

이미지와 Text정보들을 이용한 카테고리 분류 AI

손경성
쇼핑 검색 플랫폼 개발

NAVER

발표자 소개 드립니다



발표자 소개 드립니다



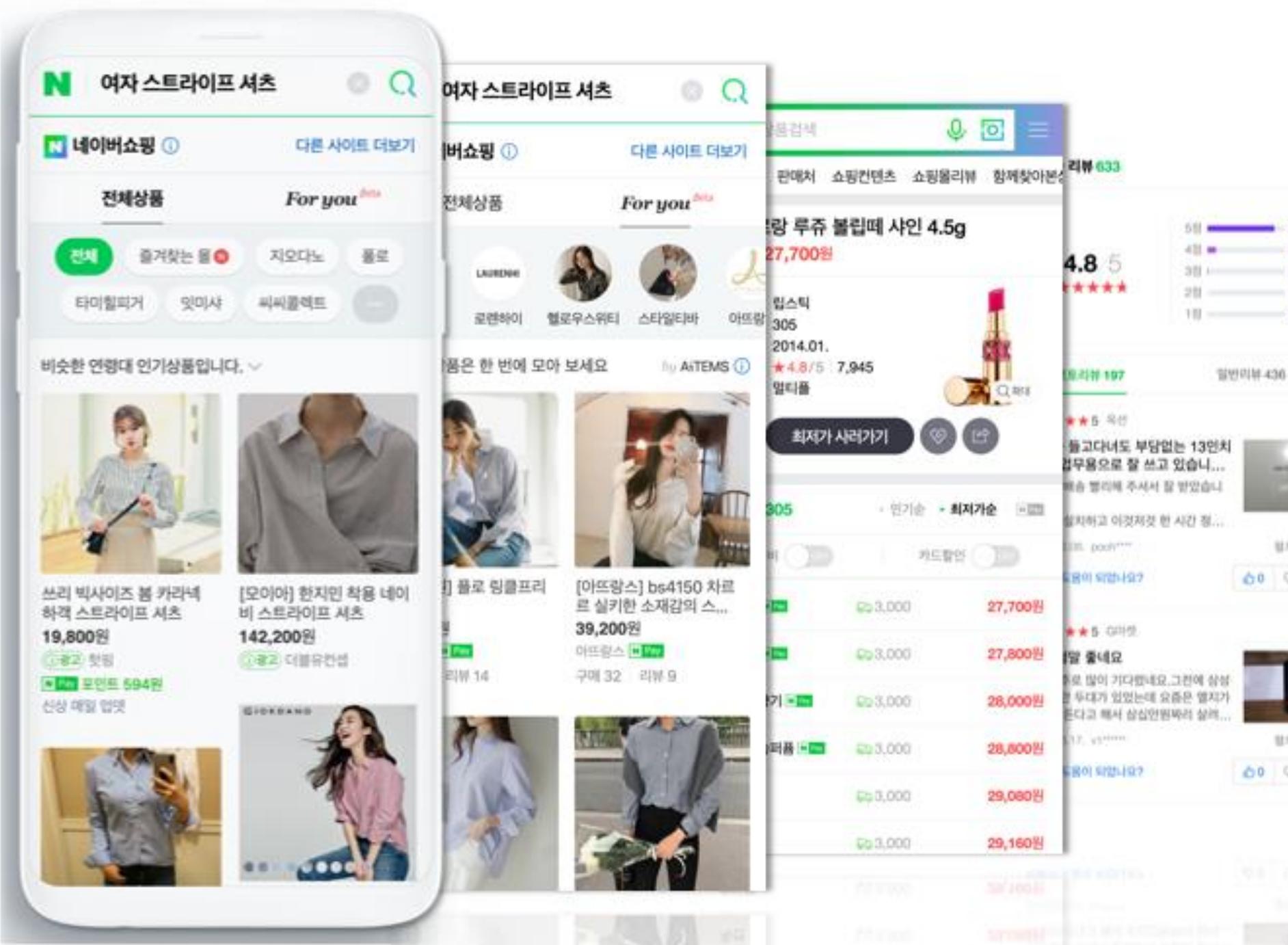
발표자 소개 드립니다



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 "쉬폰블라우스" (Silk blouse), "린넨블라우스" (Linen blouse), "정장블라우스" (Blouse suit), and "레이스블라우스" (Lace blouse). The main area displays a grid of blouse products with their names, prices, and ratings.

개인화 검색

This interface is similar to the general search but includes a "FOR YOU" section at the top. It also features a "MAGJAY" recommendation section with five small profile icons. The product grid below follows the same structure as the general search.

이미지 검색

The screenshot shows a person's legs wearing dark pants and sneakers. A "Shopping Lens" overlay is displayed, showing a grid of similar-looking Nike Air Max 720 shoes from various sellers. Each item has its name, price, and a small image.

가격 비교

The interface is titled "상품검색" (Product Search) and "캐논 EOS 700D". A large blue box contains the text "가격 비교 (카탈로그 서비스)" (Price Comparison (Catalog Service)). Below this, a table lists various sellers and their prices for the Canon EOS 700D.

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

4단계 깊이
4,215개의 카테고리 수

몰 카테고리 : 디지털/가전 > MP3

≠

네이버 카테고리 : 생활/가전 > MP3

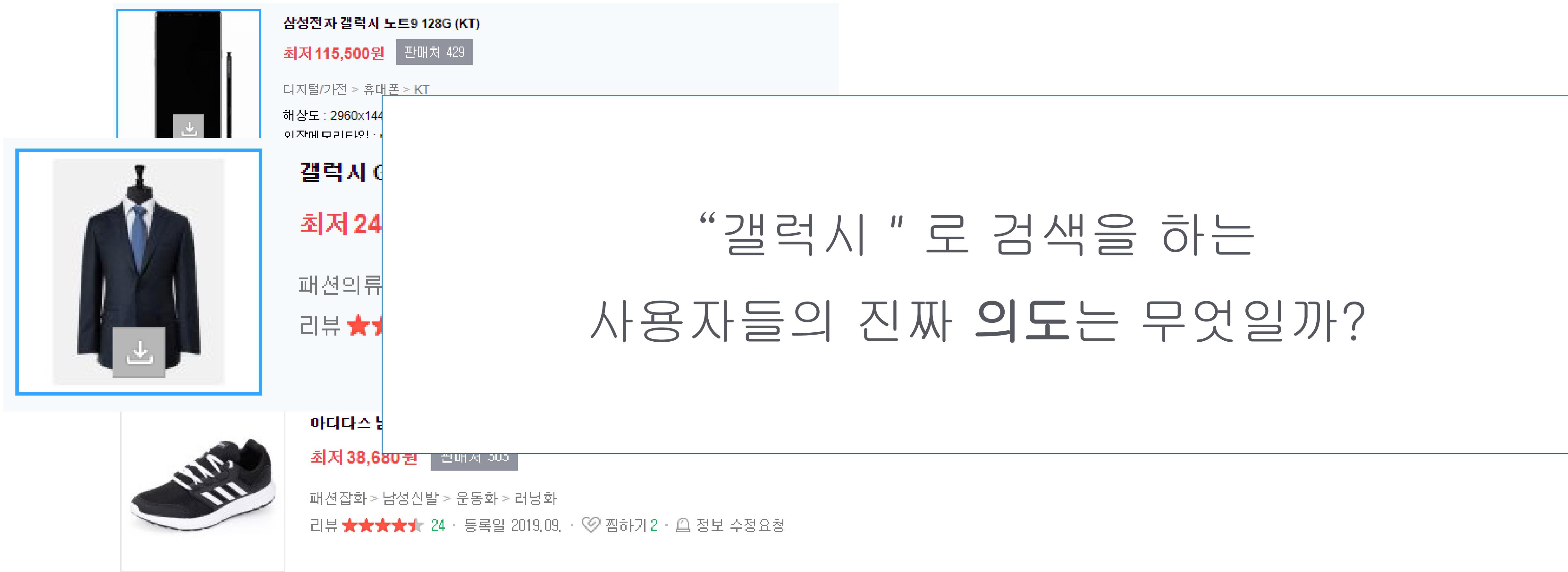
디지털/가전 > 주변기기 > 복합기 > 잉크젯복합기

정확한 카테고리는 검색 품질의 기본

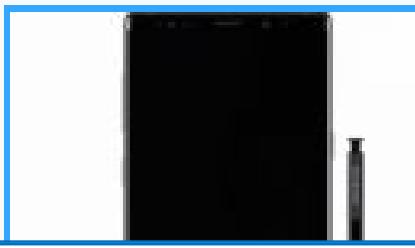


디지털/가전 > 주변기기 > 복합기 > 잉크젯복합기

'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

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

대512G) | 통신사 : KT | 가입유형



잘 하고 싶다!
카테고리 매칭!

