

인공지능 기반 개인 맞춤형 의류 추천 서비스 개발

(Development of Personalized Clothing Recommendation Service Based on Artificial Intelligence)

김형숙*, 이종혁**, 이현동***

(Hyoung Suk Kim, Jong Hyuck Lee, Hyun Dong Lee)

요약

온라인 패션 시장의 빠른 성장과 이로 인한 온라인 선택의 확대로 인해 소비자들은 더욱 개인화된 추천 서비스에 대해 요구가 커지고 있음에도 불구하고 판매자는 수많은 소비자를 개별적으로 직접 대응할 수 없다는 문제점이 있다. 소비자의 이러한 개인화 니즈를 충족시키는 방안으로 이미지에 대한 태깅이 이루어지고 있으나 사람이 태깅하는 경우 사람마다 태깅이 매우 주관적으로 이루어지고 있고 인공지능 태깅은 단어가 매우 제한적으로 사용자의 니즈를 충족시켜주지 못하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 인공지능으로 이미지에 포함된 제품의 형태, 속성, 감성 정보를 인식하고 이러한 정보를 코드화하고 코드의 조합으로 그 이미지가 가지고 있는 모든 정보를 나타낼 수 있는 알고리즘을 설계하였다. 이 알고리즘을 통해서 지금까지 획득이 불가능했던 패션 이미지의 감성, 패션 이미지가 표현하는 TPO 정보 등 이미지가 가지고 있는 다양한 정보를 실시간으로 획득하는 것이 가능하게 되었다. 이러한 정보를 기반으로 소비자의 취향을 분석하는 단계에서 넘어가 소비자의 취향에 당시의 유행, TPO 정보 까지 결합하는 초개인화된 의류 추천이 가능해진다.

■ 중심어 : 인공지능 ; 딥러닝 ; 감성 인식 ; 패션 코드 ; 의류 추천 ; TPO

Abstract

Due to the rapid growth of the online fashion market and the resulting expansion of online choices, there is a problem that the seller cannot directly respond to a large number of consumers individually, although consumers are increasingly demanding for more personalized recommendation services. Images are being tagged as a way to meet consumer's personalization needs, but when people tagging, tagging is very subjective for each person, and artificial intelligence tagging has very limited words and does not meet the needs of users. To solve this problem, we designed an algorithm that recognizes the shape, attribute, and emotional information of the product included in the image with AI, and codes this information to represent all the information that the image has with a combination of codes. Through this algorithm, it became possible by acquiring a variety of information possessed by the image in real time, such as the sensibility of the fashion image and the TPO information expressed by the fashion image, which was not possible until now. Based on this information, it is possible to go beyond the stage of analyzing the tastes of consumers and make hyper-personalized clothing recommendations that combine the tastes of consumers with information about trends and TPOs.

■ keywords : Artificial intelligence ; Deep Learning ; Sensibility recognition ; Fashion code ; Clothing recommendation

I. 서 론

온라인 패션 시장의 성장은 현재 밀레니얼 세대가 주도하고 있으며 향후 Z세대로 소비층이 확대되면 오프라인에서 온라인으로의 이동은 더욱 가속화될 것으로 예측된다. 극도로 개인주의화 된 두 세대는 패션 기업들에게 새로운 마케팅 툴을 요구하

고 있으며 이런 가운데 나타나고 있는 것이 개별 큐레이션 (Personal Curation)으로 관련 기술과 서비스들이 주목받기 시작하고 있다.

패션 상품은 극도로 고객지향적인 제품이며, 의류 패션 산업은 고객 만족을 극대화해야 하는 소비자 중심의 산업이다[1]. 이로 인해 소비자 개인 맞춤형 상품 추천 시스템의 중요성은 더욱 중요시되고 있다. 추천(Recommendation)이란 본래 목표

