

# CBIR 기반 패션 플랫폼 이미지 검색 서비스 앱 개발

## Advancement of Fashion Platform through CBIR-Based Apparel Image Search Service App

길현서\*, 김휘준\*, 박예린\*, 오현영\*, 장동혁\*

Hyunseo Gil\*, Hwijun Kim\*, Yerin Park\*, Hyunyoung Oh\*, Donghyeok Jang\*

### 요약

본 논문에서는 패션 플랫폼의 이미지 검색 서비스 기능을 제공하는 애플리케이션을 제안한다. 콘텐츠 기반 검색을 위해 위 애플리케이션은 Detectron2로 학습시킨 카테고리 분류 모델로 질의 이미지에 나타난 의류 카테고리를 파악하고, 해당 이미지와 일치하는 카테고리의 상품만을 DB에서 가져와 유사도를 측정하여 유사 의류 상품을 제시한다. 본 연구에서 제공하는 패션 플랫폼의 자체 이미지 검색 기능이 정보 습득 및 결제 편의성을 높여 구매 유도 효과를 가져오길 기대한다.

주제어: 이미지 검색, 콘텐츠 기반 검색, 추천 시스템, 유사도 순위 매김, iOS 앱

### ABSTRACT

In this study, we introduce an application designed to provide the image search capabilities of a fashion platform. Our proposed application offers a content-based search approach by leveraging a category classification model trained using Detectron2. This model enables the application to discern the clothing category portrayed in a given query image. After selection, the application retrieves items from the database that share the identified category and calculates their similarity so that it can present a curated list of apparel products ranked by similarity. Through the implementation of this image search functionality, we anticipate that the fashion platform will not only improve information retrieval but also streamline the purchasing process, thereby exerting a persuasive influence on consumer engagement.

Keyword: Image Search, CBIR, Recommendation System, Similarity Ranking, iOS App

\* 명지대학교 ICT 융합대학 데이터 테크놀로지학과 학사과정

## I. 서론

이미지 인식 기술이 발전함에 따라 텍스트 기반 검색과 함께 콘텐츠 기반 검색 서비스가 활성화되고 있다.<sup>[1]</sup>

텍스트 기반 검색의 경우, 의류를 특정할 수 있는 키워드를 사용자가 설정해주어야 한다. 그러나 이미지 특성을 문자로 변환하는 과정이 번거로우며 통용되는 키워드 선정이나 키워드의 객관성을 파악하는 것에 있어 어려움이 있을 수 있다. 이러한 어려움을 해결하기 위해서 패션업에도 콘텐츠 기반 검색 기능이 적용되고 있는 추세이며, 실제로 패션 플랫폼 Zigzag는 2023년 9월 Zigzag Lens를 출시하였고, 시범 운영 당시 대비 추천 상품 클릭률이 10% 상승하는 결과를 보였다.<sup>[2]</sup>

Zigzag Lens의 장점 중 하나로 꼽히는 것은 결제 편리성이다.<sup>[3]</sup> 패션 플랫폼에서 자체 렌즈를 도입하게 되면 소비 의사 결정 과정에서 정보 탐색 시간을 단축시켜 구매 욕구 인식 후 결제까지의 간격을 줄일 수 있다. 만약 타 검색 엔진을 이용하여 의류 이미지 검색을 수행할 시, 알아낸 정보를 사용자 선호 플랫폼에 다시 검색해야 하는 불편함이 있다.

본 연구에서 개발한 MUSINSA Lens 앱 또한 해당 불편을 해결하기 위한 솔루션으로 제안되었다. MUSINSA는 2023년도 3분기 기준 국내 패션 플랫폼 관심도 1위를 차지하고 있는 온라인 패션 스토어이다.<sup>[4]</sup> 해당 앱은 MUSINSA 상품만을 대상으로 하는 이미지 검색 기능을 제공한다. Zigzag Lens와는 이미지에서 추출할 특성을 사용자가 선정할 수 있다는 점에서 차이가 있다. 의류 제품 평가 과정에서 사용자가 중요시하는 기준은 색채, 무늬, 옷감 등 서로 다르고 질의 이미지를 통해서 찾고자 하는 특징이 정해져 있을 수 있기에 해당 분류가 사용자 편의성을 높일 것이라 판단한다.<sup>[5]</sup>

본 논문은 1장 서론을 시작으로 2장에서 관련 연구와 현재 제공되고 있는 솔루션과의 차이를 알아보고, 3장에서 본 연구의 앱 설계 내용을 기술한다. 4장에서는 최종 구현된 애플리케이션을 소개한 뒤, 마지막으로 5장에서 결론과 본 연구의 기여점을 제시한다.

