

[LG U+ Why Not SW Camp 1기]

IPTV 홈쇼핑 채널 추천 서비스

모델 성능 평가서

팀명 : 배할머니네 손주들

팀장 : 박시원

팀원 : 이상민 이지선 임세연 전서영

목차

1 평가기준

1.1 YOLOv8s 평가기준

1.2 벡터화 모델 + ANNOY 평가기준

2 데이터셋

2.1 YOLOv8s 데이터셋

2.2 벡터화 모델 + ANNOY 데이터셋

3 평가 결과

3.1 YOLOv8s 평가 결과

3.2 ResNet50/ResNet50-IBN-A + ANNOY 평가 결과

4 결과 분석

5 결론

1. 평가기준

1.1. YOLOv8s 평가표

평가 항목	평가 지표	기준
정확도	mAP	≥ 85% (모든 클래스의 탐지 성능 우수)
	Precision	≥ 90% (탐지된 객체의 대부분이 정확)
	Recall	≥ 85% (탐지되지 않은 객체를 최소화)
속도	FPS	≥ 30 (실시간 서비스 기준으로 초당 30 프레임 이상 처리)
	Inference Latency	≤ 50ms (단일 이미지 처리 소요 시간 50ms 이하)
자원 효율성	메모리 사용량	≤ 1GB (중간급 GPU 에서도 실행 가능해야 함)
	GPU 사용량	≤ 10 GFLOPs (낮은 연산량으로 경제적 효율성 보장)

1.2. 벡터화 모델 + ANNOY 검색 평가표

평가 항목	평가 지표	내용/기준
정확도	검색 항목 속성 비교	- input 데이터 속성값과 검색 결과 속성값 일치 여부 - 평가 속성값 1) 카테고리 (상의 / 하의 / 아우터 / 원피스) 2) 색상 3) 무늬 4) 재질 5) 넥라인
속도	벡터화 후 검색 속도	피처 추출 층으로 이미지 벡터화 수행 후, DB 에서 검색 결과 조회까지 소요 시간 평가

2. 데이터셋

2.1. YOLOv8s 커스텀 모델

특정 조건 데이터 활용

K-Fashion 데이터셋은 깔끔한 배경과 명확히 구분된 의류 이미지를 포함하고 있어 기본적인 객체 탐지 성능을 학습하는 데 효과적이다. 그러나 이러한 데이터셋으로만 학습할 경우, 실제 환경에서 발생할 수 있는 다양한 조건(복잡한 배경, 조명 변화 등)에 대해 모델의 일반화 성능이 저하될 가능성이 있다. 이를 보완하기 위해 방송 화면 캡처 데이터를 추가하여 데이터셋의 다양성을 강화하였다.

데이터 수집	- "나는 솔로", "나 혼자 산다" 방송 프로그램 화면을 직접 캡처 - 카테고리별(상의, 하의, 아우터, 원피스)로 각 100 장 이상의 이미지 수집
라벨링 작업	수집된 방송 화면 데이터는 labellmg 툴을 활용하여 Bounding Box 및 클래스 라벨을 YOLO 형식으로 라벨링
데이터셋 분할	Train:validation:test = 8:1:1 의 비율로 분할하여 학습 및 평가에 활용

데이터셋 구성 비율

Train:Val:Test 는 카테고리마다 8:1:1 의 비율로 구성하였다.

객체		데이터 수
상의	Train	4601
	Validation	636
	Test	651
하의	Train	3047
	Validation	462
	Test	423
아우터	Train	2523
	Validation	345
	Test	332
원피스	Train	2415
	Validation	325
	Test	331

하의, 아우터가 포함된 이미지의 경우 상의가 함께 포함되어 있는 경우가 많아 상의의 비율이 높았다. 하의, 아우터, 원피스 데이터 수를 늘리거나 상의 데이터 수를 줄일 필요성이 있으므로, 추후 데이터 재구성 및 학습을 통해 성능을 개선한다.

