

이미지 분석을 통한 유사 의류 추천 연구

김윤서¹, 윤소민¹, 임선영²
¹배재대학교 소프트웨어공학부 학부생
²배재대학교 컴퓨터공학과 조교수, 교신저자

2189021@pcu.ac.kr, 2109024@pcu.ac.kr, sunnyihm@pcu.ac.kr

Research on Similar Clothing Recommendation Through Image Analysis

Yun-Seo Kim¹, So-Min Yoon¹, Sun-Young Ihm²
¹Dept. of Software, Pai Chai University
²Dept. of Computer Engineering, Pai Chai University

요 약

의류 추천 과정에서 유사 이미지 검색 기능의 역할과 그 효과를 분석하는 데 목적을 두고 있다. 의류 추천 기능은 기존의 유사한 상품 검색 기능의 한계를 보완하며, 의류 플랫폼에서 맞춤형 검색 결과를 제공하는 데 기여한다. 이미지 인식 기술과 딥러닝 알고리즘을 활용하여 사용자의 의도를 파악하고, 상의와 하의를 개별적으로 인식하여 추천하는 방식으로 기존 의류 추천 시스템과 차별화되며, 사용자에게 최적화된 스타일 조합이 될 것으로 기대된다.

1. 서론

기존 온라인 쇼핑 플랫폼의 기능인 텍스트 기반 검색 시스템은 사용자가 원하는 아이템을 정확하게 찾지 못하는 경우가 많다. 이러한 한계를 극복하기 위해 이미지 기반 검색 기술이 주목받고 있다[1]. 본 연구에서는 유사 이미지 기반 의류 추천 시스템으로 객체 탐지 모델인 YOLOv5 모델과 VGG16 네트워크를 통해 상의와 하의를 구분하여 각 이미지의 특징을 추출한다. 이후 추천을 위해 유사도 측정을 통해 상의(하의)를 대상으로 어울리는 하의(상의)들을 찾아내어 최적의 조합을 도출하고자 한다.

2. 객체 탐지 및 특징 분석을 통한 의류 매칭

본 연구에서는 학습 데이터로 로보플로우(Roboflow)에서 제공하고 있는 옥스포드 데이터 셋을 사용하여 YOLOv5 객체 탐지 모델을 활용해 전체 이미지를 한 번 평가하여 이미지에서 상의와 하의를 분리하고 바운딩 박스를 사용해 해당 부분을

자른다[2,3]. 이후 VGG16 네트워크를 통해 각 부분의 특징 벡터를 추출한다. 이 특징 벡터를 바탕으로 이미지 간 유사도를 측정한 후, 상의와 하의를 매칭하여 최적의 의류 조합을 추천한다.



<그림 1> 순서도

2.1 객체 탐지 모델 기반 상의의 분류 및 특징 추출

먼저 120 개의 의류 이미지 데이터를 사용하여 상의와 하의를 분류하기 위한 전처리 작업을 수행하였다. 이를 위해 사전 레이블링된 데이터셋을 기반으로 YOLOv5 모델을 학습시켰으며, 모델은 상의와 하의에 대한 바운딩 박스를 생성하여 각 이미지를 두 개의 개별적인 영역으로 나누었다. 이 과정에서 YOLOv5는 이미지 내 상의의 위치와 크기를 바탕으로

정확한 바운딩 박스를 탐지하였다. 객체 탐지를 통해 상의와 하의가 구분된 이미지를 각각 크롭(crop) 한 후, 각 이미지를 VGG16 네트워크에 입력하여 특징을 추출하였다[4]. VGG16 은 입력된 이미지에서 conv5 layer 를 통해 다양한 시각적 특징을 추출하며, 이 과정에서 상위 25 개의 중요한 특징만을 선택하여 저장하였다. 이러한 특징들은 각 이미지의 색상, 패턴, 텍스처 등을 포함한 시각적 정보로 변환되어, 후속 유사 이미지 검색 시스템에서 사용할 수 있는 벡터 형식으로 저장되었다.