## II. 관련 연구

### 1. Detectron2를 이용한 카테고리 분류

Detectron2는 Facebook AI Research에서 개발한 Pytorch 기반의 Object Detection 및 Segmentation 라이브러리이다.<sup>[6]</sup> 본 연구에서는 해당 라이브러리를 사용하여 의류 카테고리 분류 모델을 생성한다. Detectron2를 사용하기 위해서는 입력데이터가 COCO 형식으로 제공되어야 한다. 따라서 모델 생성 전 전처리로 데이터셋을 가공하고 라벨링을 붙여 COCO 형식의 annotation json을 생성하였으며, 결과 확인 과정에서는 라이브러리의 Segmentation 및 Bounding Box 기능을 활용하여 이미지 상에서 객체 감지 및 분류 결과를 띄우도록 진행하였다.

### 2. CBIR

Content-based Image Retrieval은 이미지를 구성하는 특징을 추출한 뒤, 이미지 간 유사도를 측정하여 검색 결과를 도출한다. 본 연구는 CBIR 오픈소스 코드의 일부를 채택하여 교정하고 카테고리 분류 알고리즘과 통합하는 방식으로 이루어졌다. 위 오픈소스는 Github에서 확인할 수 있다.<sup>[7]</sup>

본 연구에서는 이미지 특성을 추출하기 이전에 어떤 특성을 중점적으로 고려할 것인가를 사용자 선택 여하에 두었기에 이에 따라 알고리즘을 다르게 설정하였다. 총 3가지 기준을 제공하며 특성을 전반적으로 고려하는 것 외에 질감 중심 또는 형태 중심 추출이 가능하다.

특성 전반을 고려하는 알고리즘으로는 VGGNet 모델을 사용한다. VGGNet은 이전에 비해 깊은 신경망 구조를 제안하여 주목받은 모델로, 3X3이라는 작은 크기의 필터를 사용하며, 규칙적인 구조로 16개 또는 19개의 층을 형성하고 있다. 필터의 크기가 작아 이미지 convolution 과정에서 미세한 특징을 잘 캡처하고, 신경망이 깊어 복잡한 특징 파악에 유리하다. 이러한 특성으로 인해 이미지 분류 작업에도 높은 성능을 보이므로 해당 모델을 선정하였다.<sup>[8]</sup>

질감 중심 특성 추출 알고리즘에서는 Gabor Filter를 사용한다. Gabor Filter는 2D

Gaussian 함수와 삼각함수를 결합한 것으로, 외곽선 추출을 통한 공간적 특징과 픽셀 값의 변화 및 명암의 차이에서 파악된 패턴을 동시에 고려하기에 질감 검출에 용이하다.<sup>[9]</sup>

형태적 특성을 파악하기 위한 알고리즘으로는 Hog를 선정하였다. Hog는 History of Oriented Gradients로, 이미지 픽셀 값의 gradient 크기와 방향을 계산하고 이를 인접 셀로 묶은 블록을 형성하여 블록 단위로 지역적인 패턴을 인식한다. 객체의 경계를 추출하는데 뛰어나기에 의류의 형태적 특성을 추출하는데 사용한다.<sup>[10]</sup>

### 3. 기존 솔루션과의 비교

Table 1은 본 연구에서 개발한 앱과 기존 이미지 검색 앱을 비교 분석한 표이다. 각 렌즈는 해당 사이트에서 보유한 이미지를 도메인으로 한다. Google Lens<sup>[11]</sup>의 경우, 쇼핑을 위해 구축된 기능이 아니기에 검색 결과로 제시된 이미지 소스가 구매 링크로 제시된다는 보장이 없으며, 검색 카테고리를 지정하거나 이미지 특징 추출 기준을 선택할 수 없다.

반면, Naver Shopping Lens<sup>[12]</sup>의 경우 구매 유도를 목적으로 하기에 네이버 쇼핑 입점 상품만을 결과로 제공하며 이는 Zigzag Lens<sup>[13]</sup>와 본 연구에서 개발한 MUSINSA Lens 역시 동일하다. 그러나, Naver Shopping Lens는 패션으로 카테고리 제한을 두지 않는 반면, Zigzag와 MUSINSA Lens는 패션 플랫폼이라는 특성이 반영되어 관련 상품만이 추천된다는 차이가 있다. 그 중에서도 MUSINSA Lens는 이미지 특징 추출 기준을 사용자가 선택할 수 있으며, 현재 기본, 질감, 형태 총 3가지 기준을 제공하고 있다.