이미지제공 | 에이원즈

인터파크 N Pay

홀토이

시작하기

시작하기

시작하기

시작하기



TMON

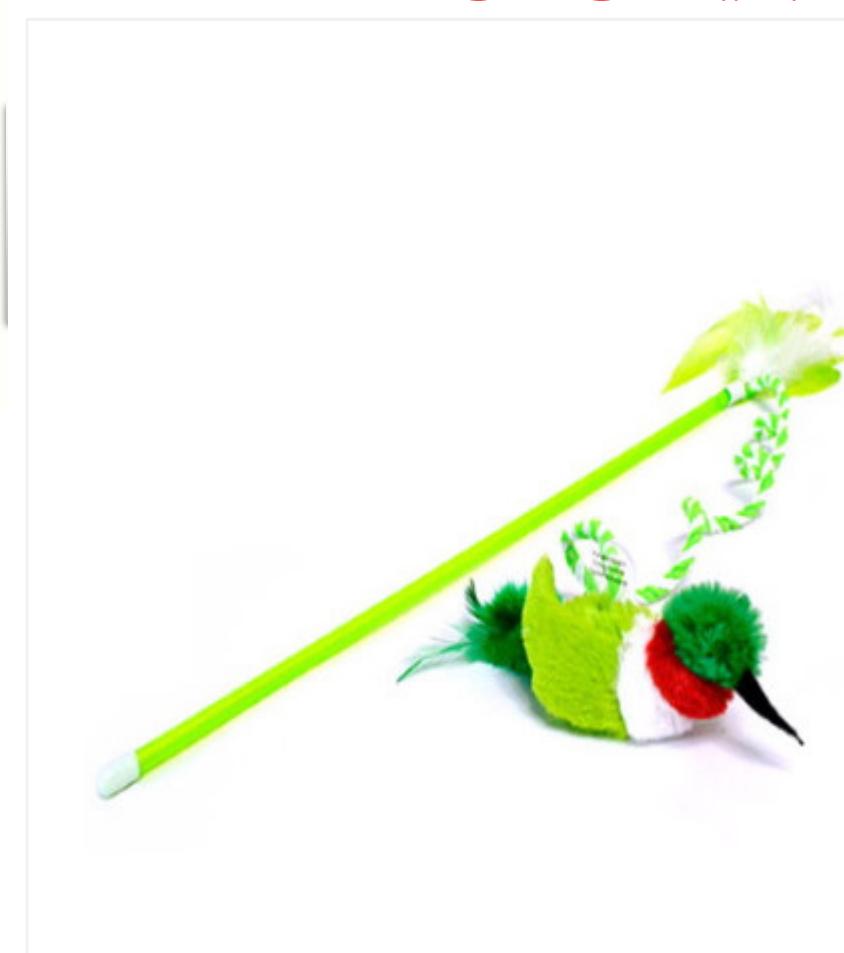
162,900

무료배송

카드할인

카테고리 분류 모델

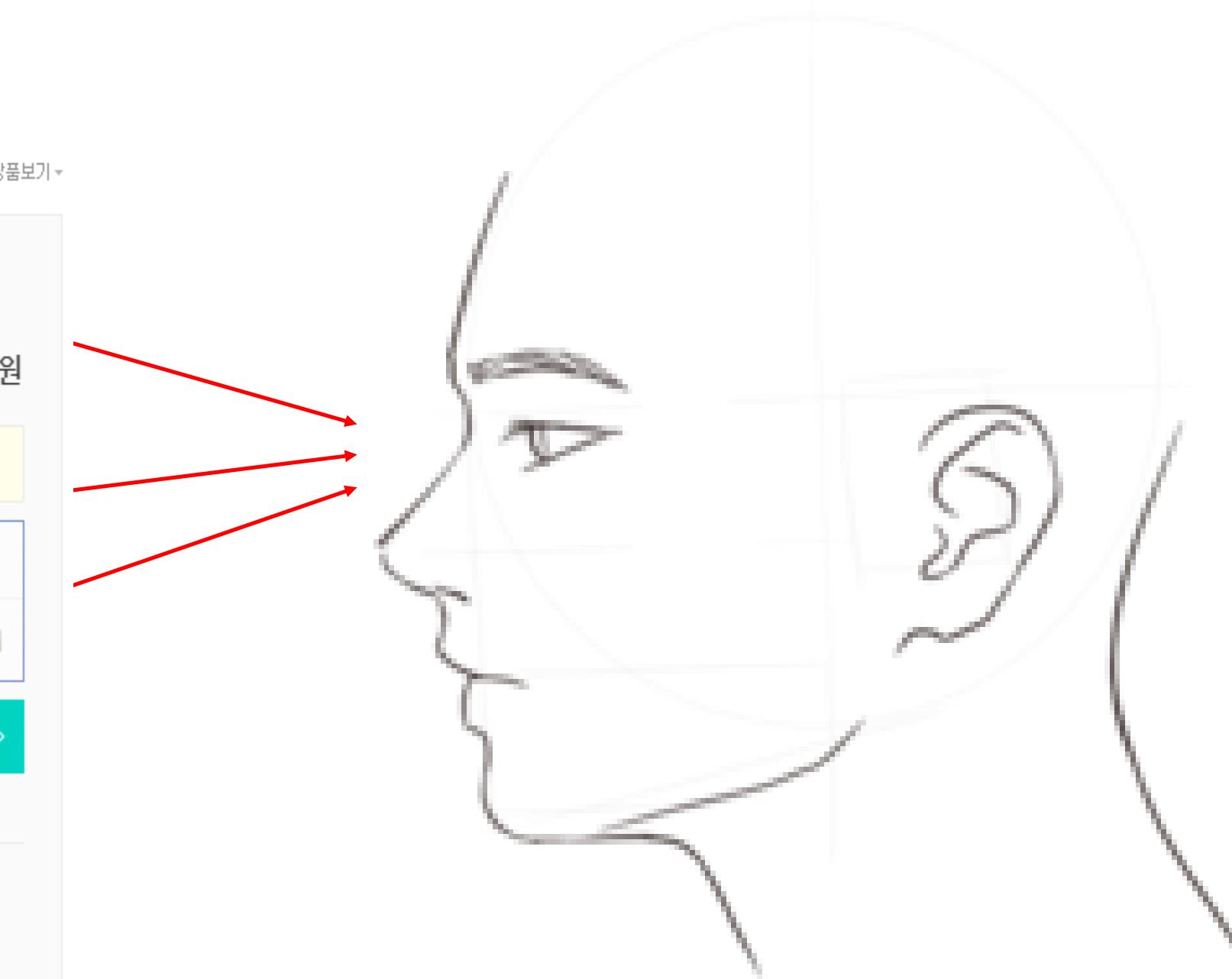
낚시대를 사람이 만약 구분 한다면?



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

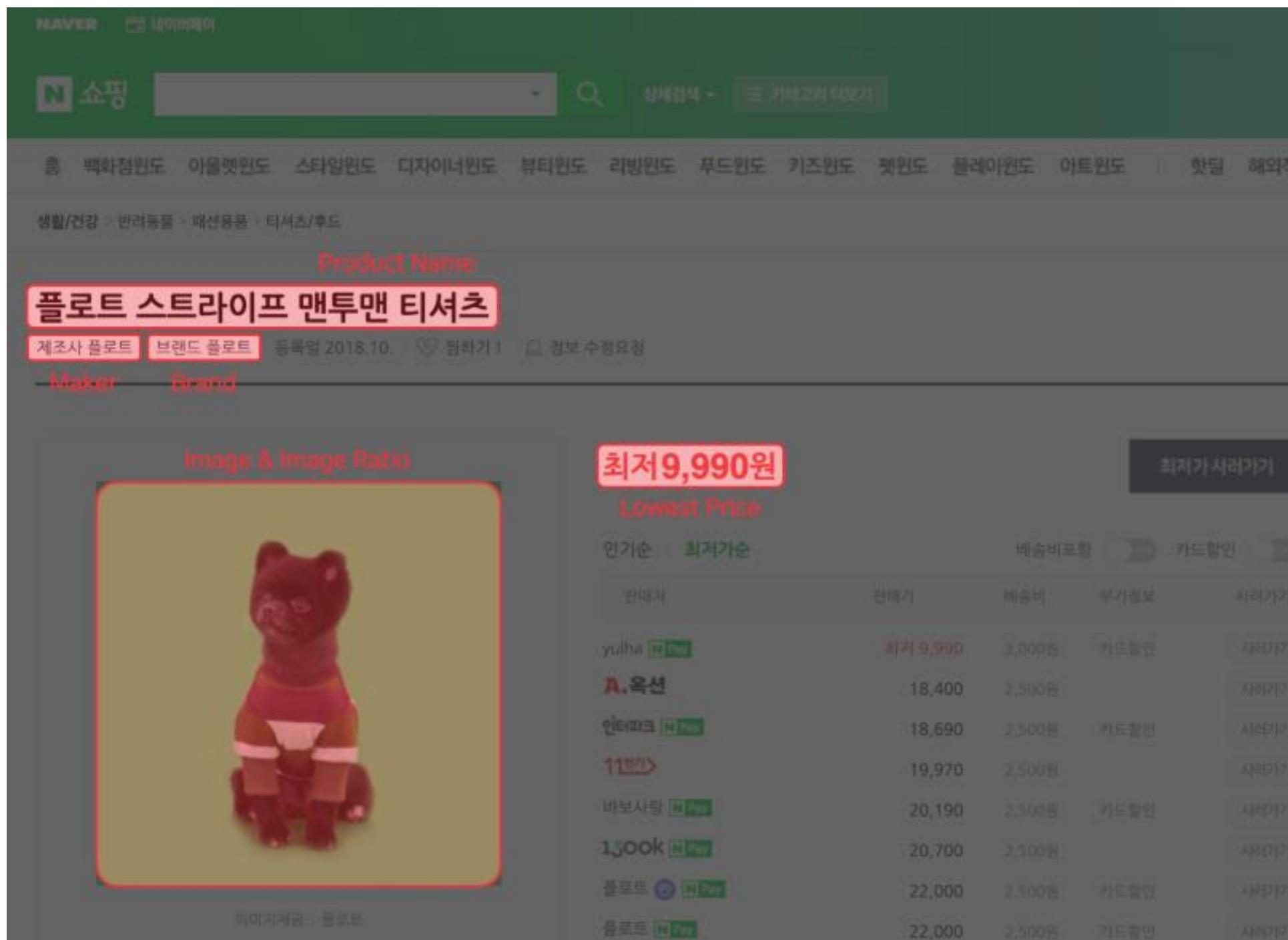


Base line accuracy

Validation Data set은
12만개 샘플링
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