* 정희원, 동서대학교 디자인학부

** 정희원, 주사맛디 대표

*** 정희원, 동서대학교 산학협력단

이 논문은 2020년도 동서대학교 “Dongseo Frontier Project” 지원에 의하여 이루어진 것임

접수일자 : 2021년 03월 17일

제재확정일 : 2021년 03월 22일

교신저자 : 이현동 e-mail : win4class@hanmail.net

고객과 유사한 집단의 선호도에 대한 의견을 이용하여 고객이 다양한 선택 가능한 상황에서 관심이 있는 내용을 효과적으로 파악할 수 있도록 도와주는 과정이라고 정의된다[2]. 이러한 개인화 서비스는 사용자들의 탐색 경험에 대한 긍정적인 영향은 기업의 수익률에도 긍정적인 영향을 준다[3]. 하지만 현재 온라인 패션 시장에서 제공하는 개별 큐레이션 서비스의 사용자 만족도가 높지 않고, 여러 명의 스타일리스트를 고용하여 사용자가 좋아할 만한 옷을 추천해 주는 개별 큐레이션 서비스는 기업의 비용 증가로 사용자에게 최적 가격의 서비스를 제공할 수 없고, 스타일리스트의 개인적인 의견이 다수 반영되기 때문에 사용자 만족도 저하의 원인이 되고 있다. 또한, 인공지능을 활용하여 개별 큐레이션 서비스를 제공하는 기업은 과거 구매 기록을 분석하여 유사상품을 추천하기 때문에 사용자가 현재 원하는 상황별 상품을 반영하지 못한다는 문제점이 있다. 모든 상품 구매 경험에 있어서 개인화 추천은 많은 선택을 주는 것보다는 좋은 선택을 할 수 있도록 제공하는 것이 더 효과적이며[4]. 또한, 사용자들은 개인화됨을 인지할수록 개인화에 대한 긍정적인 경험을 한다고 믿는다[5]. 이처럼 중요한 사용자의 개별 큐레이션 니즈를 충족시키기 위해서는 다양한 추천 서비스가 필요하다. 본 논문에서는 AI 엔진으로 패션 이미지의 속성과 감성을 파악하는 기술을 보유하여 감성 추천 서비스를 제공하는 인공지능 기반 개인 맞춤형 의류 추천 서비스를 설계하고 구현하였다. 이를 통해, 동일한 감성을 소유한 사람이라도 시간(Time), 장소(Place), 상황(Occasion) 등에 따라 요구하는 스타일이 다를 수 있어 각각의 상황을 정의하고 추천하는 서비스를 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장 관련 연구에서는 의류 추천 서비스 및 패션 이미지 속성인식 기술에 대해 알아보고, 3장에서는 제안하는 인공지능 기반 개인 맞춤형 의류 추천 시스템을 살펴보고 평가한다. 마지막으로 4장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

II. 관련 연구

1. 인공지능과 의류 추천 서비스

방대해지고 있는 온라인 패션 시장에서 소비자 자신이 원하는 스타일을 찾기란 쉽지 않은 일이다. 이를 해소해 줄 수 있는 것은 소비자 니즈를 반영한 패션 추천이다. 과거 의류에 대한 스타일 추천은 단순히 소비자들의 선호 패션을 설문조사 등을 통해 파악하고 추천해 주는 구조를 가졌다. 그러나 최근 인공지능 기술과 딥러닝 기술의 발달로 의류 추천에도 다양한 시도들이 수행되고 있다.

일반적으로 추천 서비스는 사용자의 과거 데이터 통계 분석으로 적절한 패션스타일을 추천하는 협업 필터링(CF: Collaborative filtering)이나 등록된 형태나 색상과 같은 속성

(Feature)들을 기반으로 적당한 것을 추천하는 내용 기반 필터링(CBF: Content-based filtering)을 기반으로 제공된다. 최근에는 이 두 가지가 혼합되거나 새로운 기술이 융합된 형태의 필터링 기술이 적용되며 보다 고도화된 개인 맞춤 추천 서비스가 가능해지고 있다[6]. 이설화 등[7]은 암묵적 프로파일링 방법을 통하여 소비자들의 니즈와 선호하는 스타일에 대해 간편하고 효과적으로 파악할 수 있는 모델을 제안하였고, 민선옥 등[8]은 인공지능 학습과 자연어 처리, 추천 시스템을 활용하여 사용자의 나이에 따른 의류를 추천하는 방법을 제시하였다.

또한 노순국[9]은 사물인터넷과 객체인식 기술을 활용한 인공지능을 적용하여 의류를 분류하였고, 사용자 감성 판별 및 분류도 연구되고 있다[10-12].

최근 딥러닝 기술에 의해 비약적으로 발전한 인공지능 기술은 특정한 색상, 소재, 디테일 등의 디자인 속성을 학습하고 지역과 시간에 구애받지 않는 무한한 온라인 공간에서 유사한 패션 상품을 끊임없이 찾아낼 수 있다는 점에서 사용자 패션 니즈를 충족시킬 것으로 기대를 모은다[13].

최근에는 원하는 아이템을 빠르게 검색하여 추천하는 서비스와 맞춤 사이즈, 패, 디자인을 선별하는 서비스가 융합되어 인공지능이 새롭게 학습한 시즌 패션 트렌드와 개인의 고유한 패션 니즈를 조합하여 새로운 패션 스타일 추천이 가능한 창의적인 서비스로 진화하고 있는 것으로 나타났다[14]. 그림1은 중국 인공지능 패션 서비스 시장을 나타낸다.