Table 1. Comparative analysis of similar applications

	Google Lens	Naver Shopping Lens	Zigzag Lens	MUSINSA Lens
Search domain	Google	Naver Shopping	Zigzag	MUSINSA
Related to shopping	X	O	O	O
Focused on fashion	X	X	O	O
Feature extraction criteria selectable	X	X	X	O

## III. 애플리케이션 설계

### 1. 시스템 개요

해당 애플리케이션은 MUSINSA 상품 기반 이미지 검색 기능을 제공한다. 카메라 또는 갤러리를 이용해 질의 이미지를 받아오고 카테고리 분류 알고리즘을 실행하여 의류 카테고리를 파악한 후 이와 일치하는 상품만을 대상으로 특성을 추출하고 질의 이미지와의 유사도를 계산한다. Fig 1은 이러한 알고리즘의 전체적인 과정을 보여준다.

### 2. 데이터셋

#### 2-1. 카테고리 분류 모델 학습 데이터셋

의류 카테고리 분류 모델 학습을 위해 DeepFashion2 데이터셋을 사용하였다. 위 데이터셋은 상업용 쇼핑 상점과 소비자가 직접 촬영한 491K의 이미지를 13개의 의류 카테고리로 분류한 데이터로, (약) 80%의 학습 데이터와 (약) 6% 검증 데이터, (약) 14%의 테스트 데이터로 이루어져 있다.<sup>[14]</sup> Table 2은 13개의 의류 카테고리가 어떻게 구성되어 있는지를 나타낸 표이다. 본 연구에서도 아래 카테고리 구성을 유지한다.

Table 2. Deepfashion2 category scheme

	카테고리
1	Short sleeve top
2	Long sleeve top
3	Short sleeve outwear
4	Long sleeve outwear
5	Vest
6	Sling
7	Shorts
8	Trousers
9	Skirt
10	Short sleeve dress
11	Long sleeve dress
12	Vest dress
13	Sling_dress

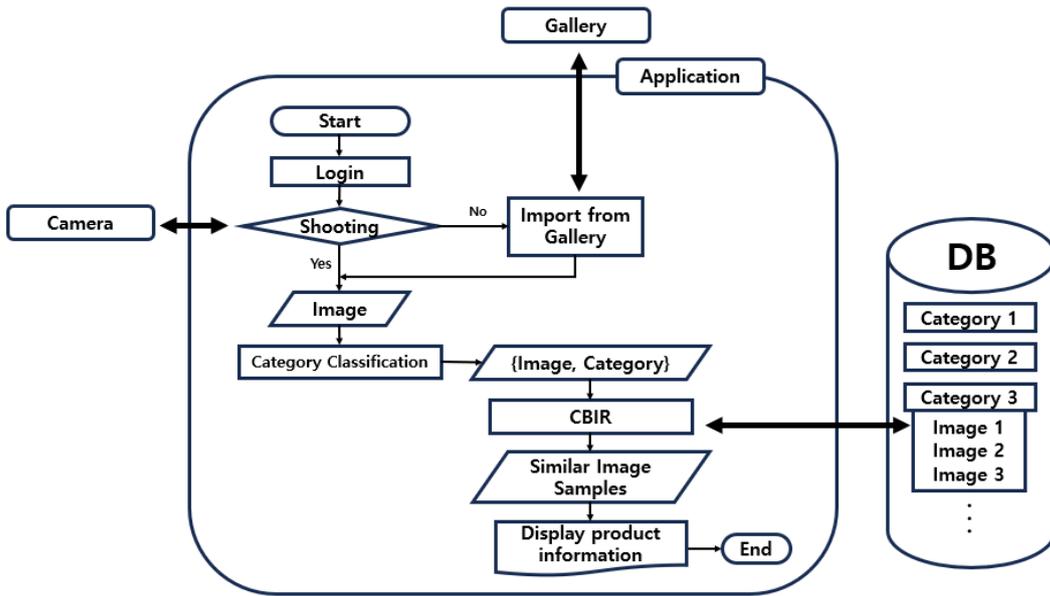


Fig 1. Algorithm flowchart

### 2-2. MUSINSA 크롤링 데이터셋

데이터베이스 구성을 위해 MUSINSA에서 상품 정보를 크롤링하였다. Table 3은 MUSINSA에서 크롤링해온 정보를 표로 나타낸 것이다. 그 중 상품 이미지를 제외한 모든 데이터는 데이터베이스의 product 테이블에 저장된다.