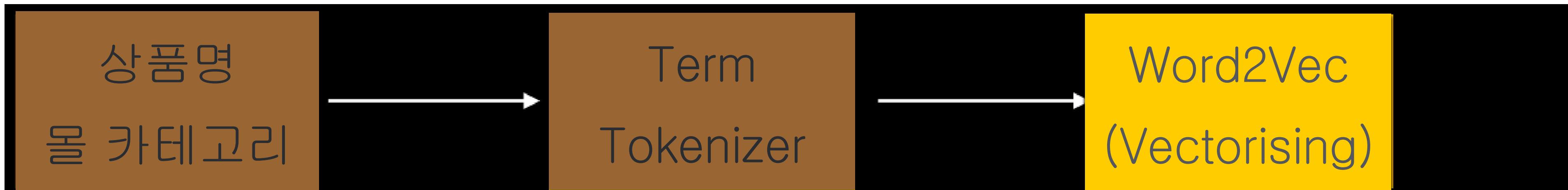
```
prod_name = "느와이 세인트 제임스 웨쌍무지 엘보 패치 saint james ouessang"
mall_category = "유니섹스 캐주얼 티셔츠 라운드 일반 E 티셔츠"

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

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

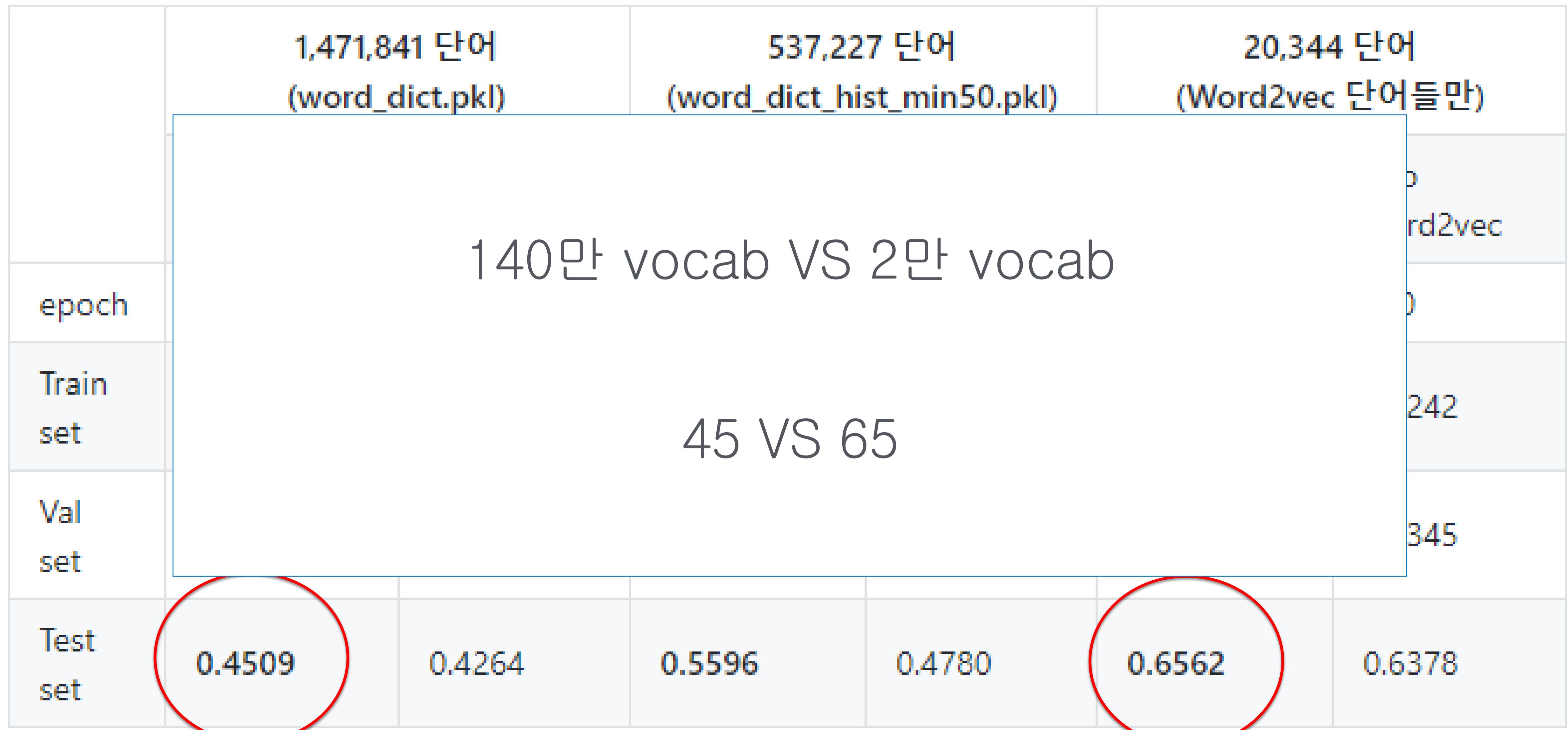
[24322 5774 19518 115571 5685 43515 2209 4355 38007 127977
3228 4640 4056 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]
[2286 2085 466 467 749 774 466 467 0 0 0 0 0 0
0]

텍스트 레이터 처리 : Word2Vec

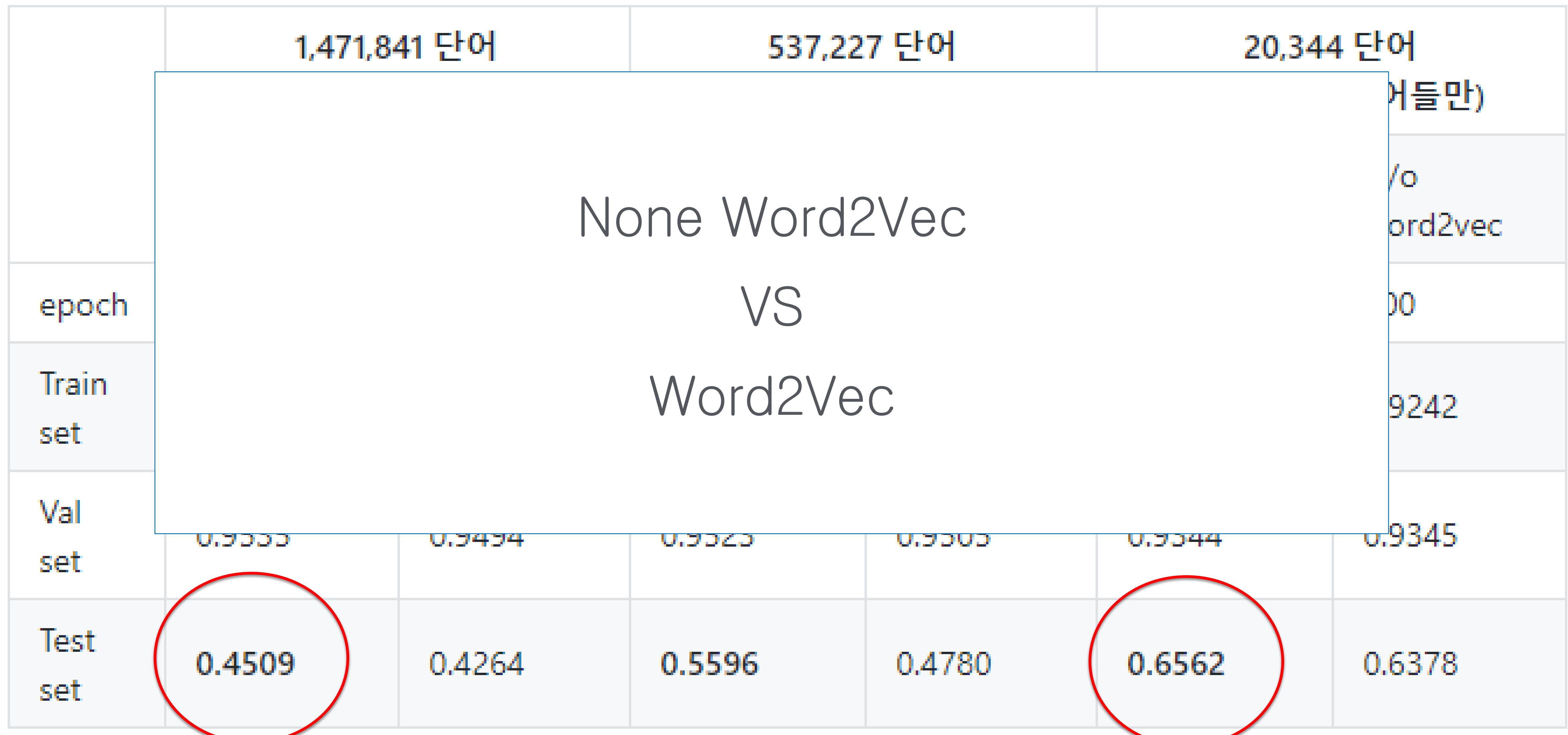


```
prod_name = "느와  
mall_category = "유  
print(tokenizer(pr  
print(tokenizer(ma  
[ 24322 5774 19518 115571 5685 43515 2209 4355  
['느와', '세인트',  
 3228 4640 4056 0 0 0 0 0  
['유니섹스', '캐주얼'  
 0 0 0 0 0 0 0 0  
print(token_to_vec  
print(token_to_vec  
[2286 2085 466 467 749 774 466 467 0 0 0  
0]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

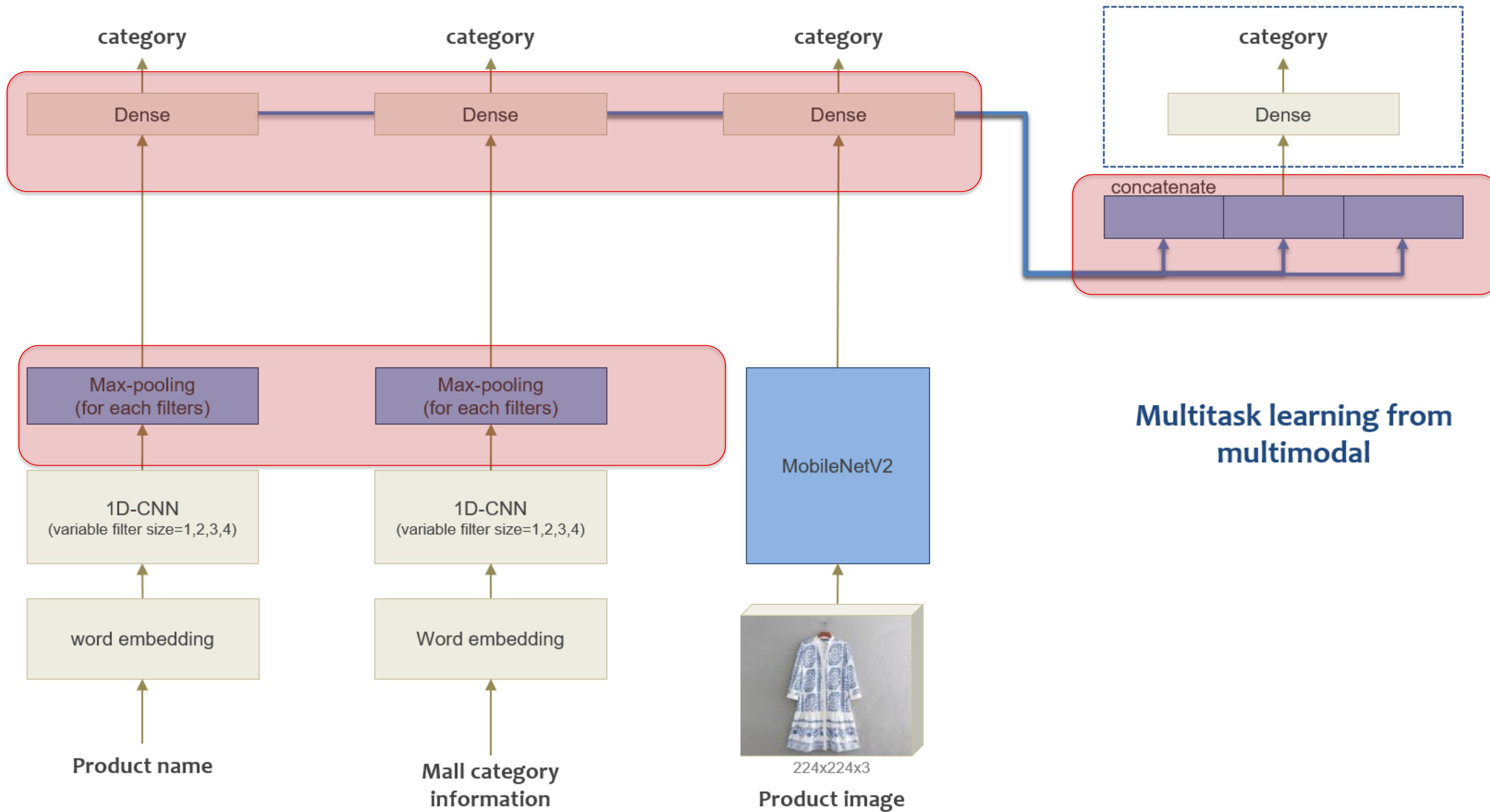
텍스트 데이터 처리 : Vocabulary는 적게



텍스트 데이터 처리 : Vocabulary는 적게



카테고리 분류 모델



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)

