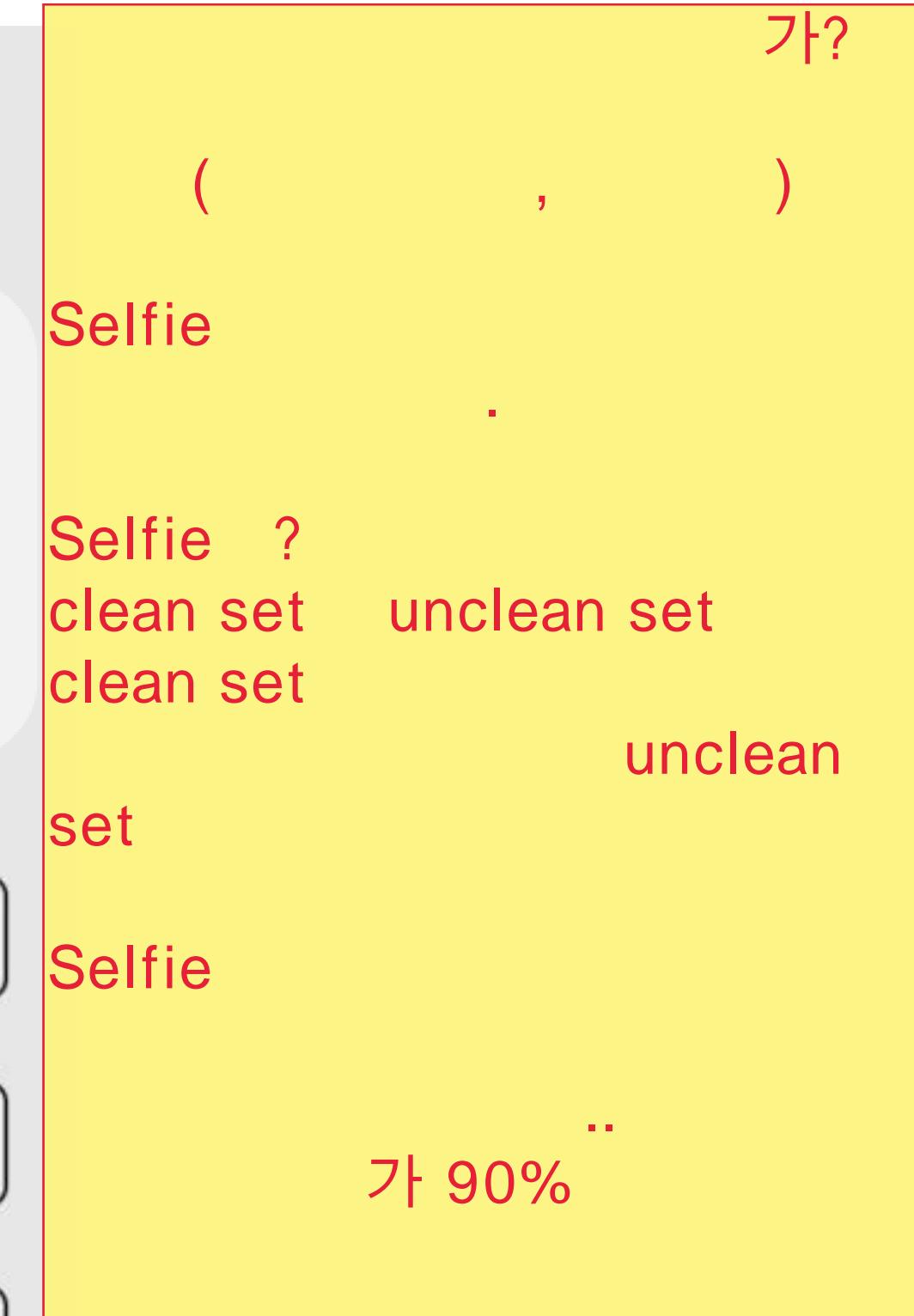
\tilde{y}_i 패션의류>남성의류>티셔츠

- Modified update equation on mini-batch
 - Correct losses of samples in **refurbishable set**
 - Combine with losses of samples in **clean set**
 - Exclude samples not in $\mathcal{C} \cup \mathcal{R}$



$$\theta_{t+1} = \theta_t - \alpha \nabla \frac{1}{|\mathcal{R} \cup \mathcal{C}|} \left(\sum_{x \in \mathcal{R}} \mathcal{L}(x, y^{refurb}) + \sum_{x \in \mathcal{C} \cap \mathcal{R}^{-1}} \mathcal{L}(x, \tilde{y}) \right)$$