Table 3. Data from MUSINSA through web scraping

	정보	설명
1	Code	상품코드
2	Name	상품명
3	Brand	브랜드명
4	Price	가격
5	Category	카테고리
6	Image	상품 이미지
7	Image_url	이미지 url
8	Info_url	상품 상세페이지 url
9	Image_path	이미지 저장

### 3. 알고리즘

본 연구의 알고리즘은 크게 카테고리 분류와 CBIR로 나뉘어져 있다. Fig 2은 이를 시각화한 알고리즘 아키텍처이다.

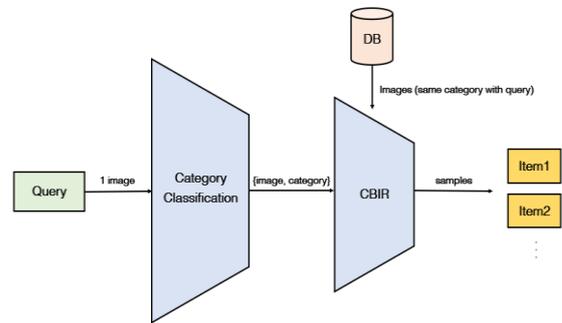


Fig 2. Algorithm Architecture

### 3-1. 카테고리 분류 알고리즘

Detectron2을 사용하여 의류 카테고리 분류 모델을 생성하였다. 학습 데이터로는 Deepfashion2의 데이터 중 카테고리별로 1,000개를 무작위 선정하여 총 13,000개의 데이터를 사용하며, 10,000 iteration에 0.001 학습률로 진행하였다. 학습에 사용된 하이퍼파라미터는 Table 4에 자세히 나타나 있다.

Table 4. Model training hyperparameters

Hyperparameter	Value
iterations	10,000
Batch_size	128
Learning_rate	0.001
Num_workers	2

학습 데이터에 대해, 모델은 segmentation 처리한 후 object detection을 거쳐 classification을 진행한다. 위 과정을 거친 결과, 학습 총 loss값은 0.4759이며, 이를 항목별로 나타내면 Fig 3과 같다. loss\_mask은 객체 segmentation에 대한 loss값이며, loss\_box\_reg는 객체 위치 예측에 대한 loss값이고, loss\_cls는 카테고리 분류에 대한 loss값을 나타낸다. 세 기준에서 모두 loss가 0.5 이하로 나온 것을 확인할 수 있다.

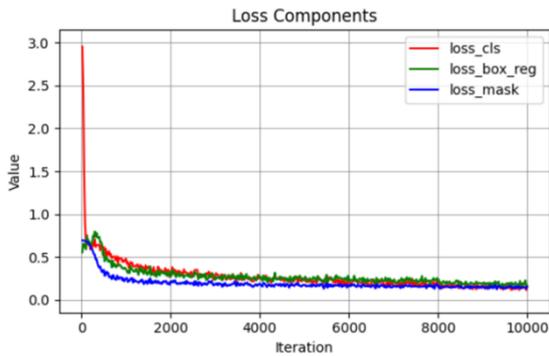


Fig 3. model performance

하이퍼파라미터 튜닝 과정을 거쳐 최종 생성된 모델 사용하여 카테고리 분류 알고리즘을 구성한다. 의류 카테고리 DeepFashion2에서 사용한 13개의 카테고리를 사용하기에 MUSINSA의 카테고리를 여기에 매핑시켰다. 해당 표는 참고문헌 다음 장에 첨부되어 있다. 최종적으로 개발된 카테고리 분류 알고리즘은 인풋으로 이미지를 받아오면, 이를 png로 변환한 후, 분류 과정을 수행하고, 결과값으로 이미지와 함께 카테고리값을 json 형식으로 반환한다.