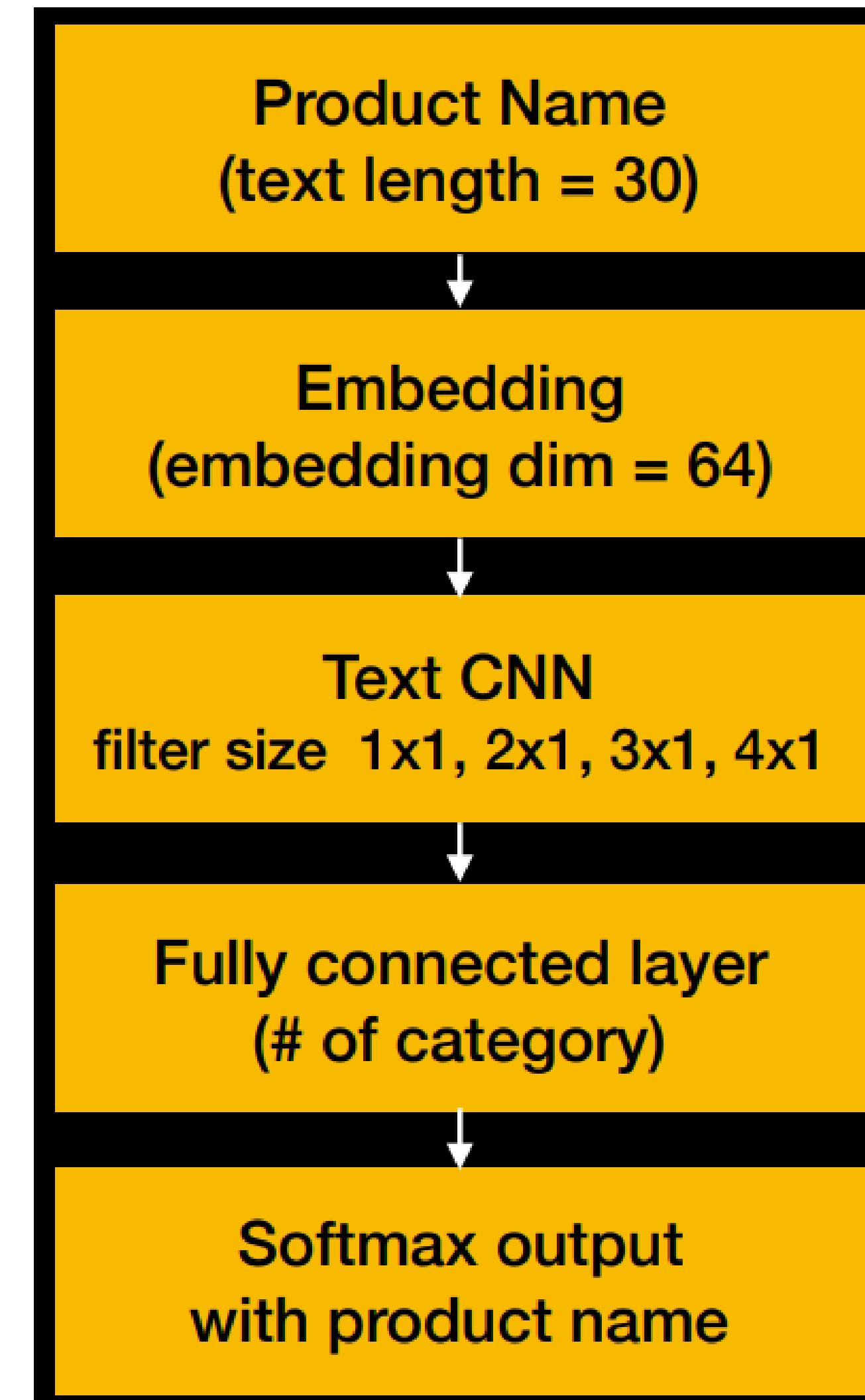
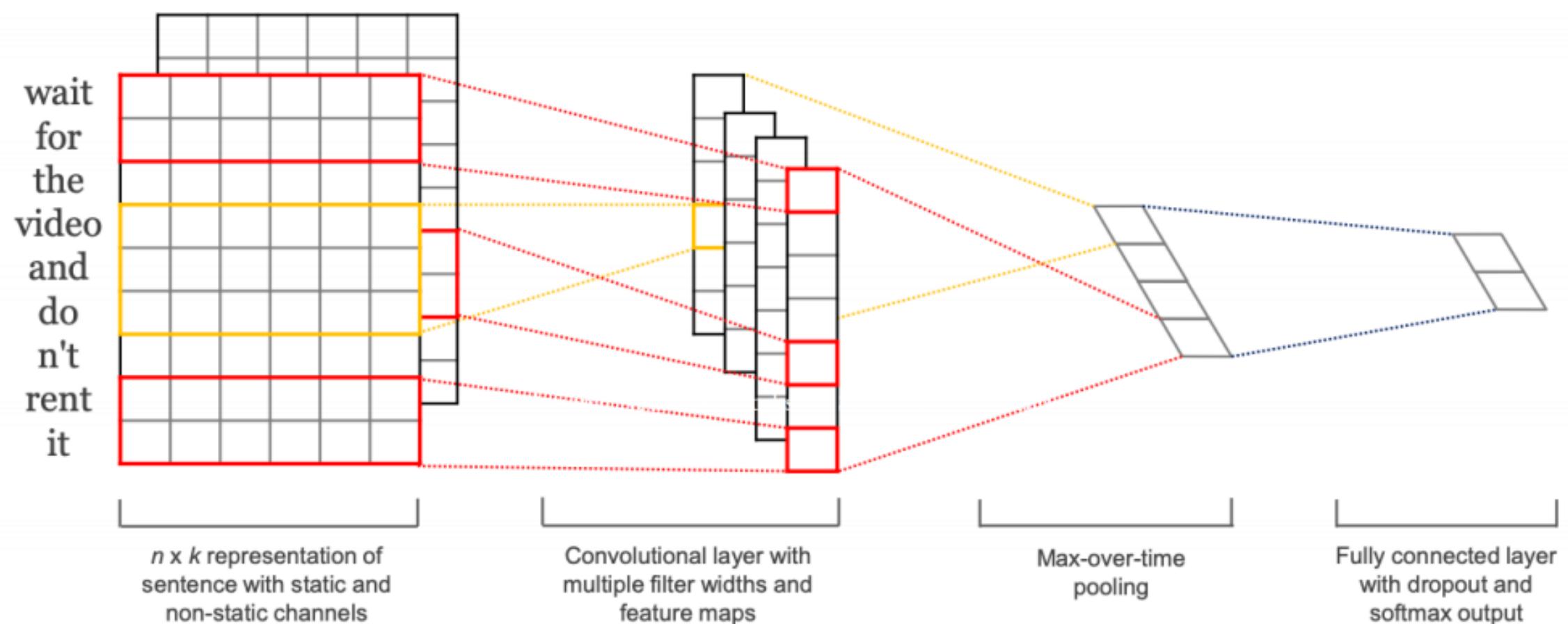
    all_input = [text_input, cat_input, img_input]
    output = [text_output, cat_output, img_output, both_output]
    model = Model(inputs=all_input, outputs=output)