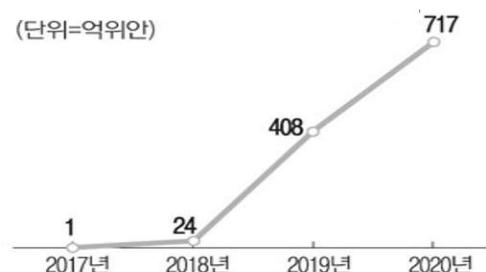


그림 1. 중국 인공지능 패션 서비스 시장

2. 패션 이미지 속성 인식 기술

패션 속성의 인식은 매우 활발하게 진행되고 있는 연구로서 다양한 속성의 분류와 인식률 향상을 위한 노력이 이뤄지고 있다. 이러한 인식률 향상을 위해 학습 데이터셋 추가 확보, supervised learning을 통해 알고리즘을 개선하는 노력도 이뤄지고 있다. 의류 검출의 ground-truth 데이터셋의 경우에는 polygon 형태로 구성되며 기본적으로 json 파일로 주어진다. 의류 이미지에 대해 7가지 옷의 종류를 segmentation하고 각 피스에 대해 18가지 속성 중 해당하는 속성에 대해 세부속성을 표시하게 되는데 이러한 segmentation과 속성 annotation은

사람이 수행한다. 또한 알고리즘의 인식률 개선을 위해 Instagram이나 Google 같은 서치엔진에서 쉽게 얻을 수 있는 이미지를 활용하며, label이 없는 경우도 활용할 수 있는 self-supervised learning과 같은 기술을 활용하여 인식률을 개선하기 위한 노력이 이뤄진다. 그림2는 패션 이미지 속성인식 과정을 나타낸다.

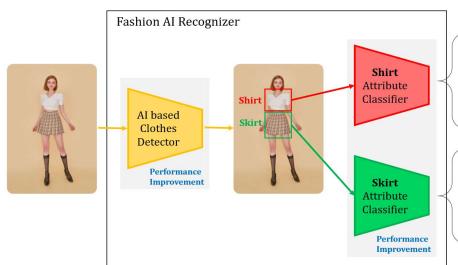


그림 2. 패션 이미지 속성인식 과정

Hailin Jin, 등[15]은 표1에서 볼 수 있는 바와 같이 이미지 개수가 가장 많은 데이터셋은 DeepFashion이고 해상도가 가장 높은 데이터셋은 Fashion-Gen이다. 쌍을 이루는 데이터셋은 DARN, DeepFashion, VITON, Deep Fashion2가 있지만, 이 가운데서 DeepFashion2의 데이터 개수가 가장 많이 포함되며 주석의 종류가 가장 풍부하다는 비교 결과를 도출하였고, 패션 데이터셋의 발전 추세를 볼 때 향후 패션 산업의 수요를 해결하기 위해 데이터셋의 종류는 더욱 다양해질 것으로 추측하고 있다.

표1. 패션 데이터셋의 주석 비교

	images	resolution	categories	attributes	landmarks	pairs	bounding box
UT Zappos50K	50,025	150x100	4	4	x	x	x
DARN	540,000	800x500	20	179	x	91,390	✓
DeepFashion	800,000	varying sizes	50	1000	✓	251,000	x
Fashion-MNIST	70,000	28x28	10	x	x	x	x
Fashion-Gen	325,536	1360x1360	48	x	x	x	x
VITON	16,253	256x192	x	x	x	16,253	x
ModaNet	55,176	varying sized	13	✓	x	x	✓
DeepFashion2	491,000	varying sizes	13	✓	✓	873,000	✓
FashionAI	357,000	varying sizes	6	245	x	x	x
Fashion IQ	77,684	varying sizes	3	1000	x	x	x

III. 인공지능 기반 개인 맞춤형 의류 추천 시스템

1. 상황별 의류 추천 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 인공지능 기반 개인 맞춤형 의류 추천 서비스 시스템은 기존 국내외 추천 서비스에서 고려하지 못한 고객의 감성을 인공지능 기술을 활용해 코드화하고, 개인의 감성을 기반으로 한 개인 맞춤형 의류 추천 서비스를 제공한다. 그림 3은 제안하는 개인 맞춤형 의류 추천 시스템 프로세스를 나타낸다.

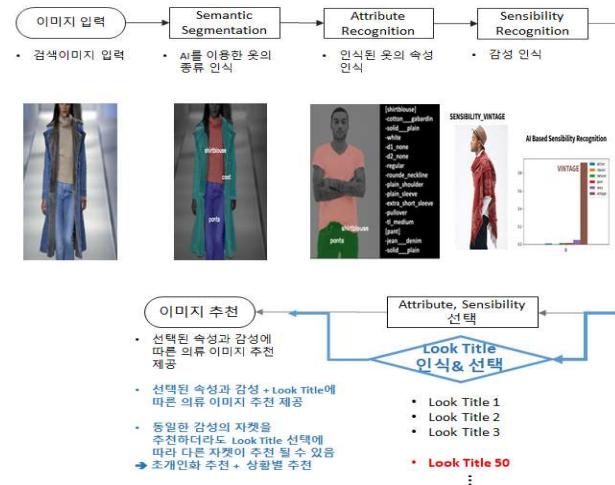


그림 3. 개인 맞춤형 의류 추천 시스템 프로세스

본 논문에서 제안하는 시스템의 의류 인식 및 검출은 Faster R-CNN 알고리즘을 적용하였다. 그림 4는 Faster R-CNN 알고리즘[16]과 검출 예시를 나타낸다.