### 3-2. CBIR

CBIR 알고리즘은 오픈소스를 목적에 맞게 교정하여 구현되었다. CBIR은 크게 특성 추출과 유사도 계산으로 구분된다. 본 연구에서는 특성 추출 과정에서 이미지의 전반적인 속성 모두를 고려하는 방식 외에 질감 혹은 형태만 특정해서 고려하는 알고리즘을 분리하여 제공한다. 따라서, 총 3가지의 추출 기준이 존재하며 이를 위해 형태적 특성을 고려하는 hog, 질감 특성 추출에 사용되는 gabor Filter, 특성 전반을 고려하는 vggnet

model 기반 알고리즘이 사용되었다. 해당 알고리즘을 선정한 이유는 2. 관련 연구에서 다룬다.

$$d(H_1, H_2) = \sqrt{1 - \frac{1}{\sqrt{H_1 H_2 N^2}} \sum_I \sqrt{H_1(I) \cdot H_2(I)}}$$

Fig 4. Bhattacharyya Distance

유사도 계산 단계에서는 Bhattacharyya distance을 사용한다. Fig 4은 해당 지표의 계산식을 나타낸 것이다. 이미지 특성 추출 단계가 완료되면 이미지별로 히스토그램이 생성된다. 이러한 히스토그램 비교에 Bhattacharyya Distance를 사용하면 해당 히스토그램을 전체 히스토그램 크기로 나누어 합을 1로 만들어 확률 분포를 구성하고, 두 이미지의 확률 분포 간 거리 차이를 구하여 유사도를 측정한다. 이렇게 구성된 전체 알고리즘의 입력값과 결과값은 Fig 5에서 확인할 수 있다.

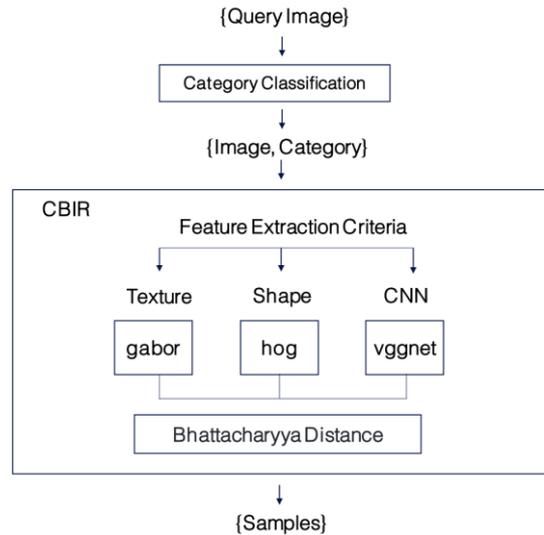


Fig 5. Input and Output

이후 기본 정렬 기준에 대한 성능 평가를 진행하였다. 성능 평가 척도로는 콘텐츠 기반 검색에 주로 사용되는 재현율과 정밀도를 사용한다.<sup>[15]</sup> 재현율은 데이터베이스 내 질의와 관련된 이미지 중 검색된 항목에서 질의와 관련된 항목의 수이며 정밀도는 검색된 항목 중 질의와 관련된 항목의 수이다. Fig 6은 콘텐츠 기반 검색의 성능 지표 계산식이 다.<sup>[16]</sup>

$$Recall = \frac{Rr}{T} \quad (1)$$

$$precision = \frac{Rr}{Tr} \quad (2)$$

$T$  : DB에서 질의와 관련된 항목의 총 수  
 $Rr$  : 검색된 항목 중 질의와 관련된 항목의 수  
 $Tr$  : 검색된 항목의 총 수

Fig 6. Recall and Precision

성능 평가 과정에서 유의미하다고 판단되는 유사 샘플만을 반영하기 위해 임계치를 25로 설정하고 검색 결과를 상위 25개로 제한하였다. 상의와 하의 질의 이미지를 각각 하나씩 무작위 선정하였으며, 해당 이미지와 무신사 세부 카테고리가 일치하는 이미지를 양성으로 판단한다.

Table 5는 성능 평가 결과를 나타낸 표이다. 상의의 경우, 정밀도 0.72, 재현율 0.26이고, 하의의 경우, 정밀도 0.26, 재현율 0.2라는 결과가 도출되었다. CBIR의 경우, 유사 이미지 샘플을 생성한다는 점에서 정밀도가 중요하기에 임계치를 정밀도 기준으로 설정하였으며 그 결과 상하의 모두 60% 넘는 성능을 보임을 확인할 수 있다.