    model.summary()
    return model
```

Product name,
Mall Category, Image
각각의 학습

세 가지 결과를
모아서 학습

텍스트 모델의 구조 – 1D CNN

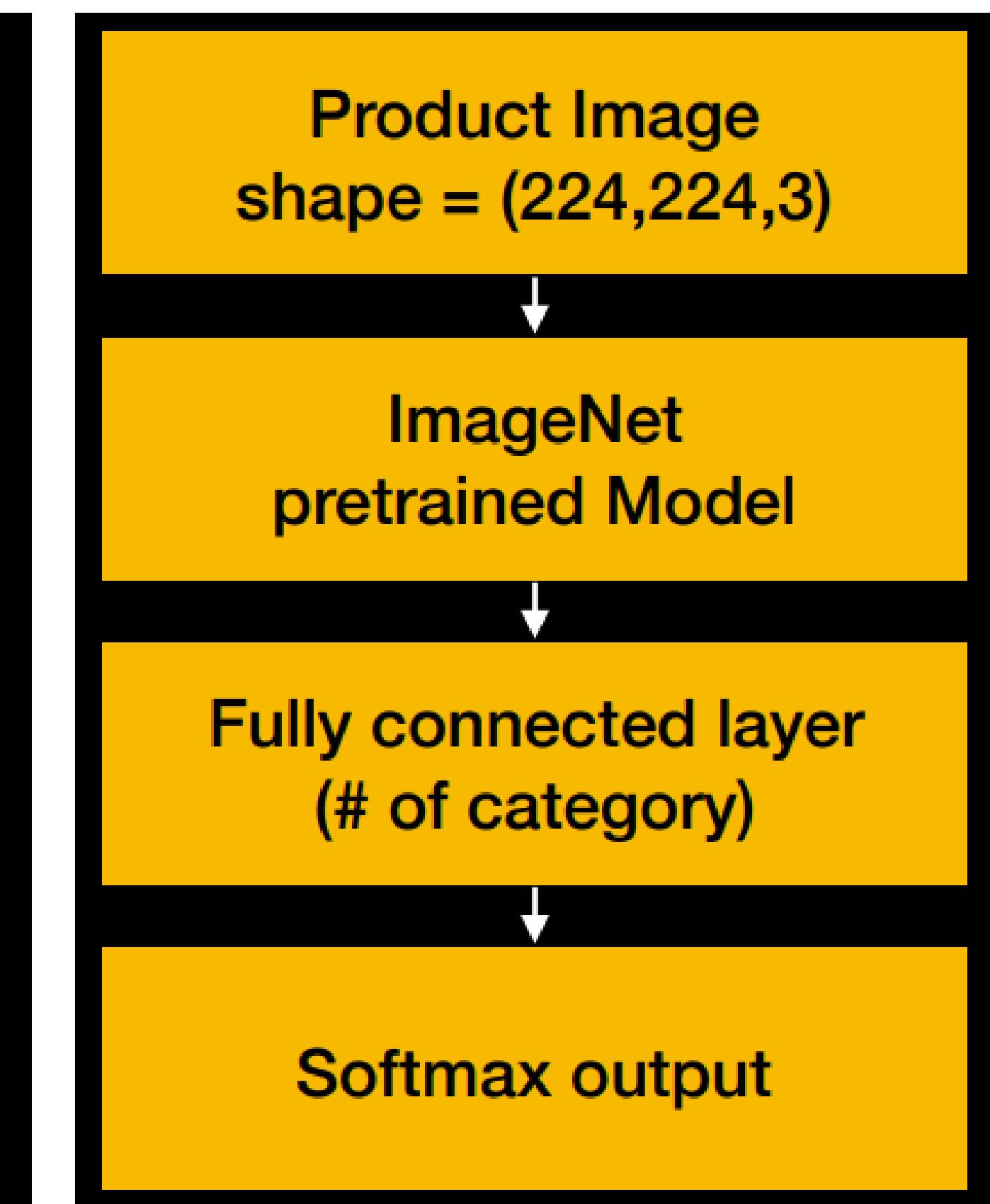


이미지 처리 백본 : MobileNet V2

ResNet50 vs MobileNetV2 (raw image fine-tune)

Accuracy 0.796 vs 0.753

P40 GPU 1장당 20분간 이미지 inference량					
	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

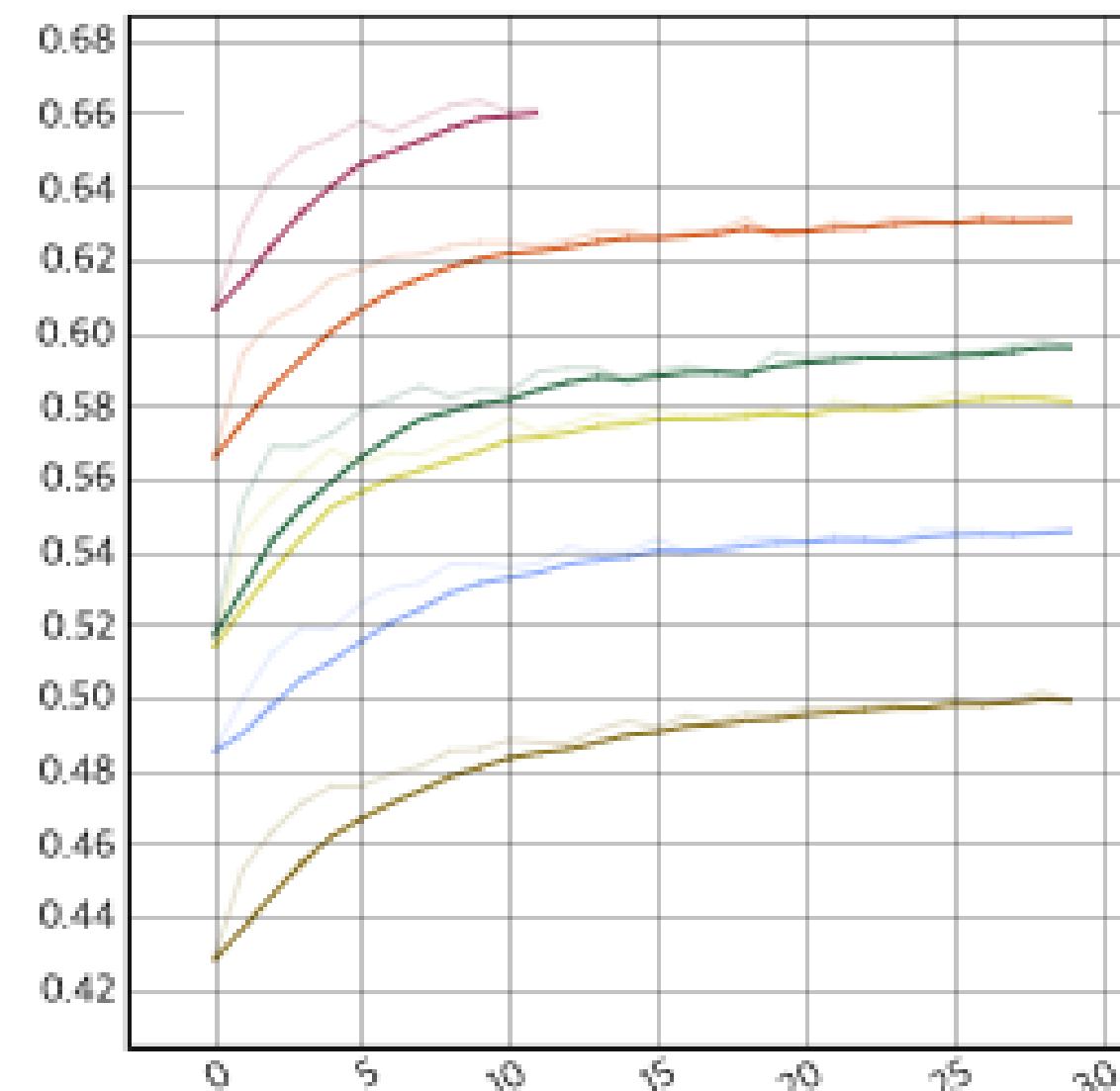
입력 이미지는 어떤 크기가 좋을까?

- image에서의 성능만 비교해 보면 차이를 보임

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

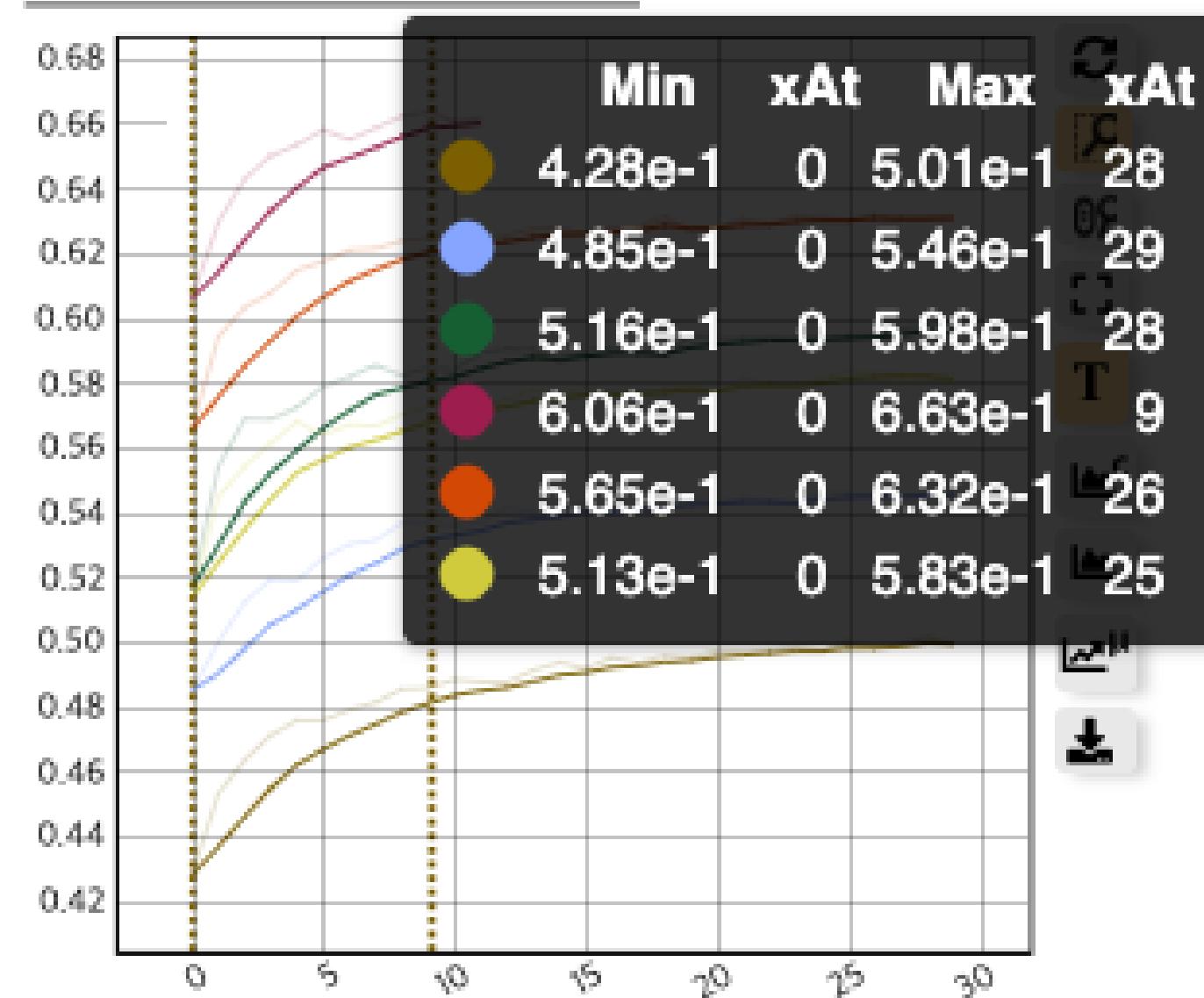
val_img_output_stop_1_accuracy

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

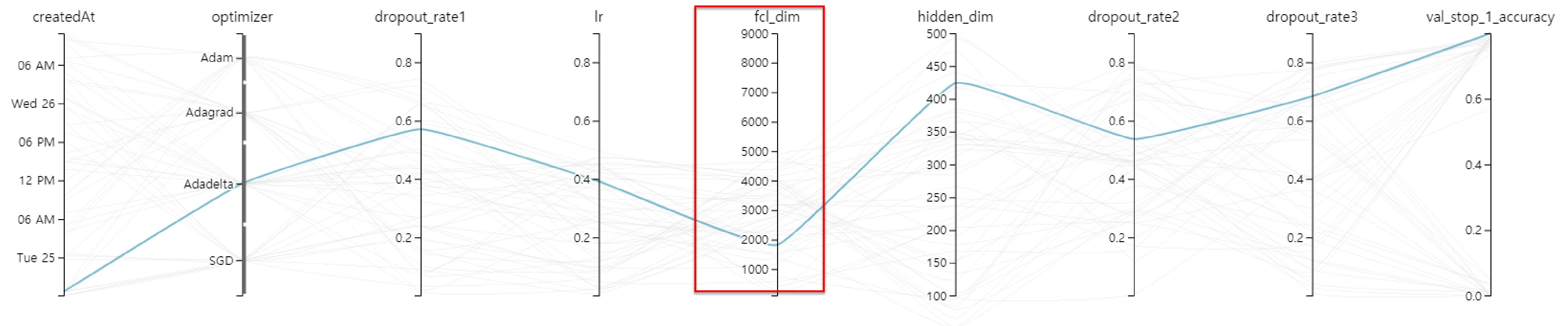
1st AutoML로 tuning한 hyperparameter

- 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

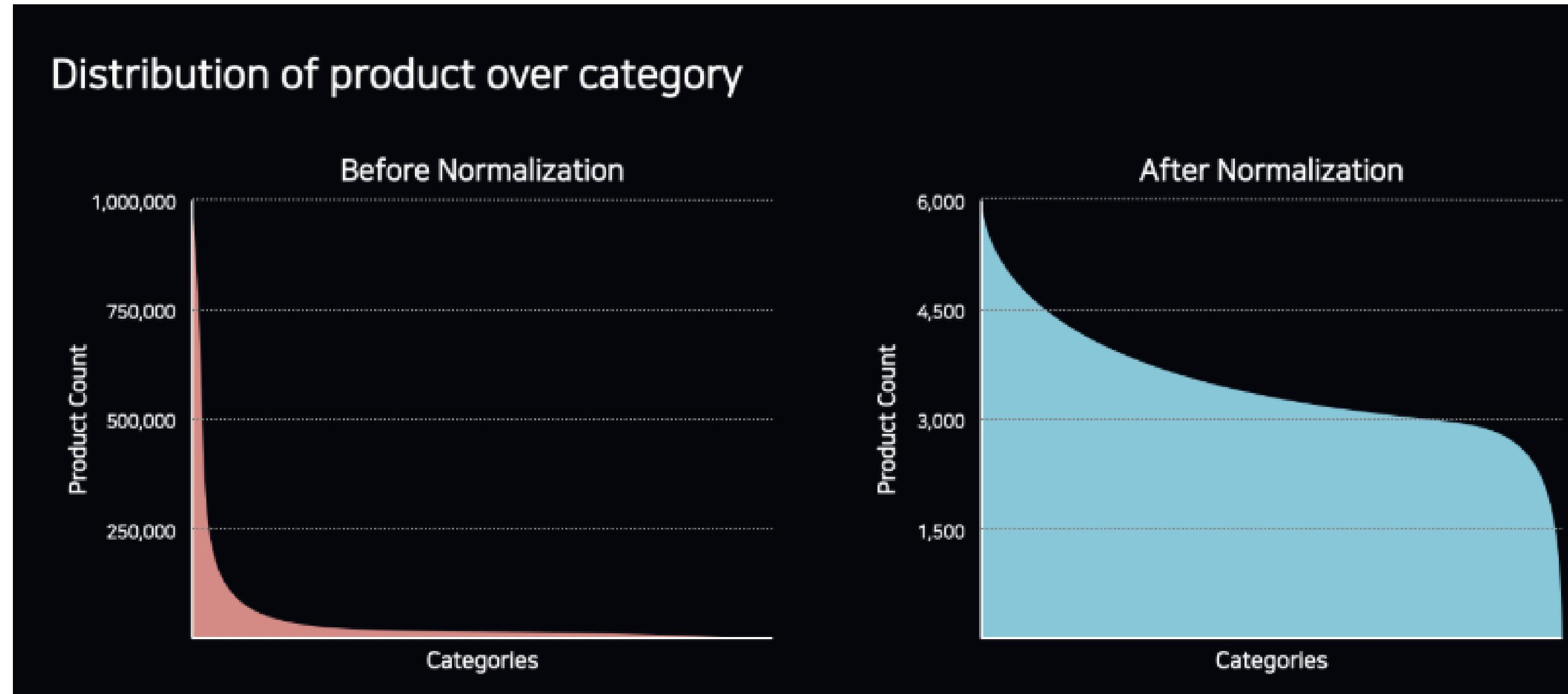
결과

- 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



Data Imbalance problem



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

 \hat{N}_{cat}