데이터 증강

증강 기법		내용	이유
Mosaic		여러 이미지 결합하여 하나의 새로운 이미지 생성.	다양한 배경과 객체 배치 학습 가능. 다중객체탐지 가능.
HSV 변환	Hue	색상을 $\pm 1.5\%$ 범위 내에서 랜덤 변환	조명, 날씨 등에 따른 색조 변화에 대응 가능
	Saturation	채도를 $\pm 70\%$ 범위 내에서 랜덤 변환	과도한 색상 왜곡이 없는 자연스러운 색상 다양성 추
	Value	밝기를 $\pm 40\%$ 범위 내에서 랜덤 변환	밝기 차이가 큰 장면에서의 탐지 성능 확보
Flip		이미지를 좌우로 뒤집음	객체의 방향성에 관계 없는 탐지 성능 학습
Scale		이미지를 확대 또는 축소	다양한 크기에서의 탐지 성능 강화
Translation		이미지를 가로 또는 세로로 이동	다양한 위치에서의 탐지 성능 강화

2.2. ResNet50

데이터셋 구성

종류	속성	데이터 수
Database	상의	49
	BLOUSE	10
	SHIRTS	17
	T-SHIRTS	22
	하의	52
	JEANS	28
	SKIRT	24
	아우터	26
	원피스	22

속성	속성값
카테고리	상의 / 하의 / 아우터 / 원피스
색상	흰색 / 검정 / 분홍 / 노랑 / 갈색 / 빨강 / 청색 / 보라 / 회색 등 다양한 채도와 밝기 포함하도록 10 개 이상으로 구성

무늬	체크, 스트라이프, 도트, 꽃무늬 등 선명한 무늬가 포함된 이미지로 구성
재질	면, 데님, 니트, 폴리에스터 등
넥라인	카라 / 라운드 / 브이넥 등 다양한 넥라인 포함하도록 구성


3. 평가 결과


3.1. YOLOv8s

평가 항목	평가 지표	기준	결과값	평가 결과
정확도	mAP	$\geq 85\%$	87.2%	적격
	Precision	$\geq 90\%$	81.9%	미달
	Recall	$\geq 85\%$	83.5%	미달
속도	FPS	$\geq 30\text{FPS}$	344FPS	적격
	Inference Latency	$\leq 50\text{ms}$	4.91ms	적격
자원 효율성	메모리 사용량	$\leq 1\text{GB}$	약 1GB	적격
	GPU 사용량	$\leq 10\text{ GFLOPs}$	8,7 GFLOPs	적격

3.2. 벡터화 모델 + ANNOY

Test 1 : 하의 (바지)

Input 이미지	카테고리	색상	무늬	재질	넥라인
	하의	파랑 빨강 초록 검정	나뭇잎 무늬	면/나일론	-

모델(소요시간)	Output 이미지	결과 순위	카테고리	색상	무늬	재질	넥라인	결과
ResNet50 (0.6s)		1	○	0.25 (1/4)	○	○	-	3.25

		2	O	0.5 (2/4)	○	○	-	3.5
		3	X	0.25 (1/4)	△	○	-	1.75
	총점					8.5	평균	2.83
ResNet50- IBN-A (3.2s)		1	O	0.25 (1/4)	○	○	-	3.25
		2	O	0 (0/4)	X	○	-	2
		3	O	0.5 (2/4)	○	○	-	3.5
	총점					8.75	평균	2.92

Test 2 : 원피스

Input 이미지	카테고리	색상	무늬	재질	넥라인
	원피스	검정 분홍 흰색	꽃무늬	면/나일론	브이넥


모델(소요시간)	Output 이미지	결과 순위	카테고리	색상	무늬	재질	넥라인	결과
ResNet50 (0.8s)		1	O	0.66 (2/3)	○	○	△	4.16
		2	O	0.33 (1/3)	△	○	○	3.83
		3	X	0.66 (2/3)	△	○	X	2.16
	총점					10.15	평균	3.38
ResNet50- IBN-A (3.8s)		1	O	0.66 (2/3)	○	○	△	4.16
		2	O	0.66 (2/3)	○	○	○	4.66
		3	X	0.66 (2/3)	△	○	X	2.16
	총점					10.98	평균	3.66