Table 5. Performance evaluation results

	Precision	Recall	F-Score
Topwear	0.72	0.268657	0.391304
Bottomwear	0.64	0.2	0.304762

#### IV. 애플리케이션 구현

4장은 3장의 앱 설계를 바탕으로 한 구현 결과를 제시한다. 본 연구의 코드는 GitHub에서 확인할 수 있다.<sup>[17]</sup>

##### 1. 시스템 구성

Fig 7은 앱 시스템 구성도를 나타낸 것이다. MUSINSA Lens 앱 서버로는 AWS EC2 우분투 서버를 사용한다. 제안된 알고리즘은 Python으로 구현되었으며 Python 웹 기반 프레임워크인 Django 서버에서 동작한다. 카테고리 분류와 CBIR 알고리즘을 순차적으로 실행한 뒤 결과로

도출된 유사 이미지 샘플을 Django에서 보여준다. DB 구성을 위해서는 MySQL을 사용하였으며, 프론트엔드는 swift 언어로 작성되어 iOS 앱에서 실행된다.

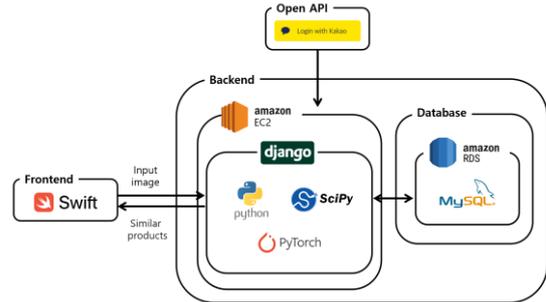


Fig 7. System Configuration Diagram

##### 2. 백엔드

###### (1) 데이터베이스 구성

Table 6. Database configuration

이름	설명
user	회원 정보 테이블
upload_image	회원별 입력 이미지 관리 테이블
product	MUSINSA 상품 관리 테이블

Table 6는 데이터베이스 구성을 소개하는 표이다. 데이터베이스는 총 3개의 테이블로 이루어져 있다. 먼저 user 테이블은 회원의 개인정보를 저장하는 부분으로, 아이디·이메일·닉네임 등의 데이터가 포함되어 있으며, 로그인 시 회원 식별을 위해 사용된다. upload\_image는 과거 업로드한 이미지를 회원별로 관리하는 테이블로, 저장경로·파일명·업로드 id 등을 포함한다. 해당 테이블은 product 테이블과 외래키로 연결되어 회원의 관심 상품 파악에 활용된다. product 테이블에는 MUSINSA에서 크롤링한 상품 데이터가 저장되며, 제품명·브랜드·가격·카테고리 등의 메타정보를 포함한다.

###### (2) 서버 구현

Table 7. Django server features

구성	설명
Login	소셜 로그인 관리
Rest	ios 앱과의 통신 관리
Algorithm	Detectron2 및 CBIR 알고리즘 관리

Table 7은 Django 서버에서 기능별로 구현한 모듈을 보여준다. 크게 로그인 기능, iOS 앱과의 통신 관리, 알고리즘 관리 기능을 구현하였다. Login은 카카오톡 소셜 로그인 API를 이용하였다. 해당 기능에서는 카카오톡으로부터 인증된 사용자의 토큰 정보, 이메일, 닉네임 등의 데이터를 받아서 저장하고 관리한다. Rest는 iOS 앱과의 통신을 담당하는 부분으로, 사용자가 업로드한 이미지를 처리하는 전반의 과정을 관리한다. Algorithm은 입력받은 이미지를 카테고리 분류 및 CBIR 알고리즘에 넘기고 그 결과를 처리하는 부분을 담당한다. 알고리즘 결과값으로 도출된 유사 상품 정보는 Django를 통해 사용자에게 노출된다.

### 3. 사용자 인터페이스

#### (1) 로그인 기능



Fig 8. Splash Screen



Fig 9. Login Activity

Fig 8은 스플래시 화면으로, MUSINSA 로고를 표시한다. 이후 로그인 화면으로 전환되며 로그인 버튼이 나온다. 클릭 시 카카오톡 간편 로그인 화면으로 이동하며 계정 연동 이후 로그인이 완료되면 메인 화면으로 넘어간다.

#### (2) 메인 화면



Fig 10. Image Search Fragment

홈 화면에는 검색 가이드가 나와 있으며 아이콘을 누르면 이미지 검색 화면으로 전환된다. 해당 기능을 사용하지 않을 시 로그인 버튼을 눌러 로그인 화면으로 돌아갈 수 있다.