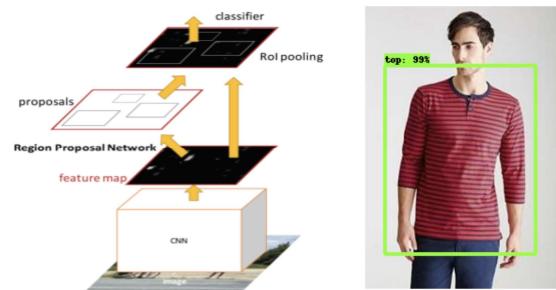


그림 4. Faster R-CNN 알고리즘과 의류 검출 예시

2. 개인 패션 스타일 분석 및 카테고리 분류

본 논문에서는 TPO(Time, Place, Occasion), DOS(Daily, Official, Special) 정의 및 TPO, DOS 조합에 따른 Look Title을 정의하고 생성하였다.

■ TPO, DOS 분류를 통한 Look Title 생성

▣ 사용자가 겪을 수 있는 모든 상황을 TPO로 정의하고, 동일한 상황에서도 Daily, Official, Special로 구분될 수 있음으로 DOS로 그룹핑 후 동일한 속성을 추출하여 Look Title로 표현함. 그림 5는 TPO(Time, Place, Occasion)를 정의함.

Time	Place	Occasion
봄 여름 가을 겨울	회사 영화관 금련 학교(대학교) 기획, 식당 공원, 성원 박물관 극장(공연장) 놀이공원 집 해변, 바다	수영장 후데 예식장 복합소평몰 길거리 공연 산 휴양지 한석자(ex. 회사) 학생(대학생)
		출, 되근 미팅 소개팅 파티, 모임 데이트 액티비티 수영 조깅 산책 찰석자(eg. 회사) 학생(대학생)
		등산 면접 여행 캠핑 발표 요가 댄스
		축제, 여가 여행 캠핑 발표 요가 댄스

Time : 42개
Place : 20개
Occasion : 19개
= 총 1,520개

그림 5. TPO 정의

▣ 1단계. TPO 정의 : 사용자가 요구하는 상황에 대응할 수 있는 TPO(Time, Place, Occasion)를 정의함. 중복되지 않는 상황에서 TPO 조합을 고려할 때 약 1,520개의 세부 상황이 나올 수 있음. ex) T(봄), P(회사), O(출, 되근)

▣ 2단계. TPO 1,520 case 그룹핑 : TPO Case 그룹핑을 위해 TPO와 DOS의 조합과 각 카테고리의 상·하위 개념을 고려하여 대분류 T / 중분류 D, O, S / 소분류 P, O의 결합으로 분류함.

▣ 3단계. TPO 그룹 속성 정의 : 각 TPO 그룹당 연관 이미지를 100장 이상 준비하여 AI 엔진으로 인식 후 속성인식 결과를 바탕으로 각 TPO 그룹을 패션 코드로 정의하고 최신 트렌드, 엔터테인 요소를 가미하여 단어나 짧은 문장으로 표현하고 Look Title이라 칭함.

▣ 4단계. Look Title 및 속성 보완 : 인공지능 엔진은 단순히 인식 결과만 표현하므로 패션 전문가가 인식 결과를 검토하여 최종 Look Title과 세부 속성을 확정함.

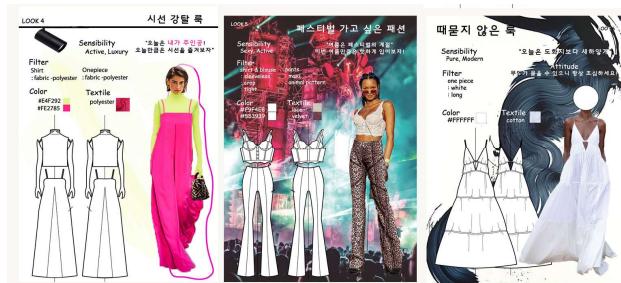
그림 6은 Look Title과 세부 속성 확정을 나타낸다.