Corrected losses Selected clean losses



Selfie – 잘못된 GT는 고치거나 빼자

High entropy category examples

Broad category: 생활/건강>청소용품>**기타청소용품**

- 세부적인 category로 relabel

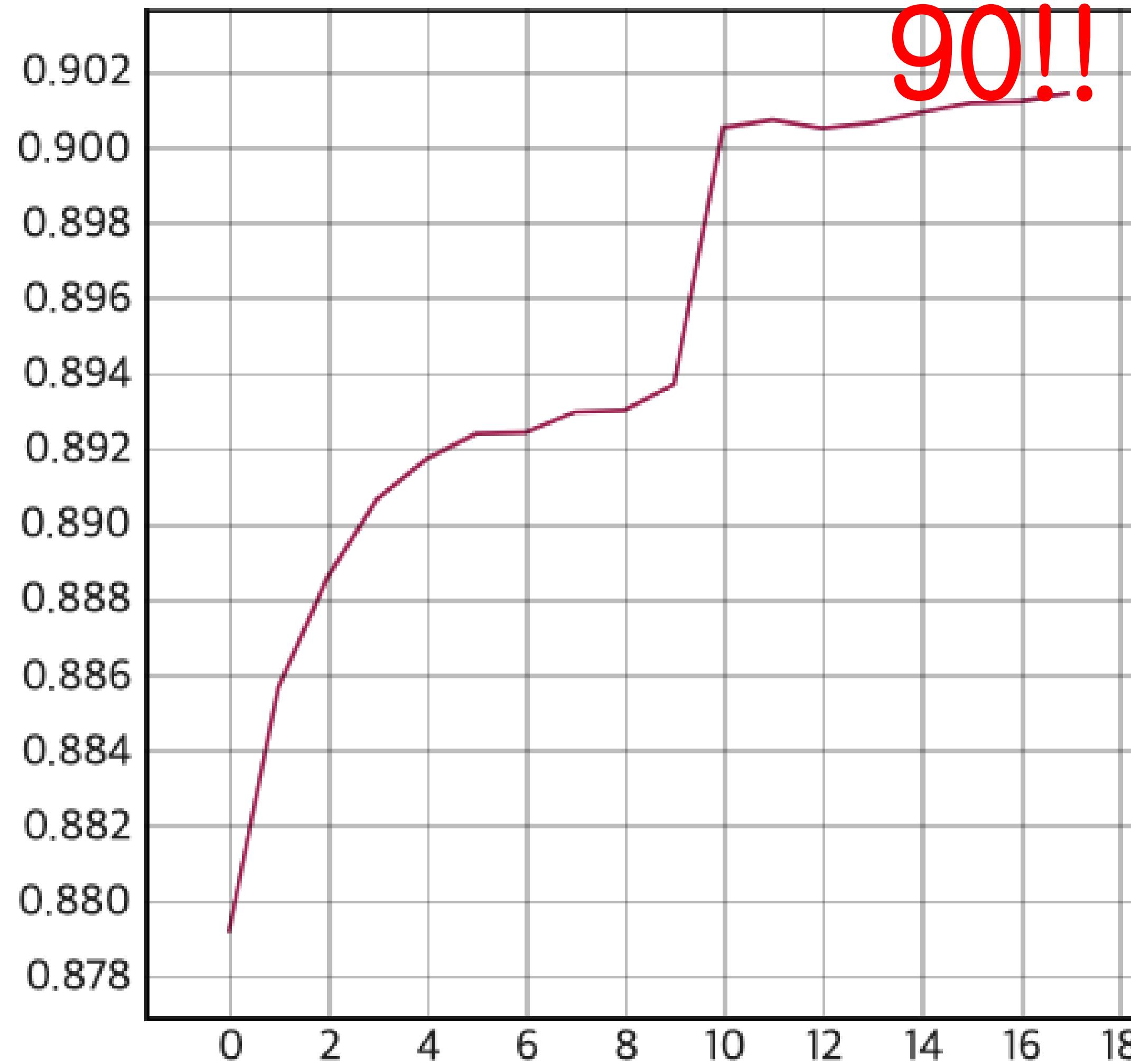
| TEXT INPUT | CORRECTED LABEL |
|--|--------------------------------------|
| 1200m 리빙 휴 극세사 실내 화 걸레 파일 형 리필 패드 1 세트 생활 수납 청소 세탁 용품 청소 세탁 도구 | 생활/건강>청소용품> 밀대/패드 |
| 엔젤 핸드 짤순이 밀대 대 걸레 탈수 기 마포 걸레 생활 욕실 수납 용품 밀대 청소포 회전 밀대 | 생활/건강>청소용품> 밀대/패드 |
| 경서 글로텍 노즐 45 노즐 45 산업 용 청소 기 용 공구 전동 공구 산업 용 청소 기 | 디지털/가전> 생활가전>청소기>업소용청소기 |
| 화이 튼튼 접이식 휴대용 칫솔 2p 여행용 칫솔 생활 잡화 기타 생활 잡화 생활 잡화 기타 | 생활/건강>구강위생용품> 칫솔 |

Specific category: 생활/건강>주방용품>조리기구>**오프너**

- 아예 다른 category가 많음

| TEXT INPUT | CORRECTED LABEL |
|---|---------------------------------|
| 동구 재료통 assy 101a 107 108 미니 자판기 용 자동 판매기 | 디지털/가전>주방가전> 커피자판기 |
| 헹켈 트윈 아이비 아이 편수 16cm 161 단종 상품 세일 | 생활/건강>주방용품>냄비/솥> 편수냄비 |
| 초 특가 소품 몰 기사 와 농부 맥주 컵 2p 장식 소품 주석 컵 맥주 컵 맥주 잔 주방 용품 컵 잔 맥주 잔 | 생활/건강>주방용품>잔/컵> 유리컵 |
| 고게터 변기 세제 화장실 청소 변기 청소 바닥 청소 학교 청소 용 품 세제 | 생활/건강>생활용품>세제/세정제> 변기세정제 |