#### (3) 이미지 검색 화면

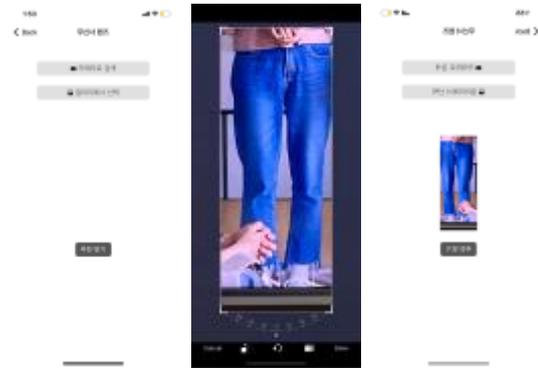


Fig 11. Import Image Fragment (Left)

Fig 12. Image Crop Fragment (Middle)

Fig 13. Check Screen Fragment (Right)

이미지 검색 화면에서 카메라 촬영 또는 갤러리에서 선택하여 이미지를 가져오게 된다. 첫 실행 시에는 카메라 액세스 권한 또는 갤러리 액세스 권한을 요청한다. 이미지를 가져온 이후에는 해당 이미지에서 찾고자 하는 의류를 사진 크롭 기능을 사용하여 특정한다. 위 과정이 완료된 후 추천받기 버튼을 누르면 최종 추천 화면으로 전환된다.

#### (4) 추천 화면



Fig 14. Recommendation Fragment (Left)



Fig 15. Connect to MUSINSA Fragment (Right)

추천 화면에서는 유사 상품이 기준 특성별 유사도 순으로 정렬되며, 제공되는 정렬 기준은 기본, 형태, 질감 총 3가지이다. 앱 상단에 나열된 버튼을 눌러 기준 선택이 가능하고 추천된 상품 중 구매를 원하는 상품이 있을 시, 이미지를 클릭하면 해당 제품의 MUSINSA 구매 링크로 넘어간다.

#### 4. 사용자 설문

사용자 50명을 대상으로 남녀 각각 25명씩 설문을 진행하였다. 설문대상자는 6%를 제외하고 모두 온라인 의류 쇼핑몰을 월 1회 이상 하는 사람들로 구성되었으며, 이미지 검색 렌즈를 사용해본 경험이 있는 사람은 50%였다.

Fig 16과 Fig 17은 MUSINSA Lens의 어플 편의성 및 알고리즘 성능 만족도에 대한 설문 결과를 그래프로 나타낸 결과이다. MUSINSA Lens 어플 편의성과 관련하여 쉽고 사용하기 직관적이냐는 질문에 80% 이상이 그렇다는 답변을 보였다. MUSINSA Lens 추천 결과에 대한 만족 정도에 대한 질문에는 64%가 그렇다는 답변을 내놓았다. 개선 의견으로는 검색 속도 개선 및 정렬 기준 세분화 등이 제시되었다.

MUSINSA LENS 어플이 사용하기 쉽고 직관적입니까?

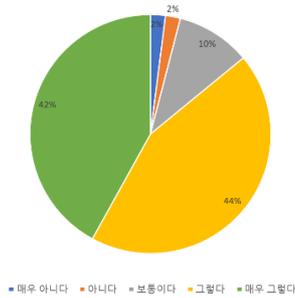


Fig 16. MUSINSA Lens Usability Survey Graph

저희 MUSINSA LENS 어플이 이미지를 통해 추천해주는 상품 결과에 얼마나 만족하십니까?

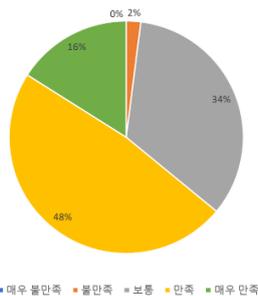


Fig 17. MUSINSA Lens Performance Satisfaction Graph

#### V. 결론

텍스트 검색과 함께 요구되고 있는 컨텐츠 기반 검색에 대응하기 위해, 본 논문에서는 특정 패션 플랫폼의 맞춤형 이미지 검색 기능을 제공하는 서비스를 제안한다. 제안하는 이미지 검색 방법은 탐지된 의류에 대한 카테고리 분류를 진행하고, 해당 카테고리 및 일치하는 상품만을 데이터베이스에서 가져와 특징 추출 및 유사도 측정을 진행하는 알고리즘이다. 기존의 이미지 검색 기능과는 특성 추출 기준을 사용자가 선택할 수 있다는 차이가 있다. 이는 사용자가 의류에서 찾고자 하는 특성을 타 의류에서 보다 쉽게 파악할 수 있는 편의성을 제공한다.