실패확률0%로 베이직한 틀					
label	shirt__blouse	Zb01	label	pants	Zb04
category/attribute	sleeve_length/_sl_long	Bf05	category/attri bute	bottom_leng th / bl_long	Bl04
	opening/pullover	Bg03			

전 남친 결혼식 하객룩					
label	onepiece	Zb05	category/attribute	color:white	Oi00
category/attribute	bottom_length/bl_midi				
	pattern/solid_plain				Ia00

그림 6. Look Title 및 속성 보완

그림 7은 생성된 Look Title 89개의 상황별 제안 포트폴리오와 그 중 대표적인 포트폴리오 9개를 나타낸다.



NO	Look title	NO	Look title	NO	Look title
1	심플한 무드룩	31	실패 확률 0% 베이직한 룩	61	은은한 수채화 같은 패션
2	생기 넘치고 경쾌한 룩	32	비오는날 우산 없을 때 패션	62	다리에 포인트 주고 싶은 날 패션
3	클래식한 느낌의 룩	33	황불하러 갈 때 패션	63	자녀 어린이집 보낼 때 패션
4	톡톡튀는 상큼발랄한 룩	34	번크럼 꼭 브리야 할 패션	64	능구렁이 패션
5	데일리한 데이트 룩	35	여인도 빛나는 꽃나들이 패션	65	나들이 가는 봄 여자 패션
6	에스더함을 드러내는 룩	36	청춘패션	66	만세하기 싫은 날 패션
7	무심하게 톡걸친 룩	37	레트로룩	67	오늘 두고 싶은 날 패션
8	임팩트있고 강렬한 매력을 기진룩	38	데이아트 자국 패션	68	수납하고 싶은 날 패션
9	심심하지 않은 룩	39	에너지 받고 싶은 날의 패션	69	이생으로 돌아가고 싶은 날의 패션
10	기차한 룩	40	기모귀 패션	70	Ridin' 하고 싶은 날의 패션
11	색다른 느낌을 주는 룩	41	All Black	71	포근한 곰돌이가 되고 싶은 날 패션
12	화려하면서 이국적인 룩	42	공대생 패션	72	스머프가 되고 싶은 날 패션
13	피부톤을 화사하게 밝혀주는 룩	43	직각 어깨 자랑하는 패션	73	비쁘다 바빠 현대시대 꾸민꾸 시크한 듯 무심한 패션
14	임팩트를 주는 룩	44	전남친 결혼식 하객룩	74	Mic를 잡지 패션
15	성수함을 한층업그레이드 시켜주는 룩	45	한정기사기 불편한 패션	75	전쟁이야 패션
16	여성한 분위기의 룩	46	다리에 맘 차는 패션	76	Party tonight 패션
17	러블리한 분위기의 룩	47	휴양지룩	77	수영은 안하고 싶은데 비단가고 싶을 때 패션
18	캔디같은 컬러감의 룩	48	래미풀 패션	78	강(재) 패션
19	자연스러운 느낌의 룩	49	오피스	79	Rock and Roll 패션
20	무심있는 룩	50	식도boro 패션	80	괜히 생차한 가을 여자 패션
21	화려한 날씨와 잘어울리는 룩	51	파티	81	국록 패션
22	싱그러운 룩	52	집 앞 수퍼룩	82	꾸민꾸 꾸민꾸 패션
23	차분한 느낌의 룩	53	거드랑이 딥처치는 패션	83	헬리니 인스타 패션
24	클론에게 어울리는 룩	54	가을	84	워리밸 패션
25	부담없이 입을 수 있는 룩	55	캠퍼스룩	85	풀한 걸크녀의 일출 패션
26	이침마다 고민없이 손이가는 룩	56	면접	86	브라이덜 사이언스 생식 패션
27	세련된 무드를 기진룩	57	요가	87	보시래기 조깅하는 날 패션
28	유니크한 무드의 룩	58	봄	88	자연친화적 대열리 패션
29	데일리하게 입기 좋은 룩	59	여름	89	랜드카펫을 걸어주어야 할 것 같은 패션
30	매력적인 룩	60	극세사 이불 패션		

그림 7. 상황별 제안 포트폴리오

3. Look Title 인식기

Look Title 인식기는 웹 기반으로 동작하고 입력된 패션 이미지에 대하여 Look Title 89개 Case(TPO, DOS Grouping 59 case, 스타일링 제안 30 case) 인식이 가능하다.

인식 결과를 바탕으로 유사한 이미지의 의류를 찾아서 고객에게 추천해 주는 기능을 제공한다.

■ Look Title 인식을 위해 수집된 데이터를 제외한 랜덤 이미지 2만 장으로 DB 구축함.

■ 이미지를 업로드 : 온라인 이미지, 촬영 이미지, 캡처 이미지 등 다양한 이미지를 업로드할 수 있음. 단, 반드시 옷이 포함된 이미지를 업로드해야 결과값을 출력할 수 있으며 잘못된 이미지 업로드 시 오류 메시지를 출력할 수 있도록 설계하였음.