Selfie - 잘못된 GT는 고치거나 빼자

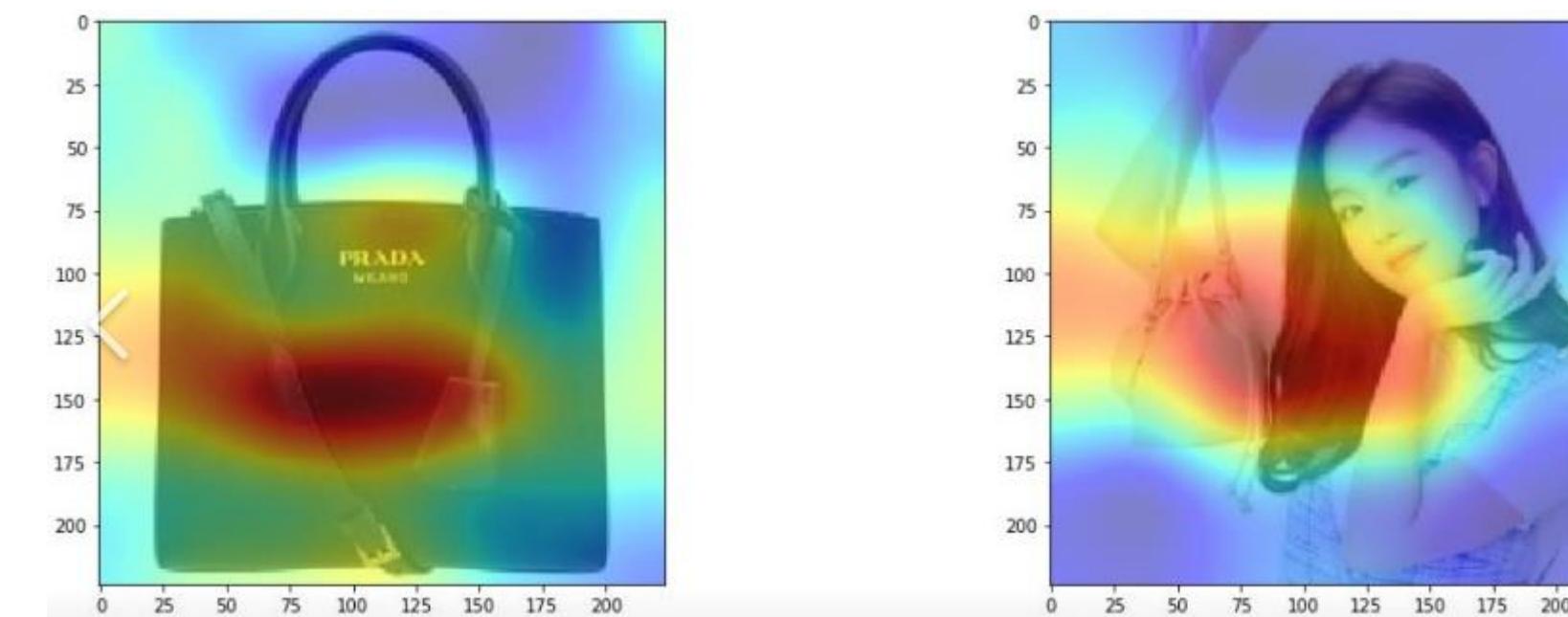
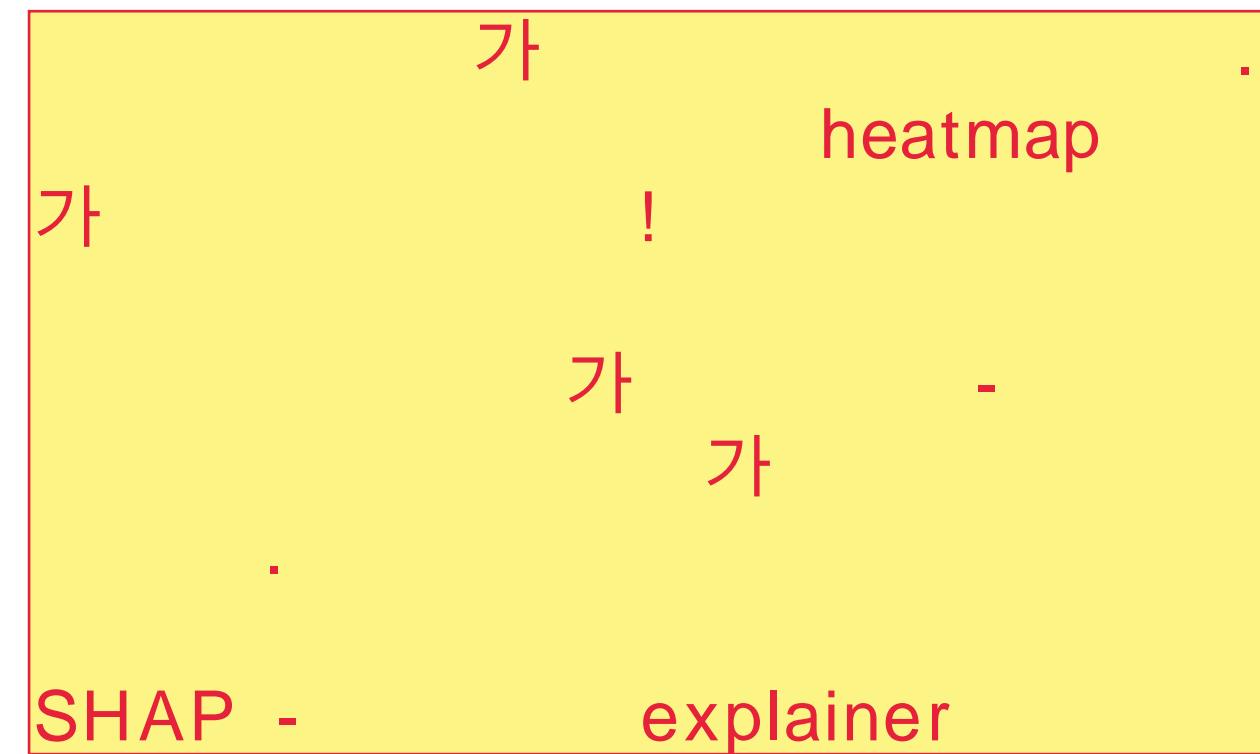