그러나 현재 시스템에는 DB 내 상품 데이터가 카테고리 당 450개로 많지 않고, DeepFashion2의 의류 카테고리 분류 체계를 차용하였기에 MUSINSA 카테고리보다 포괄적으로 구분되며, 질감과 형태 알고리즘의 경우 배경 노이즈에 취약하다는 한계가 있다. 이는 상품 데이터를 추가하고, MUSINSA 카테고리를 반영한 모델을 재학습시킴으로써 개선할 필요가 있다. 또한, 질감 및 형태 알고리즘의 경우, VGGNet 모델과 같은 이미지 특성 전반을 고려하는 알고리즘과 통합하여 제공함으로써 위 문제를 해결할 수 있을 것이다. 향후 이러한 문제를 개선함으로써 플랫폼 특성을 반영한 사용자 친화적인 컨텐츠 기반 검색 앱으로 발전하고자 한다.

## References

- [1] Y.E.Lee and 3 others, "Platform Implementation for Developing a Mobile Content-Based Image Retrieval Application", Journal of KIIT. Vol. 15, No. 11, pp. 1-8, Nov, 2017
- [2] S.H.Yoo, "Zigzag launches AI image search service 'Zigzag Lens'" [Internet], <https://www.etoday.co.kr/news/view/2284209>
- [3] A.N.Lee, "[LAIFE] Fashion App ZigZag Zigzag Lens, compared to Naver Shopping Lens" [Internet], <https://m.ddaily.co.kr/page/view/2023091816251078466>
- [4] H.K.Choi, "Musinsa ranks 1st in online fashion store interest in the 3rd quarter... Kakao style zigzag, top likeability" [Internet], [https://www.thebigdata.co.kr/view.php?ud=20231208163115839696085a06ef\\_23](https://www.thebigdata.co.kr/view.php?ud=20231208163115839696085a06ef_23)
- [5] H.J.Kim, "The Effect of Consumer Knowledge, Acceptance of Reviews on the Decision-Making Process upon the Purchase of Apparel Products through Internet", Chonnam National University, 2011
- [6] Detectron2 [Internet], <https://github.com/facebookresearch/detectron2>
- [7] CBIR [Internet], <https://github.com/pochih/CBIR>
- [8] Karen Simonyan and Andrew Zisserman, "Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition", Conference paper of ICLR, 2015
- [9] Manik Varma and Andrew Zisserman, "A Statistical Approach to Texture Classification from Single Images", Kluwer Academic Publishers, 2004
- [10] Navneet Dalal and Bill Triggs, "Histograms of Oriented Gradients for Human Detection", IEEE Computer Society Conference on CVPR, 2005
- [11] Google Lens [Internet], <https://lens.google/>
- [12] Naver Shopping Lens [Internet], <https://store.whale.naver.com/detail/gadfmnjdnhkn cfcibhfleoobjcdimdcbd>
- [13] Zigzag Lens [Mobile], <https://zigzag.kr/>
- [14] DeepFashion2 [Internet], <https://github.com/switchablenorms/DeepFashion2>
- [15] Sumit Kumar and 5 others, A hierarchical approach based CBIR scheme using shape, texture, and color for accelerating retrieval process, Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences, 2013
- [16] Y.E.Lee and 3 others, "Platform Implementation for Developing a Mobile Content-Based Image Retrieval Application", Journal of KIIT. Vol. 15, No. 11, pp. 1-8, Nov, 2017
- [17] Musinsa Lens [Internet], <https://github.com/orgs/capstone-design-2023-2/repositories>

MUSINSA 카테고리		DeepFashion2 카테고리	개수(개)
상의	반소매 티셔츠	short sleeve top	450
	니트/스웨터	long sleeve top	90
	후드 티셔츠		90
	맨투맨/스웨트셔츠		90
	긴소매 티셔츠		90
	셔츠/블라우스		90
	베스트	vest	450
	민소매 티셔츠	sling	450
아우터	-	short sleeve outerwear	-
	플리스/뽀글이	long sleeve outerwear	90
	겨울 싱글 코트		90
	무스탕/퍼		90
	레더/라이더스 자켓		90
	솜 패딩/솜 헤비 아우터		90
바지	솜 팬츠	shorts	450
	데님 팬츠	trousers	90
	코튼 팬츠		90
	슈트 팬츠/슬랙스		90
	트레이닝/조거 팬츠		90
	스포츠 하의		90
스커트	미니스커트	skirt	180
	미디스커트		180
	롱스커트		180
원피스	미니 원피스	Short sleeve dress	180
	미디 원피스	Long sleeve dress	180
	맥시 원피스	Vest dress Sling dress	180
합계			4230