■ Look Title 인식 : 이미지를 업로드하면 인식된 속성값은 변환 알고리즘을 통해 한글로 표현되고 인식한 Look Title을 화면에 표시함.

■ 상황별 추천 : 업로드된 패션 이미지에 마우스를 올리면 인식된 의류의 종류를 7가지로 표시하고 Look Title을 기준으로 유사한 이미지를 표시함.

그림 8은 Look Title 인식기의 사용자 인터페이스를 나타낸다.



그림 8. Look Title 인식기 UI

4. 의류 이미지 인식 및 자동 언어 변환 알고리즘

■ 코드 기반의 디자인 언어 : 의류 이미지를 코드로만 표현할 수 있고 각각의 이미지에 하나의 코드가 매칭될 수 있다면 모든 이미지에 대하여 표준화된 코드를 부여하고 이를 기반으로 상호 커뮤니케이션이 가능하다는 점에 착안하여 코드 기반의 이미지 인식 기술을 개발하였다.

■ 패션 이미지의 코드 인식은 코드와 코드 간의 결합으로 의류의 모든 속성, 모든 언어에 대한 표현이 가능함.

그림 9는 디자인 코드를 나타낸다.

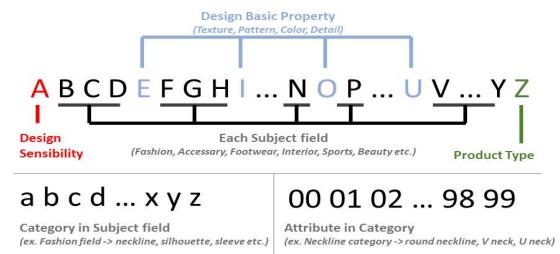


그림 9. 디자인 코드

■ Semantic Segmentation : 영상에서 각 의류의 종류를 7 가지 카테고리로 자동 인식하는 인공지능 알고리즘으로 특히 스튜디오에서 촬영한 선명하고 전형적인 사진뿐만 아니라 길거리에서 찍어 많은 노이즈가 있는 사진들을 포함한 수십만 장의 데이터를 기반으로 엔진을 개발하였다. 그림10은 Semantic Segmentation 예시를 나타낸다.



그림 10. Semantic Segmentation(예시)

■ Attribute Recognition : 인공지능으로 각 의류의 Attribute를 인식하는 알고리즘으로 총 18가지 속성 카테고리와 카테고리별 5~20개의 세부 속성이 있어 전체적으로 약 140개에 가까운 속성으로 의류 표현이 가능하다. Segmentation 된 의류 영상은 Attribute Recognition 엔진을 통해 디자인 코드로 인식한다. 그림11은 attribute recognition 예시를 나타낸다.



그림11. Attribute Recognition(예시)

- Sensibility Recognition : 사람이 패션 상품을 보고 특정한 감성을 느끼듯 속성 데이터와 의류 이미지를 활용하여 의류의 감성을 8~10가지로 표현할 수 있도록 기능을 제공한다. 그림 12는 Sensibility Recognition 예시를 나타낸다.



그림 12. Sensibility Recognition(예시)

5. Look Title 인식 및 추천 서비스

본 논문에서 제안하는 인공지능 기반 개인 맞춤형 의류 추천 서비스 시스템은 의류 이미지 한 장에 대해 의류의 Attribute 값을 추출한 뒤, 이를 기반으로 추천하는 과정을 거친다.

학습 과정에서는 패션 디자이너로부터 수집된 학습 이미지를 활용하여 상의, 하의 등에 대해 어울리는 정도를 수치로 Edge의 연결 강도로 나타낼 수 있으며, 각 노드는 패션 아이템이 되어 관계 그래프로 나타낼 수 있다. 그림 13은 개인 맞춤형 의류 추천 과정을 나타낸다.

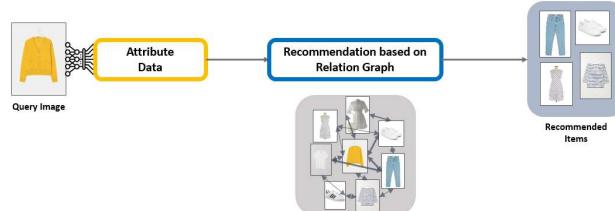


그림 13. 개인 맞춤형 의류 추천 과정

- CASE#1: 진소매의 흰색 면 티셔츠와 아주 짧은 기장의 남색 진 소재 A라인 무지 스커트를 인식하였고, Look Title은 데일리 하게 입기 좋은 룩으로 인식하였다. 하단에는 동일한 Look Title의 의류를 추천하고 있다. 그림 14는 Look Title 인식 및 추천 서비스 케이스 #1을 나타낸다.