New Model accuracy

Machine is now 90%

최후의 데이터 맞춤 튜닝

이미지 모델이 잘 학습 되었을까? - SHAP



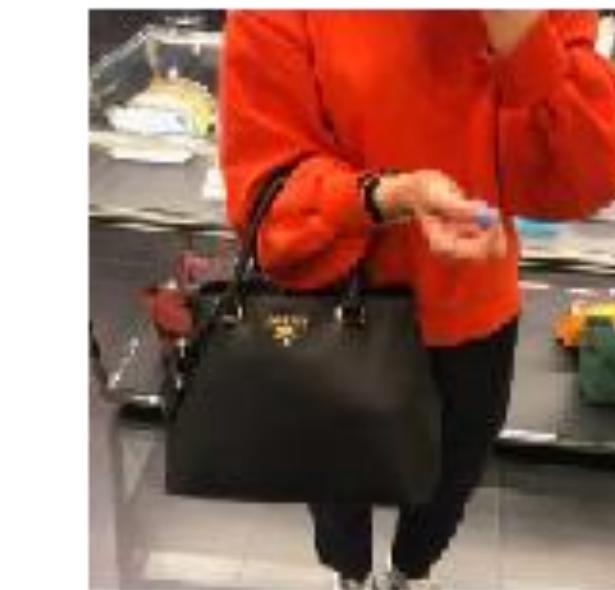
Grad Cam



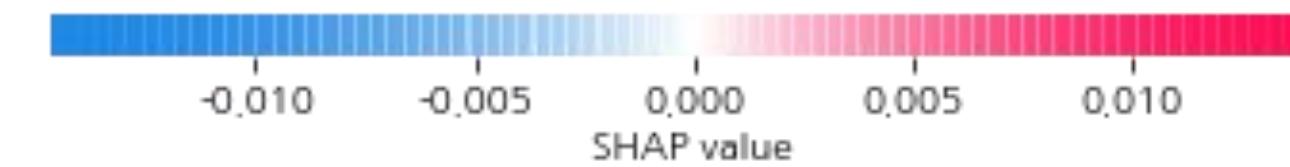
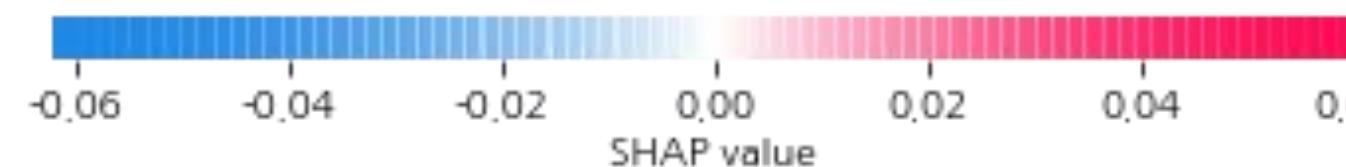
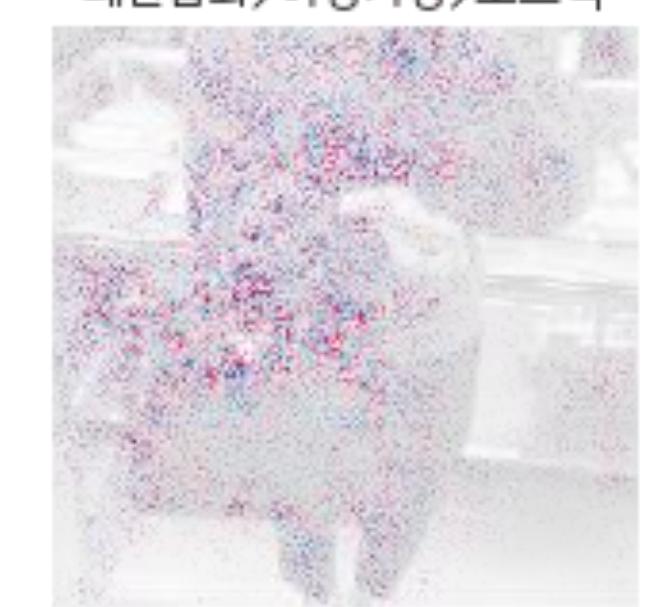
패션의류>여성의류>블라우스/셔츠



패션잡화>여성가방>토트백



패션잡화>여성가방>토트백



텍스트 모델이 잘 학습이 되었을까?