정규화된 상품 수

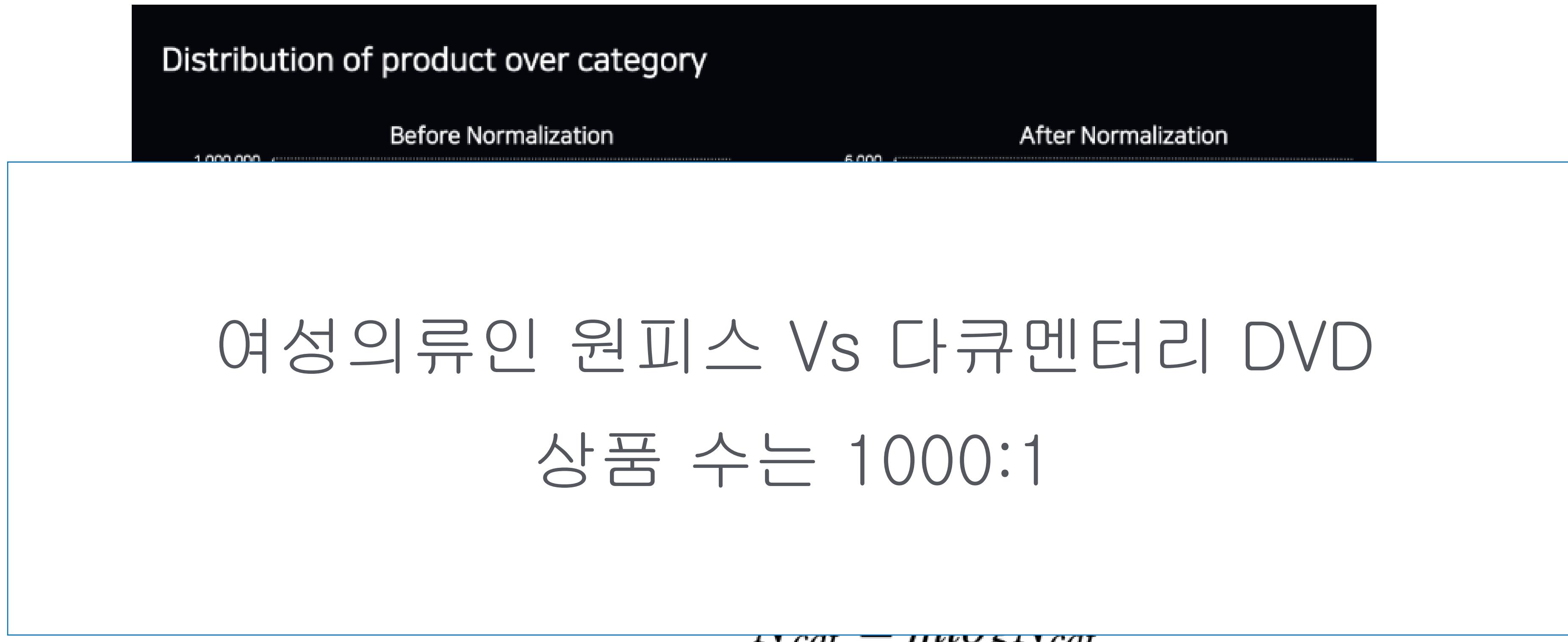
 m

상품 개수 조절 상수

 N_{cat}

카테고리별 상품 수

Data Imbalance problem



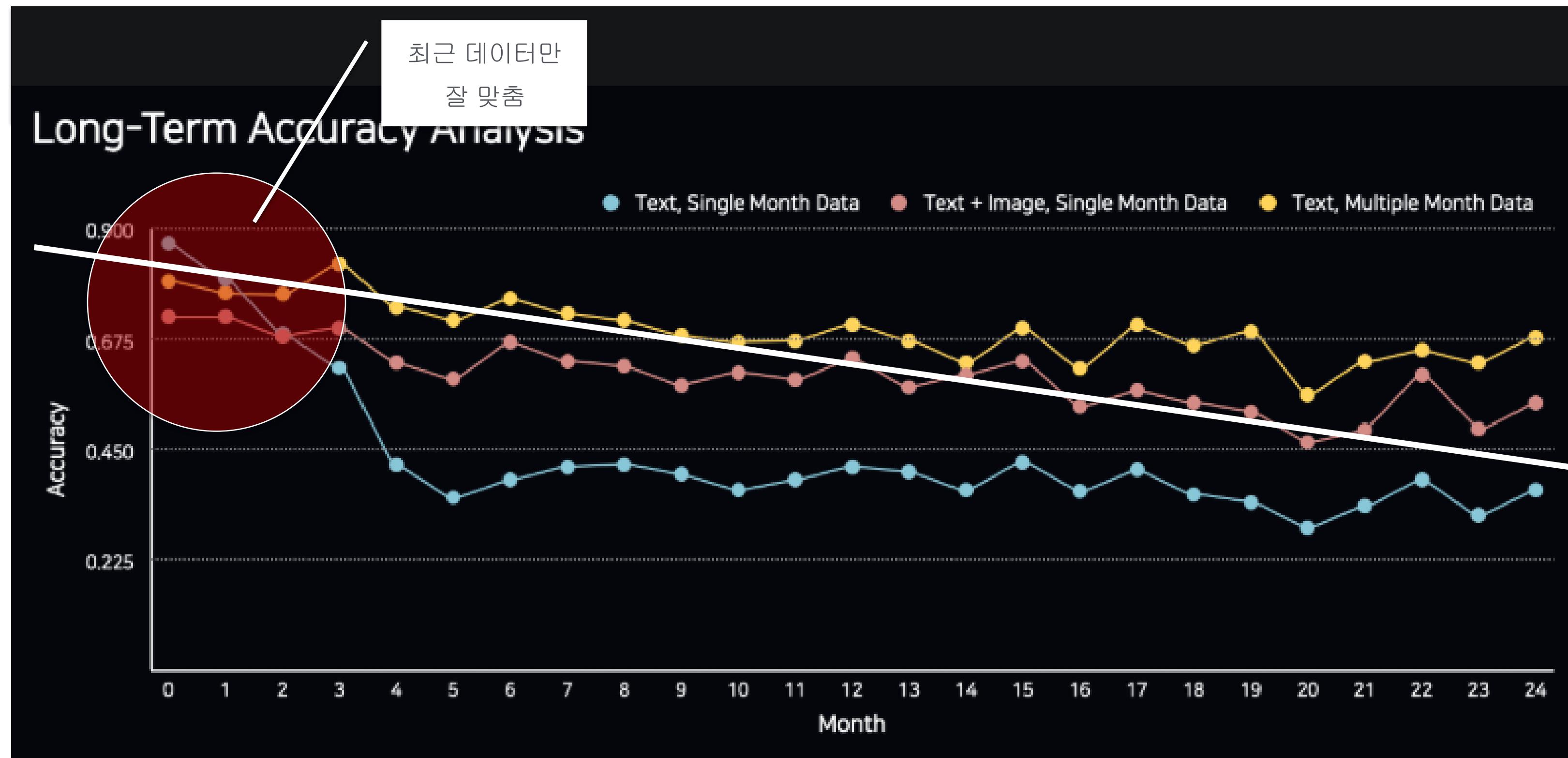
\hat{N}_{cat} ————— N_{cat}

\hat{N}_{cat} 정규화된 상품 수

m 상품 개수 조절 상수

N_{cat} 카테고리별 상품 수

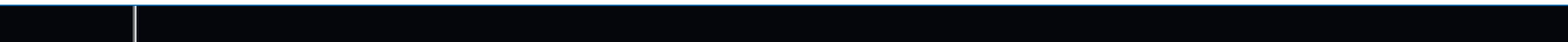
Trend problem



Trend problem

/ 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)

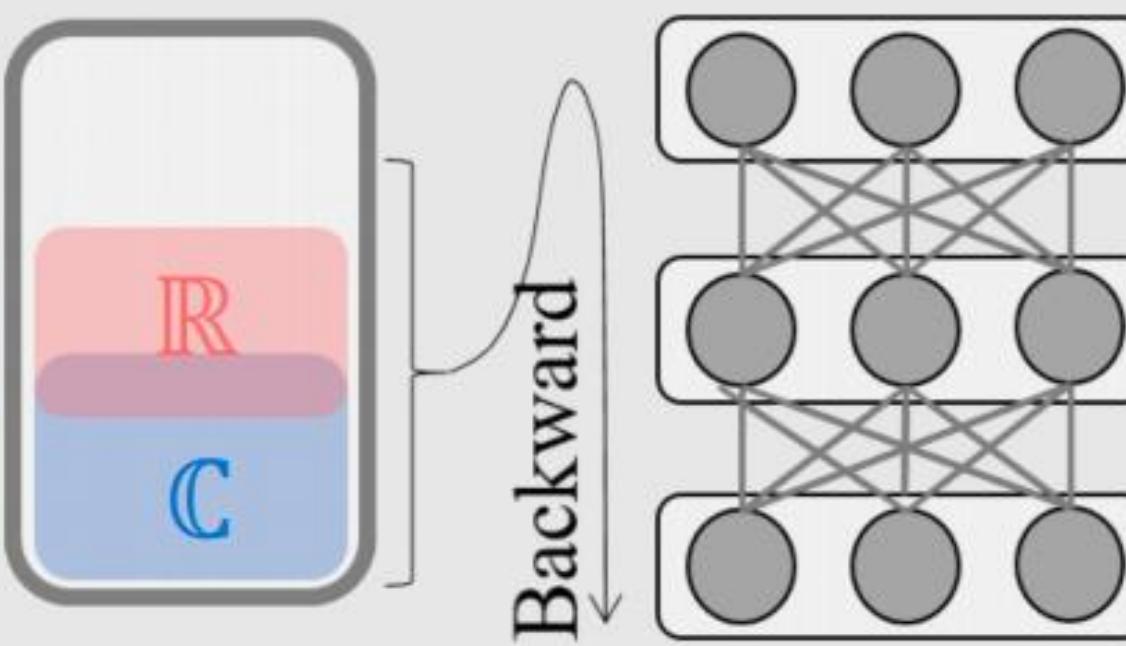


x_i

알렉산더 왕 adidas x alexander wang
아이유 쪄지 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

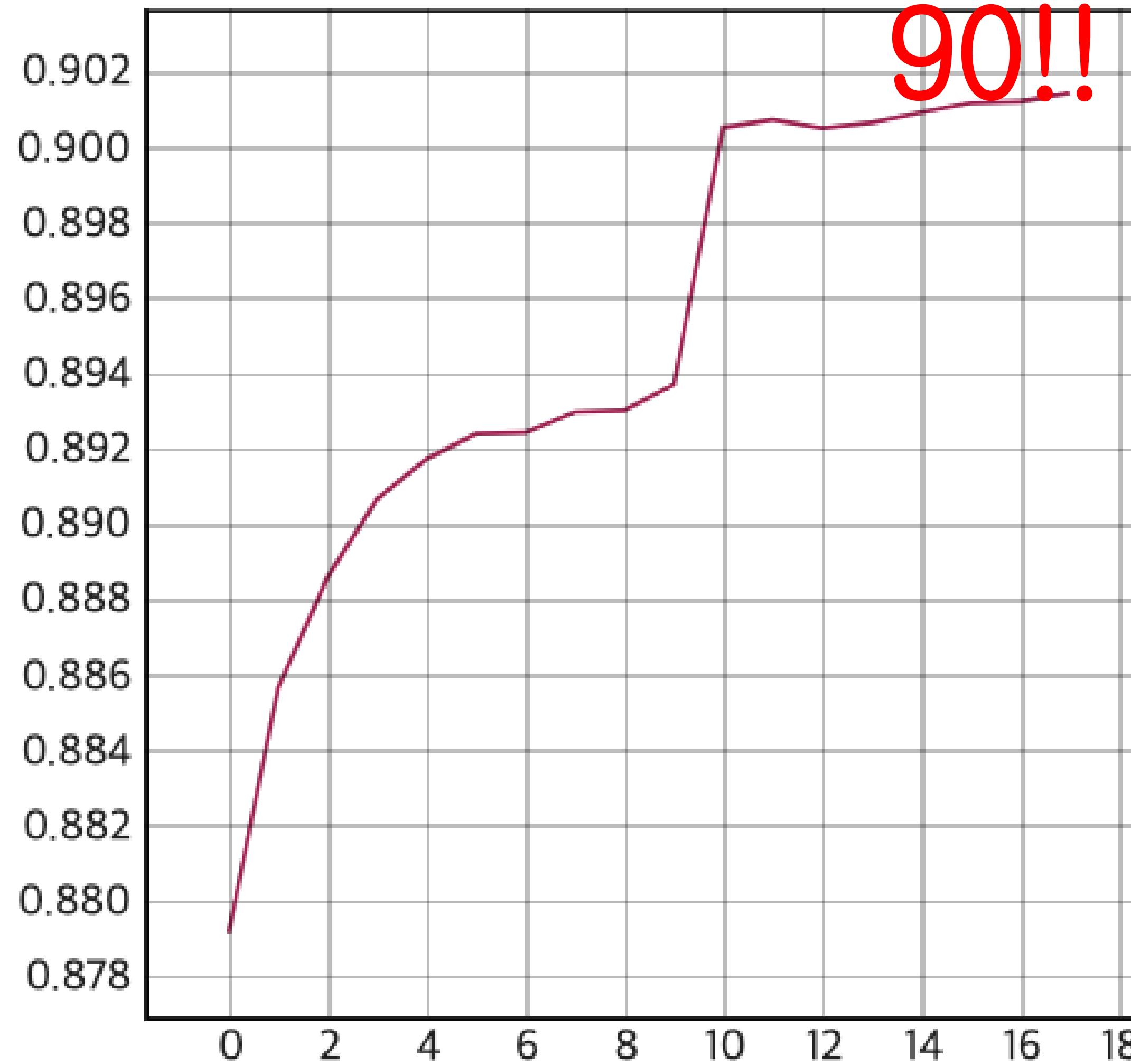
TEXT INPUT	CORRECTED LABEL
1200m 리빙 휴 극세사 실내 화 걸레 파일 형 리필 패드 1 세트 생활 수납 청소 세탁 용품 청소 세탁 도구	생활/건강>청소용품> 밀대/패드
엔젤 핸드 짤순이 밀대 대 걸레 탈수 기 마포 걸레 생활 욕실 수납 용품 밀대 청소포 회전 밀대	생활/건강>청소용품> 밀대/패드
경서 글로텍 노즐 45 노즐 45 산업 용 청소 기 용 공구 전동 공구 산업 용 청소 기	디지털/가전> 생활가전>청소기>업소용청소기
화이 튼튼 접이식 휴대용 칫솔 2p 여행용 칫솔 생활 잡화 기타 생활 잡화 생활 잡화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

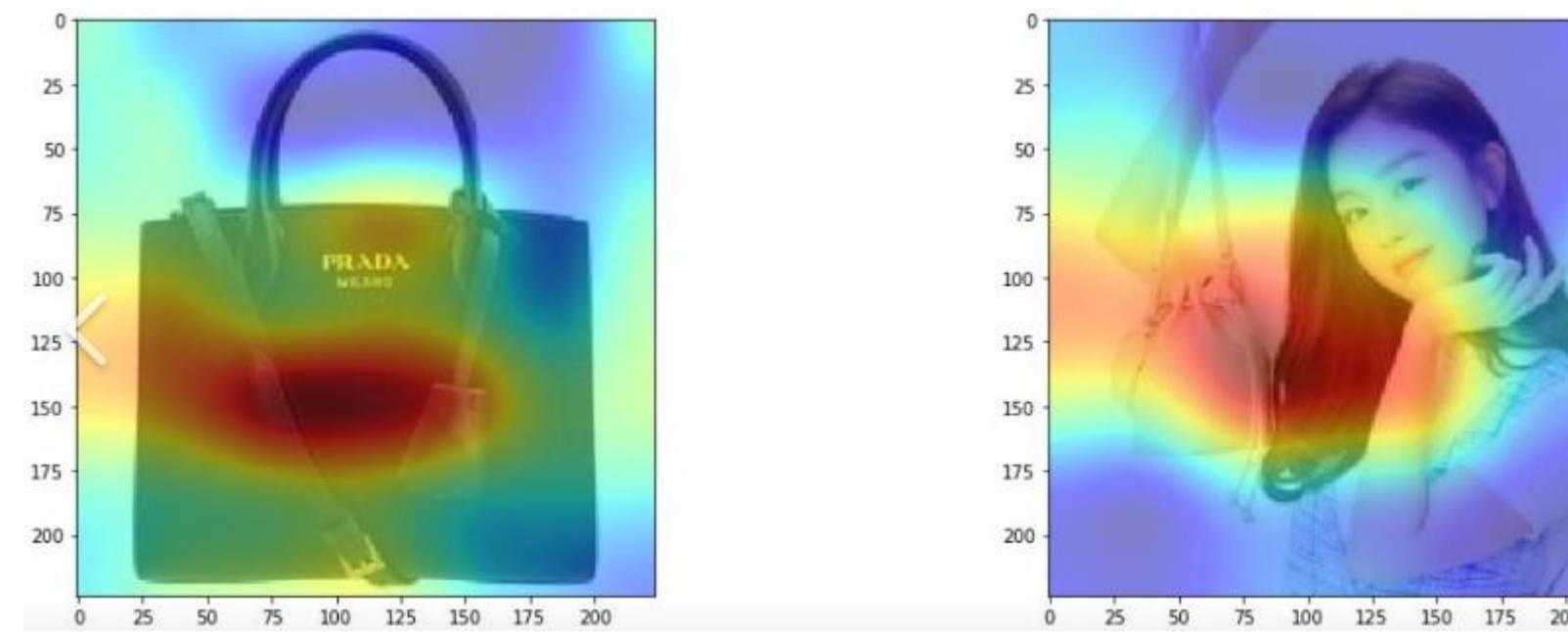


New Model accuracy