2.2 유사도 계산

각 클래스에 대해 VGG16 네트워크를 사용하여 특징 벡터를 추출하고, 각 클래스의 평균 특징 벡터를 계산하였다. 평균 특징 벡터는 클래스 내 다양한 이미지들의 시각적 특징을 종합적으로 반영하며, 이를 통해 검색할 이미지와 각 클래스 간의 유사도를 비교하였다. 유사도 계산은 검색 이미지의 특징 벡터와 각 클래스의 평균 특징 벡터 간의 COSINE 모듈에서 코사인 유사도 연산을 통해 벡터 간의 유사도를 계산하였다[5]. 또한, 검색 성능을 향상시키기 위해 클래스별로 추가적인 이미지 데이터를 반영하였다. 결과적으로, 추가된 데이터가 각 클래스의 특징을 보다 정확하게 반영되었고, 이에 따라 검색 성능 또한 개선되었다.

2.3 상하의 매칭 후 이미지 추천

상하의 매칭을 위해 상의와 하의 각각에 대해 VGG16 을 사용하여 특징 벡터를 추출하고, 유사한 클래스를 검색하여 추천 이미지를 출력하였다. 먼저, 검색할 전신 이미지(예: 니트와 슬랙스)에서 상의와 하의를 분리하고, 해당 부분의 특징 벡터를 계산한다. 그 후, 각 특징 벡터를 기반으로 기존 이미지 중 유사한 상의와 하의 이미지를 검색한다. 이때 상의와 하의 간의 어울림을 반영한 후 매칭하여 최종적으로 두 가지 조합을 추천한다. 예를 들어, 사용자가 니트와 슬랙스가 포함된 이미지를 검색할 경우, 출력되는 추천 조합은 (1) 니트 상의에 하의로 데님, (2) 슬랙스 하의에 상의로 셔츠가 된다. 이와 같은 과정을 반복하여 각 상하의 조합에 대해 유사한 이미지들을 검색한 후, 상하의 매칭이 완료된 이미지를 최종적으로 추천한다. 이는 전신 이미지 내 상의와 하의를 별도로 매칭하고, 각각의 조합에 대해 유사 이미지를 찾아 출력하는 방식으로 사용자에게 더 나은 의류 추천 결과를 제공한다.



<그림 2> 상의와 하의 추천

3. 결론 및 향후 연구방향

연구 결과, 의류 이미지에서 상의와 하의를 분리하여 각 부분의 특징 벡터를 비교함으로써 정교한 추천 시스템을 구축할 수 있었다. 이는 상하의 간의 어울림을 반영해 사용자에게 맞춤형 의류 조합을 제안하며 기존의 텍스트 기반 검색이나 단순 이미지 검색보다 더 나은 추천 결과를 제공한다. 그러나 본 연구는 의류뿐만 아니라 일반 이미지에도 적용 가능한 방법론으로 의류 추천에 특화된 기술은 아니었다는 한계가 있다. 향후 연구에서는 국내 패션업체의 패션 소재 데이터를 수집해 이미지 특성을 분석할 계획이다. 특히, 소재 질감은 표면 특성(광택, 요철)과 두께 및 밀도로 나누어 분석할 예정이다. 이를 기반으로 의류 특화 추천 방법을 개발하고 계절적 요소를 포함한 종합적인 실시간 추천 시스템을 구축하여 온라인 쇼핑 환경에서의 활용성을 더욱 높일 계획이다.

본과제(결과물)는 2024 년도 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지자체-대학 협력기반 지역혁신 사업의 결과입니다. (2021RIS-004)

참고문헌

[1]김정인, “기계학습을 활용한 상하의 의류 자동매칭시스템 구현”, 멀티미디어학회논문지, 제 13 권, 제 3 호, 2010.
 [2]Santosh Divvala, Ross Girshick, Ali Farhadi, “You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection Joseph Redmon”, IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016.
 [3]Yeong-Hwa Chang, Ya-Ying Zhang, “Deep Learning for Clothing Style Recognition Using YOLOv5”, Micromachines, 2022.
 [4]김동환, 김동운, 이윤형, 김태균, 김태민, "전이 학습을 응용한 수준별 피아노 악보 추천", 학술정보기술학회, 2023.
 [5]김상모, 김형준, 한인규, “코사인 유사도 기법을 이용한 뉴스 추천 시스템”, 제 25 회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 논문집, 2013.