가
가

insight



컨버스 척테일러1970s 하이 클래식 162050C

최저 75,348원 판매처 36

패션잡화 > 남성신발 > 운동화 > 하이탑

리뷰 ★★★★★ 501 · 등록일 2019.04. · ❤️ 찜하기 279 · 정보 수정요청

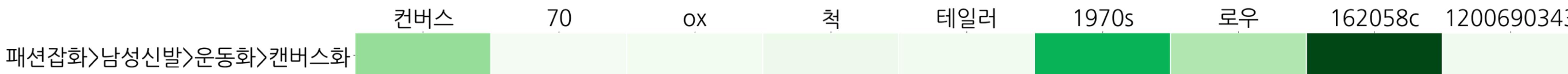


컨버스 70 OX 척테일러1970s 로우162058c 1200690343

최저 72,900원 판매처 4

패션잡화 > 남성신발 > 운동화 > 캔버스화

리뷰 ★★★★★ 25 · 등록일 2019.08. · ❤️ 찜하기 39 · 정보 수정요청



라코스테 남성 솔리드 와이넥 가디건 AH240E-19CGFS

최저 227,210원 판매처 40

패션의류 > 남성의류 > 카디건

리뷰 ★★★★★ 15 · 등록일 2019.08. · ❤️ 찜하기 32 · 정보 수정요청



텍스트 모델이 잘 학습이 되었을까?

DEVIEW 2019

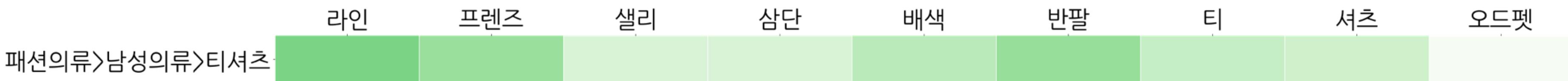
라인프렌즈 - 샐리 삼단 배색 반팔티셔츠[오드펫]

26,550원

생활/건강 > 반려동물 > 패션용품 > 티셔츠/후드

신한 카드 10% 추가할인 / 카드사 별 2~12개월 무이자 혜택

등록일 2019.09. ·  짐하기 0 ·  신고하기



메가하우스 베리어블액션 히어로 원피스 상디

120,000원

폐선의료 → 예선의료 → 애교사

등록일 2016.07. · 짹하기 0 · 신고하기



마지막 짜 내기

| cat_id | full_cat_nm | same | human | model | both | total | error_after |
|----------|----------------|------|-------|-------|------|-------|-------------|
| 50000418 | 출산/육아>유아동의류>재킷 | 16 | 143 | 9 | 1 | 188 | 86.2% |
| 50004174 | 패션잡화>주얼리>목걸이 | 69 | 80 | 8 | 5 | 165 | 50.3% |

토크나이저의 튜닝은
 학습 데이터에서 오 매칭 하기 쉬운 데이터들을
 걸러 내는 것

| | | | | | | | |
|----------|-------------------|----|----|---|---|----|-------|
| 50000419 | 출산/육아>유아동의류>점퍼 | 21 | 26 | 2 | 0 | 57 | 59.6% |
| 50004203 | 출산/육아>유아동잡화>가방>백팩 | 14 | 39 | 2 | 0 | 57 | 71.9% |
| 50000420 | 출산/육아>유아동의류>코트 | 9 | 41 | 2 | 0 | 57 | 80.7% |

마지막 짜 내기

```
# 카테고리-제외키워드 리스트
cat_remove_kwd_list = [
    # 여성 남성
    ('여성', kids), # 여성
    ('여성', men),
    ('여성', pregnancy),
    ('남성', kids), # 남성
    ...
]

for cat_nm, kwd in cat_remove_kwd_list
    # 유아동
    ('유아동', beckenbauer), # 유아동
    ('유아동', jeans),
    ('유아동', sports),
    ('유아동', men), # 유아동
    ('유아동', women),
```

가
human 가 . error rate가
ex. /
/ , 가 , , ,
, 가
/ ,
- >

New Model accuracy

WOW! Machine is now 94

| Images Only | Text Only | Images + Text | Images + Text + Fine Tuning |
|-------------|-----------|---------------|-----------------------------|
| 85% | 86% | 93% | 94% |



6%

?

분류를 할 수 없는 분류의 문제

스포츠/레저>등산>기타등산장비
여행/문화>스포츠/음악/미술 레슨>기타
도서>사전>기타나라어사전
식품>전통주>기타주류
가구/인테리어>수예>기타수예
여행/문화>e컨텐츠>기타e컨텐츠
출산/육아>구강청결용품>기타구강청결용품
스포츠/레저>수련용품>기타수련용품

기타…기타…ETC.. 꾸꾸

가구/인테리어>아웃도어가구>기타아웃도어가구
스포츠/레저>테니스>기타테니스용품
식품>다이어트식품>기타다이어트식품
가구/인테리어>주방가구>기타주방가구
식품>축산>기타축류
패션잡화>지갑>지갑기타세트
출산/육아>이유식용품>기타이유식용품
출산/육아>임산부용품>기타임산부용품
여행/문화>홈서비스>기타
디지털/가전>저장장치>기타저장장치
디지털/가전>노트북액세서리>기타노트북액세서리