Machine is now 90%

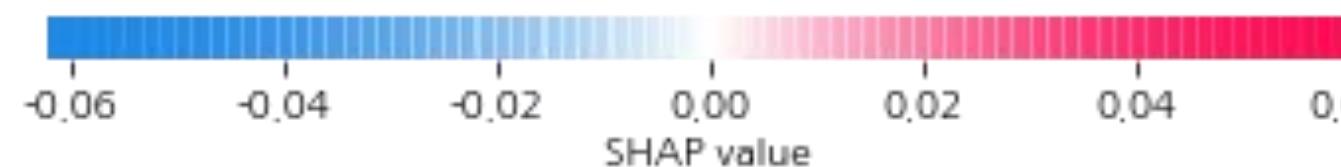
최후의 데이터 맞춤 튜닝

이미지 모델이 잘 학습 되었을까? - SHAP



Grad Cam

패션의류>여성의류>블라우스/셔츠



패션잡화>여성가방>토트백



패션잡화>여성가방>토트백



텍스트 모델이 잘 학습이 되었을까?



컨버스 척테일러1970s 하이 클래식 162050C

최저 75,348원 판매처 36

패션잡화 > 남성신발 > 운동화 > 하이탑

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

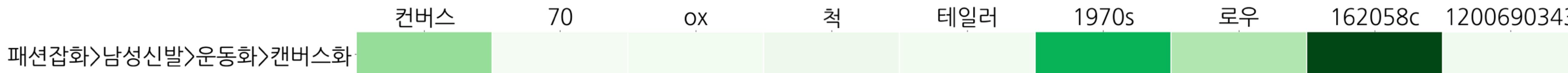


컨버스 70 OX 척테일러1970s 로우162058c 1200690343

최저 72,900원 판매처 4

패션잡화 > 남성신발 > 운동화 > 캔버스화

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



라코스테 남성 솔리드 와이넥 가디건 AH240E-19CGFS

최저 227,210원 판매처 40

패션의류 > 남성의류 > 카디건

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



텍스트 모델이 잘 학습이 되었을까?

DEVIEW 2019

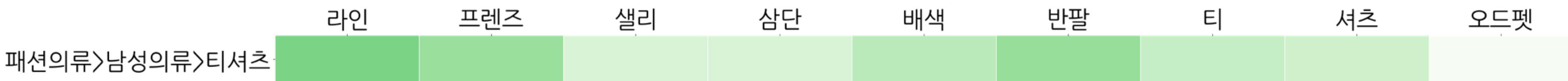
라인프렌즈 - 샐리 삼단 배색 반팔티셔츠[오드펫]

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 상단

120,000원

마켓이름 → 업체이름 → 워드스

등록일 2016.07. · 짐하기 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
 걸러내는 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),
```