그림 14. Look Title 인식 및 추천 서비스(Case#1)

- CASE#2 : 반팔 소매, 일반 어깨라인 무지 패턴의 흰색원피스를 인식하였고, Look title은 결혼식 하객 룩으로 인식하였다. 하단에는 현재 이미지와 동일한 Look Title의 원피스를 추천하고 있다. 그림 15는 Look Title 인식 및 추천 서비스 케이스 #2를 나타낸다.

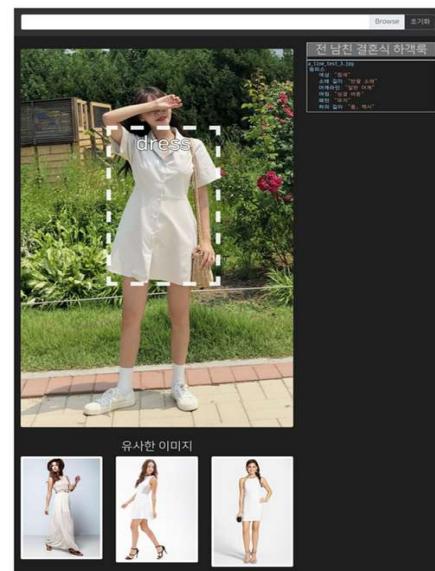


그림 15. Look Title 인식 및 추천 서비스(Case#2)

6. 상황별 의류 추천 시스템 평가

본 논문에서 제안하는 (1) 패션 이미지에서 추출 가능한 정보들을 코드로 인식하고 (2) 추출된 코드들의 조합을 통해 이미지가 가지고 있는 속성정보들을 추출하고 (3) 속성정보들을 근거로 추천하는 시스템은 소비자가 직관적으로 선택하는 시

각적인 정보를 근거로 본인이 선호하는 것을 보여줄 수 있기 때문에 실제 서비스에 적용이 가능한 수준의 유효성을 가지고 있는 것으로 보인다.

Object Detection은 옷의 종류를 총 6가지로 인식하고자 하며 상품을 인식하기 위해 고속으로 Object Detection 할 수 있는 딥러닝 네트워크를 활용한다. Category Selection은 인식된 상품 영상에서 부분적으로 불필요한 부분을 다듬어 Selection에 전달하고. Selection 엔진은 18개의 속성 카테고리(색상, 패턴, 소재 등) 중 어떤 카테고리들이 인식될 수 있는지를 True/False로 판단하는 것을 AI 엔진에서 수행하였다.

Attribute Recognition은 각 의류의 Attribute 총 18가지 속성 내 카테고리별로 5~20개의 Attribute가 있어, 전체적으로 약 140개에 가까운 속성이 추출되고, Sensibility Recognition은 패션 상품을 보고 특정한 감성을 10가지 감성의 조합으로 표현한다. 이러한 인식 결과는 코드로 표현되며 코드의 조합으로 나타날 수 있는 패션과 관련된 다양한 속성을 도출한다. 그림 16은 추출한 패션 속성 데이터 샘플을 나타낸다.

다리에 포인트 주고 싶은 날 패션			
조건 1)			
label	shirtblouse color/black	ZB02 Ok00	
category/attribute			
	leggings,stocking texture/polyester_nylon transparent/no color/red medium	ZB05 Em00 Bk02	
label	category	attribute	
조건1	1 7 7 7	3 16 1 3	19 2 10 2

그림 16. 추출한 패션 속성 데이터 샘플

이처럼 소비자의 선택 패턴을 인식하여 소비자의 선호도를 코드의 조합으로 표현하고 이에 맞는 제품을 추천하게 되며, 이 추천은 소비자의 선호도만 반영하는 것과 소비자의 선호도와 유행 등 외적인 요소를 나타내는 것을 조합해 반영하는 것을 같이 서비스함으로써 소비자의 선택을 끌어낼 수 있다.

IV. 결론 및 향후 연구

온라인 패션 시장의 빠른 성장과 이로 인한 온라인에서의 선택의 확대는 더욱 개인화된 추천 서비스를 요구하고 있다. 이러한 소비자의 개별 큐레이션 니즈를 충족시키기 위해서는 다양한 추천 서비스가 필요하다.

본 논문에서는 인공지능 기반 개인 맞춤형 의류 추천 서비스 시스템을 설계 및 구현하여 인식된 패션 이미지를 코드화하고 코드들의 조합으로 이미지에서 의미를 찾게 하며 이를 고객의 선택과 연동함으로써 고객이 선호하는 제품을 추천한다. 제안한 시스템을 통해 지금까지 획득이 불가능했던 패션 이미지의 감성, 패션 이미지가 표현하는 TPO 정보 등 이미지가 가진 다양한 정보를 실시간으로 획득하는 것이 가능하다.