confidence threshold 가

이 바지가 그 바지 인가 저 바지 인가



모호한 카테고리

Incorrect Information from the seller



구두..상품권..꾸꾸

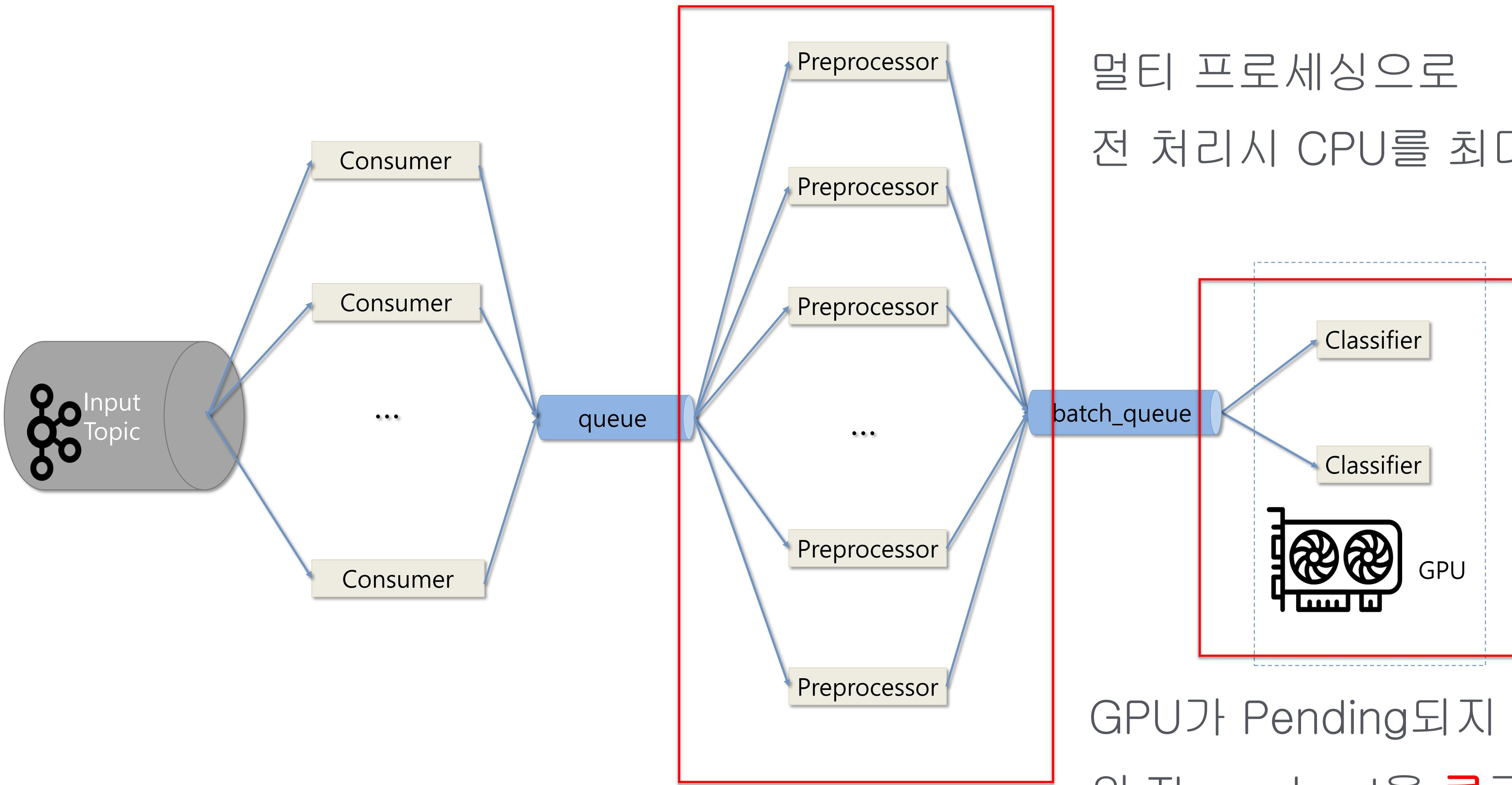
기타

몰 카테고리가 어뷰징

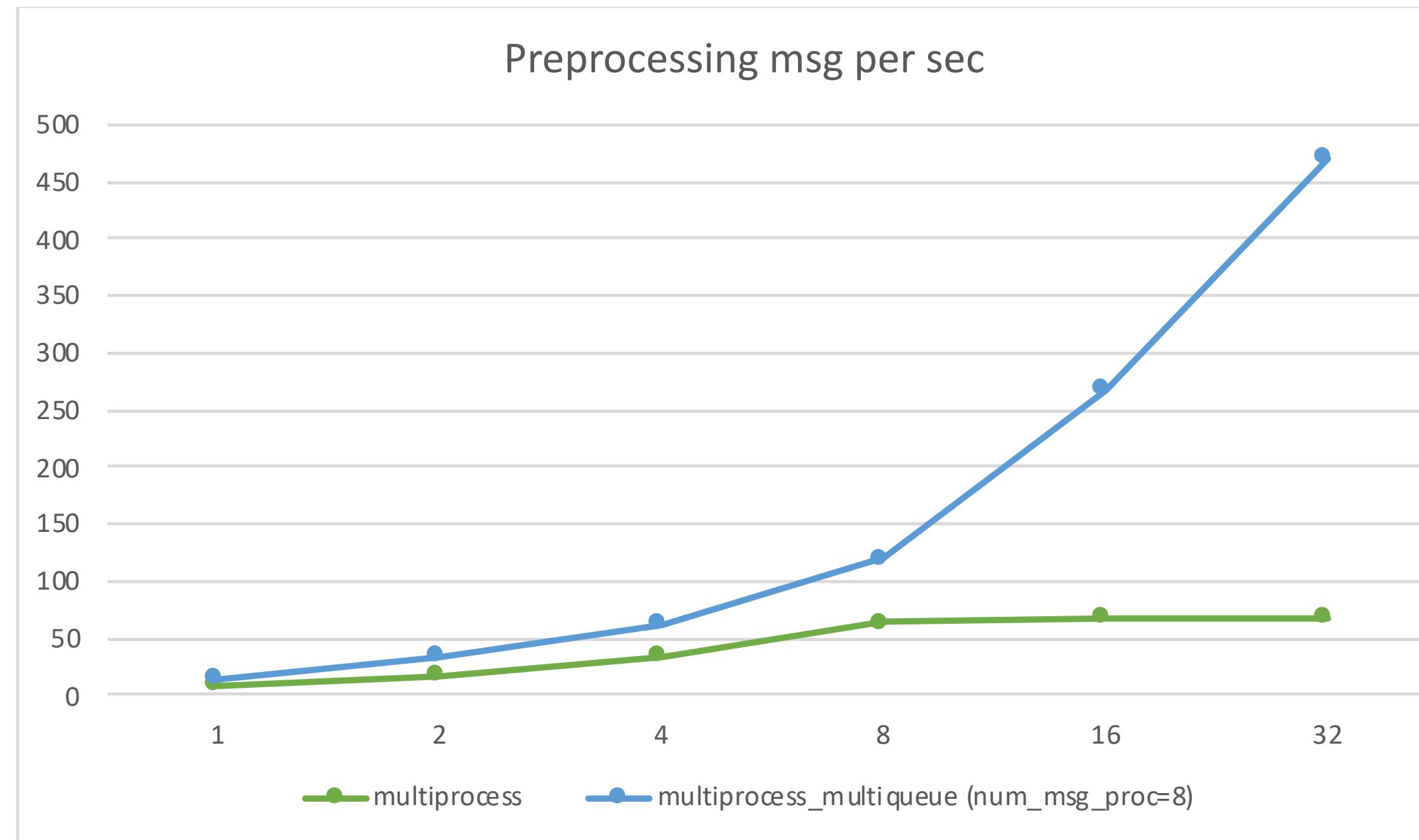
```
-> inference
    gpu .( )
cpu
gpu
    가
    ,
gpu
gpu
    가
    가
10
```