New Model accuracy

WOW! Machine is now 94

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

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>기타육류
패션잡화>지갑>지갑기타세트
출산/육아>이유식용품>기타이유식용품
출산/육아>임산부용품>기타임산부용품
여행/문화>홈서비스>기타
디지털/가전>저장장치>기타저장장치
디지털/가전>노트북액세서리>기타노트북액세서리

기타

이 바지가 그 바지 인가 저 바지 인가



모호한 카테고리

Incorrect Information from the seller

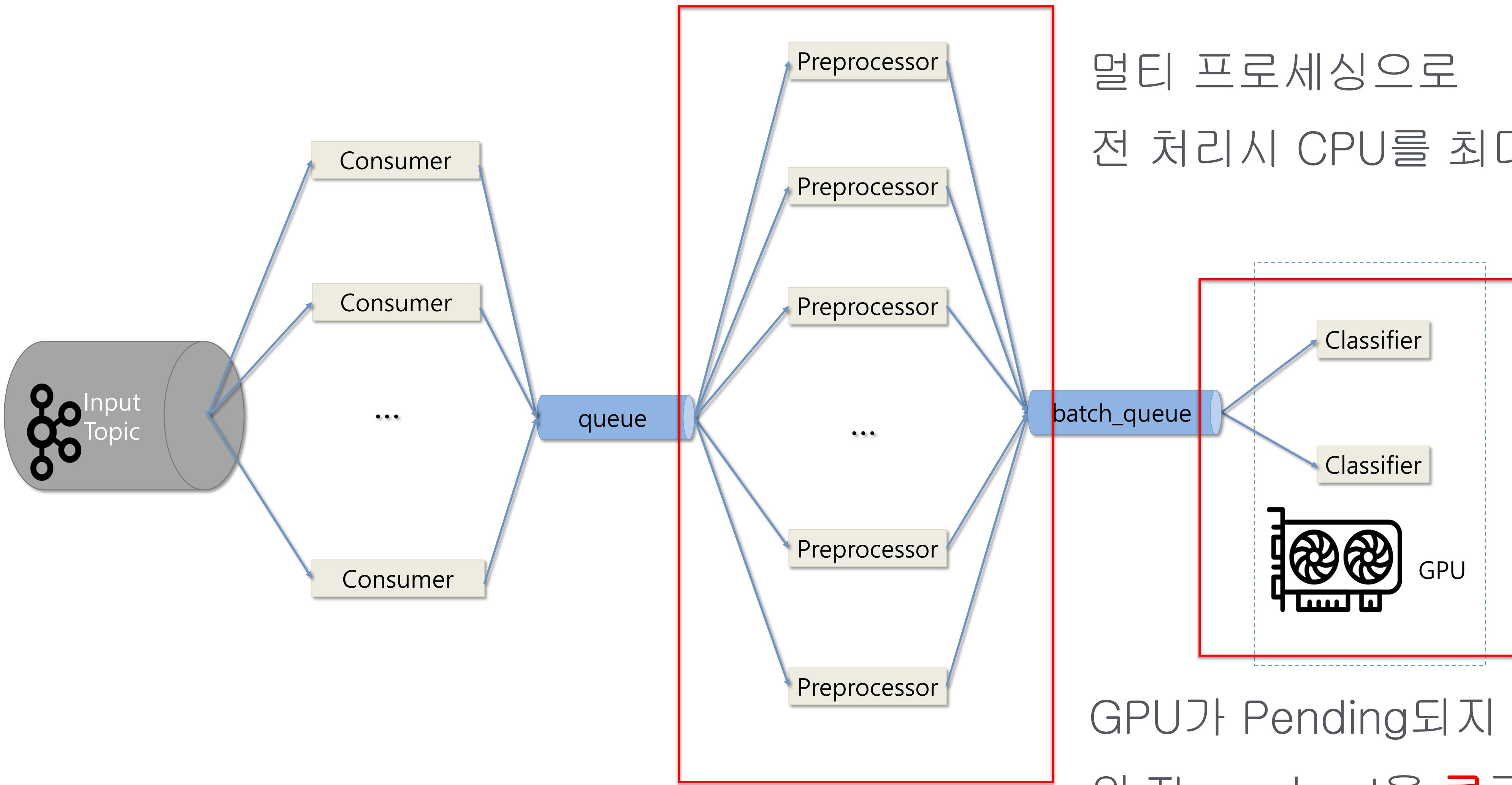
14781829146		레디핏 / 케이엔마트몰 (kmartnmall)	클래식 스포츠 올오버 패턴 장타이_와인_NMM7067 [OH00750251_KN4] 자류/카드상품권>구두상품권>>	50000009 > 50000084 > 50001705 여행/문화 > 자류/카드상품권 > 마천상품권 2018-07-23 16:35:58.978929	NO
14781829131		레디핏 / 케이엔마트몰 (kmartnmall)	클래식 스포츠 올오버 패턴 장타이_와인_NMM7067 [OH00750251_KN4]	50000009 > 50000084 > 50001705 여행/문화 > 자류/카드상품권 > 마천상품권 2018-07-23 16:35:58.978929	NO
14781827348		레니핏 / 케이엔마트몰 (kmartnmall)	클래식 스포츠 올오버 패턴 장타이_와인_NMM7067 [OH00750251_KN4] Category Differs from Title 자류/카드상품권>구두상품권>>	50000009 > 50000084 > 50001705 여행/문화 > 자류/카드상품권 > 마천상품권 2018-07-23 16:35:58.978929	NO

구두..상품권.. 꾸꾸

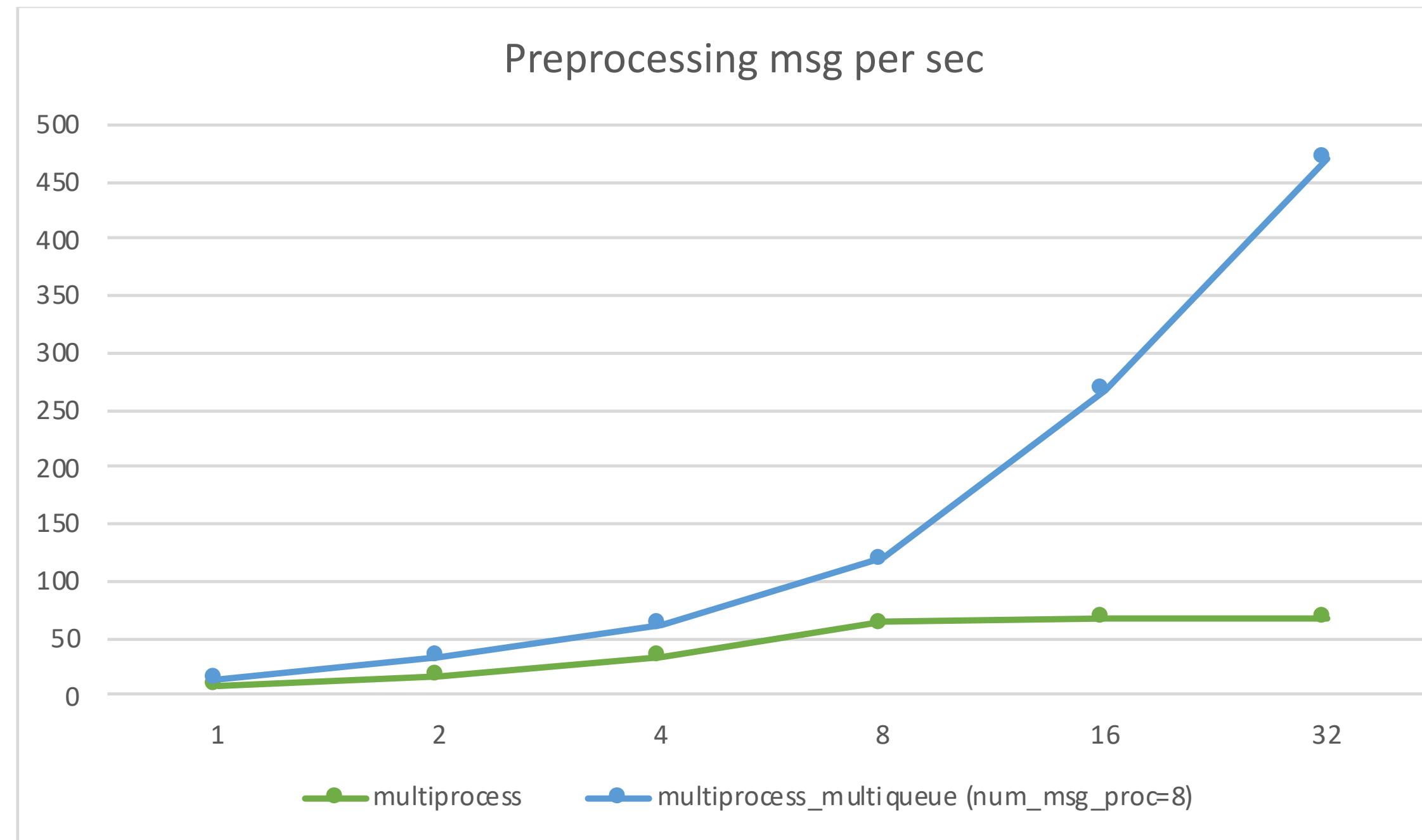
몰 카테고리가 어뷰징

최적의 운영
인퍼런스를 위한 노!하우

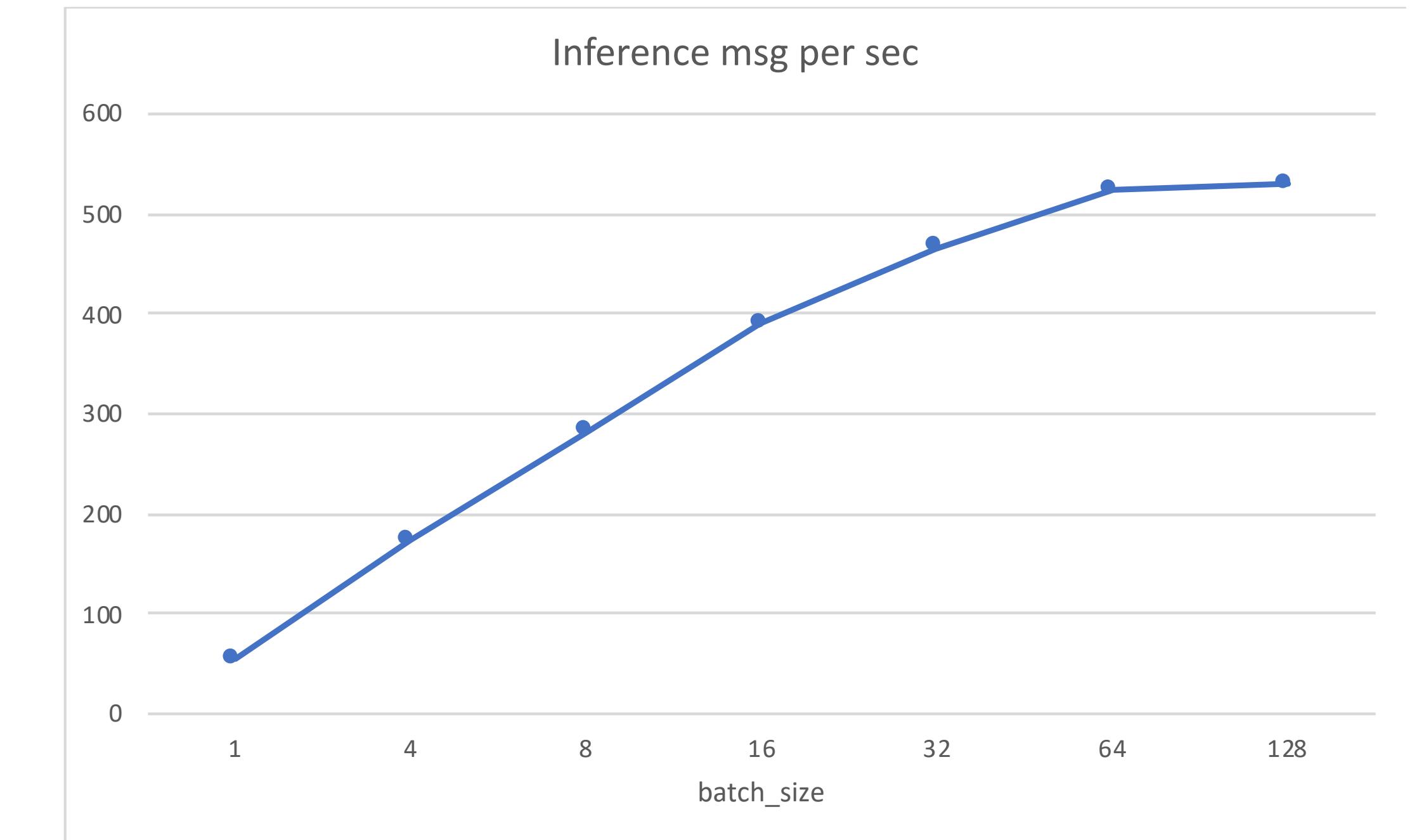
병렬 Kafka 큐 처리로 10배의 성능 개선



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

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

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

Image Data

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

Thank You