향후에는 소비자군을 그룹별로 더 세분화하여 그룹별 연관 선호도를 파악함으로써 최소화된 정보만으로도 소비자 개인 맞춤형 추천 서비스를 가능케 하는 연구를 진행할 예정이다.

REFERENCES

- [1] 고현진, “소비자 중심의 현대 패션제품 디자인 개발에 대한 연구,” *한국복식학회지*, vol. 58, no. 3, pp. 93–104, Mar, 2008
- [2] Resnick, P. and H. R. Varian, “Recommender Systems,” *Communications of the ACM*, vol. 40, no. 1 (1997), 56–58.
- [3] Klaus, P., & Nguyen, B., “Exploring the role of the online customer experience in firms’ multi-channel strategy : An empirical analysis of the retail banking services sector,” *Journal of Strategic Marketing*, vol. 21, no. 5, pp. 429–442, 2013.
- [4] M. Bhaskar, *Curation : The power of selection in a world of excess*, Piatkus, 2016.
- [5] De Keyzer, F., Dens, N., & De Pelsmacker, P. “Is this for me? How consumers respond to personalized advertising on social network sites,” *Journal of Interactive Advertising*, vol. 15, no. 2, pp. 124–134, 2015.
- [6] 콘텐츠 추천 알고리즘의 진화 (2016), Broadcasting Trend & Insight, vol. 5, 19 24. Retrieved from <http://www.kocca.kr/cop/trand/view.do?menuNo=20296&nttNo=5> (accessed Feb, 25, 2021)
- [7] 이설화, 이찬희, 조재준, 임희석, “암묵적 사용자 프로파일링을 통한 딥러닝기반 지능형 선호 패션 추천,” *한국융합학회논문지*, vol. 9, no. 12, pp. 25–32, Dec, 2018
- [8] 민선옥, 최영인, 김동균, 이주현, “딥러닝 기반 나이 예측과 자연어처리를 활용한 의류추천 시스템,” *한국통신학회 학술대회논문집*, pp. 285–286, Aug, 2020
- [9] 노순국, “인공지능 기반 구글넷 딥러닝과 IoT를 이용한 의류 분류,” *스마트미디어저널*, vol. 9, no. 3, pp. 41–45, 2020년 9월
- [10] 김정인, 최준호, 김한일, 김판구, “나이브 베이즈 기반 소셜 미디어 상의 신조어 감성 판별 기법,” *스마트미디어저널*, vol. 9, no. 1, pp. 51–59, 2020년 3월
- [11] 임명진, 박원호, 신주현, “Word2Vec과 LSTM을 활용한 이별 가사 감정 분류,” *스마트미디어저널*, vol. 9, no. 3, pp. 90–97, 2020년 9월
- [12] 박은정, 서종환, 정상훈, “전통가옥에서 느껴지는 감성 측정을 위한 대표 감성 분류,” *스마트미디어저널*, vol. 7, no. 3, pp. 44–50, 2018년 9월
- [13] 오드컨셉 시각지능AI ‘딥룩’, 패션상품 검색·추천 IMB ‘왓슨’과 협력(2018), http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2018041702101552660001&ref=naver (accessed Feb,..23, 2021)

- [14] 안효선, 권수희, 박민정, “인공지능에 의한 개인 맞춤 패션 스타일 추천 서비스 사례 연구,” *한국의류학회지*, vol. 43, no. 3, pp. 349-360, May. 2019
- [15] Hailin Jin, Zhegao Piao, 구영현, 유성준, “인공지능 학습용 패션 데이터셋 최근 동향 조사,” *한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집*, pp. 515-520, Jul. 2020
- [16] Ren, S., He, K., Girshick, R., Sun, J., “Fast R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks,” *IEEE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS*, vol. 39, no. 6, pp. 1-14, Jan, 2017.

저자 소개

김형숙(정회원)



2003년 부산대학교 의류학과 이학석사.
 2018년 부산대학교 의류학과 이학박사.
 2019년~현재 동서대학교 디자인학부 조교수.

<주관심분야 : 패션리테일링, 인지심리, 리테일테크, 비주얼머천다이징>

이종혁(정회원)



1994년 스텐퍼드 대학교 경영과학 석사.
 2017년 (주)휴톰 대표이사.
 2019년~현재 (주)사맛디, (주)서르 대표이사.

<주관심분야 : 이미지 및 동작인식, AI데이터셋, 인공지능 BM>

이현동(정회원)



2007년 부경대학교 컴퓨터공학과 공학석사.
 2012년 부경대학교 컴퓨터공학과 공학박사.
 2017년~현재 동서대학교 산학협력단 연구교수.

<주관심분야 : 상황인지 및 감성인지, 컴퓨터보안, 스마트워크>