최적의 운영 인퍼런스를 위한 노!하우

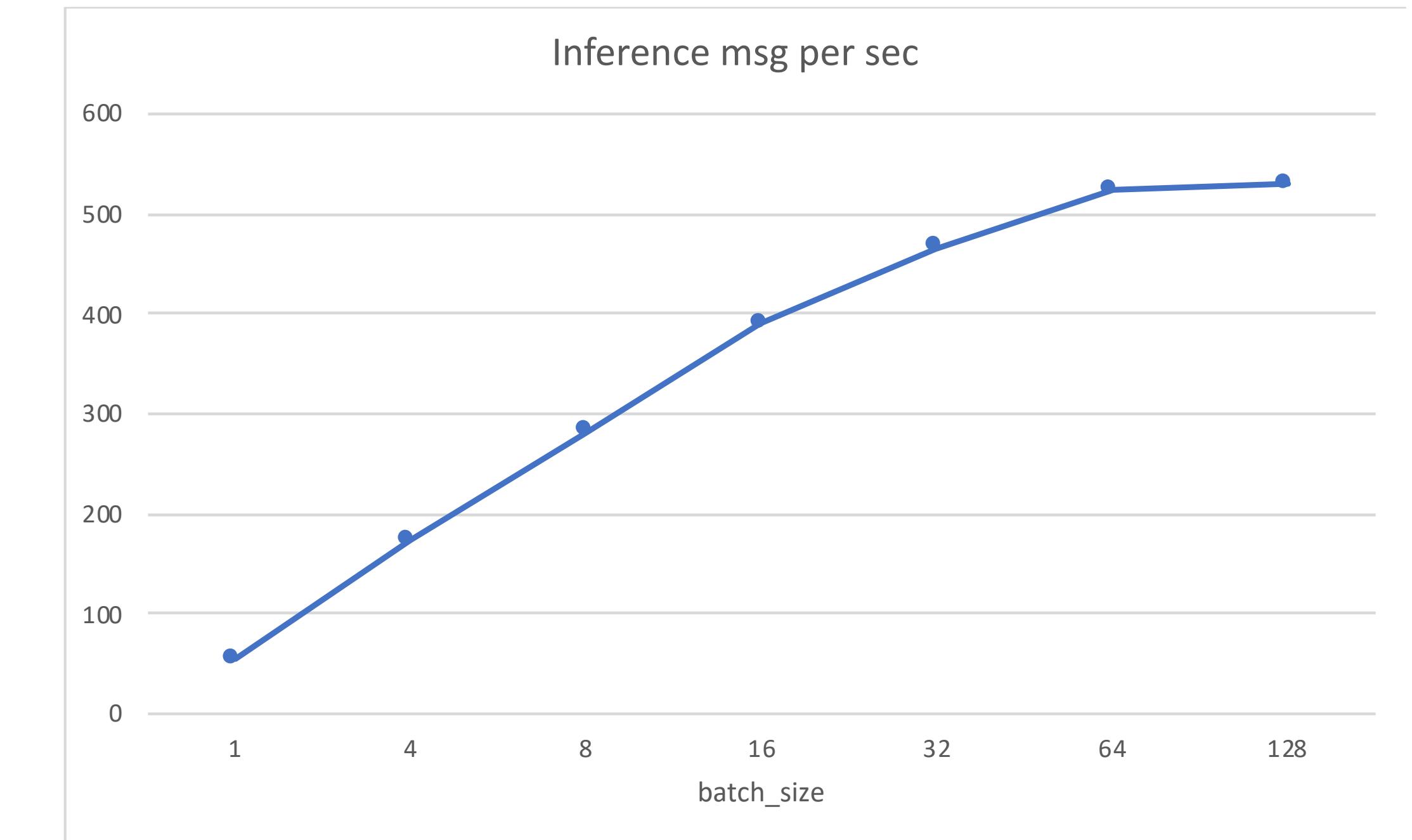
병렬 Kafka 큐 처리로 10배의 성능 개선



병렬 Kafka 큐 처리로 10배의 성능 개선



단순 멀티 프로세스 (녹색)과 멀티 큐를
사용한 멀티 프로세스 (파랑)



P40 GPU 하나당 500 TPS

What's Next?

앞으로의 과제 - OCR

OCR
attribute
attribute extraction OCR
...

EOS 5D Mark III

- “정과 동, 그 완벽한 소유”

출시일 : 2012. 03
제조국 : 국외



기본 구성품



※ 해당 이미지는 소비자의 이해를 돋기위한 이미지이며, 카메라의 기종별로 모습이 상이할 수 있습니다.

Specification

| | |
|-----------|--------------|
| 센서 종류 | CMOS |
| 센서 크기 | 풀프레임(1:1) |
| 유효 화소수 | 2230만 화소 |
| 디스플레이 형태 | 고정형 |
| 뷰파인더 종류 | 광학식 뷰파인더 |
| 최고 감도 | 최고 ISO 25600 |
| 최고 셔터 스피드 | 셔터 (1:8000초) |
| 연사 | 초당 6매 |
| 동영상 해상도 | 풀 HD, 30프레임 |

OCR

Image Data

EOS 5D Mark III

- “정과 동, 그 완벽한 소유”

출시일 : 2012. 03
제조국 : 국외



기본 구성품



※ 해당 이미지는 소비자의 이해를 돋기위한 이미지이며, 카메라의 기종별로 모습이 상이할 수 있습니다.

Specification

| | |
|-----------|--------------|
| 센서 종류 | CMOS |
| 센서 크기 | 풀프레임(1:1) |
| 유효 화소수 | 2230만 화소 |
| 디스플레이 형태 | 고정형 |
| 뷰파인더 종류 | 광학식 뷰파인더 |
| 최고 감도 | 최고 ISO 25600 |
| 최고 셔터 스피드 | 셔터 (1:8000초) |
| 연사 | 초당 6매 |
| 동영상 해상도 | 풀 HD, 30프레임 |

Text Data

앞으로의 과제 – Feature extraction

| filename | colors | shapes | materials | toes | patterns |
|----------------|--|---|--|--|---|
| 5457869150.jpg | <input type="checkbox"/> orange <input type="checkbox"/> grey <input type="checkbox"/> ivory <input type="checkbox"/> blue <input type="checkbox"/> red <input type="checkbox"/> silver <input type="checkbox"/> yellow <input type="checkbox"/> brown <input type="checkbox"/> green <input type="checkbox"/> pink <input type="checkbox"/> wine <input type="checkbox"/> beige <input type="checkbox"/> khaki <input type="checkbox"/> navy <input type="checkbox"/> black <input type="checkbox"/> white <input type="checkbox"/> gold <input type="checkbox"/> purple | <input type="checkbox"/> slingback <input type="checkbox"/> platform <input type="checkbox"/> highheel <input type="checkbox"/> wedge <input type="checkbox"/> strap <input type="checkbox"/> wedding <input type="checkbox"/> middleheel <input type="checkbox"/> boots | <input type="checkbox"/> ribbon <input type="checkbox"/> cubic <input type="checkbox"/> enamel <input type="checkbox"/> glitter <input type="checkbox"/> strap <input type="checkbox"/> wedding <input type="checkbox"/> middleheel <input type="checkbox"/> decoration | <input type="checkbox"/> toeopen <input type="checkbox"/> round <input type="checkbox"/> sueded <input type="checkbox"/> fur <input type="checkbox"/> leather <input type="checkbox"/> decoration | <input type="checkbox"/> snake <input type="checkbox"/> check <input type="checkbox"/> sharp <input type="checkbox"/> zebra <input type="checkbox"/> square |

Attribute Define

The diagram illustrates the process of extracting features from two different shoe models using neural network (NN) models.

Top Model: A pair of black pumps with a blue toe cap and a small decorative element on the toe. The output of the NN Model is shown with the following results:

| Thresholds | |
|------------|-------|
| 에나멜: 0.73 | > 0.7 |
| 검정색: 0.84 | > 0.8 |
| 파란색: 0.4 | > 0.2 |
| 미들힐: 0.98 | > 0.9 |

Bottom Model: A pair of black Mary Janes with straps. The output of the NN Model is shown with the following results:

| Thresholds | |
|------------|-------|
| 스웨이드: 0.93 | > 0.7 |
| 검정색: 0.99 | > 0.8 |
| 스트랩: 0.99 | > 0.9 |
| 하이힐: 0.85 | > 0.8 |

Multi NN Model

Q & A

flat

Thank You