Test 3 : 아우터

Input 이미지	카테고리	색상	무늬	재질	넥라인
-----------	------	----	----	----	-----

	아우터	검정 흰색	없음	가죽	브이넥 카라 페탈카라
---	-----	----------	----	----	-------------------


모델(소요시간)	Output 이미지	결과 순위	카테고리	색상	무늬	재질	넥라인	결과
ResNet50 (0.6s)		1	O	0.5 (1/2)	X	X	0.33 (1/3)	1.83
		2	O	1 (2/2)	O	O	0.66 (2/3)	4.66
		3	O	1 (2/2)	O	O	1 (3/3)	5
	총점					11.49	평균	3.83
ResNet50- IBN-A (3.4s)		1	O	1 (2/2)	O	O	1 (3/3)	5
		2	O	1 (2/2)	O	O	0.66 (2/3)	4.66

		3	○	0.5 (1/2)	○	X	0.33 (1/3)	2.83
	총점						12.49	평균

Test 4 : 하의 (치마)

Input 이미지	카테고리	색상	무늬	재질	넥라인
	하의	차콜	주름	면	-

모델(소요시간)	Output 이미지	결과 순위	카테고리	색상	무늬	재질	넥라인	결과
ResNet50 (0.6s)		1	O	0.5	○	○	-	3.5
		2	O	0.5	○	○	-	3.5
		3	O	0.5	△	X	-	2
	총점					9	평균	3
ResNet50- IBN-A (3.2s)		1	O	0.5	○	○	-	3.5
		2	O	1	○	○	-	4

		3	○	0.5	○	○	-	3.5
	총점					11	평균	3.67

4. 결과 분석

4.1. 의류 데이터 학습 YOLOv8s

YOLOv8s 모델은 객체 탐지 정확도에서 mAP 87.2%로 기준을 충족했으나, Precision(81.9%)과 Recall(83.5%)에서 기준 미달의 결과를 보였다. 그러나 속도 및 자원 효율성 면에서는 FPS 344 와 Inference Latency 4.91ms 를 기록하며 실시간 성능 요구를 충분히 만족시켰다. 따라서 해당 모델은 홈쇼핑 환경에서 대량의 데이터를 빠르게 처리해야 하는 작업에 적합하다고 평가할 수 있다.

4.2. 벡터화 모델 + ANNOY

ResNet50 은 벡터화 속도와 정확도 면에서 균형 잡힌 성능을 보였으며, 평균 처리 시간 0.675 초로 실시간 환경에서도 안정적인 성능을 제공했다. 이에 따라 IPTV 홈쇼핑 추천 서비스에 적합한 모델로 평가되었다.

반면, ResNet50-IBN-A 는 정확도 면에서 우수했으나 평균 처리 시간 3.5 초로 속도에서 상대적으로 낮은 결과를 기록했다. 이는 실시간 처리가 중요한 IPTV 환경에서 제약이 될 수 있을 것으로 판단하여, 해당 모델을 기각하였다.

5. 결론

YOLOv8s 는 객체 탐지 속도와 자원 효율성 측면에서 IPTV 홈쇼핑 서비스에 가장 적합한 모델로 평가되었다. ResNet50 은 벡터화와 유사도 검색에서 실시간 성능과 정확도의 균형을 보여, IPTV 추천 시스템에서 이미지 특징 추출 모델로 채택하기에 적합하다.

향후 개선을 위해 ResNet50-IBN-A 의 속도 최적화를 통해 특정 시나리오에서 보조 모델로 활용 가능성을 검토하고, YOLOv8s 의 Precision 및 Recall 개선을 통해 탐지 정확도를 보완할 필요가 있다.