

<https://doi.org/10.7236/IIBC.2017.17.3.227>

IIBC 2017-3-28

딥 러닝 기반 쇼핑몰 플랫폼용 상품 이미지 자동 분류 시스템 및 사용성 평가

Deep learning-based product image classification system and its usability evaluation for the O2O shopping mall platform

성재경*, 박상민**, 신상윤**, 김영복*, 김용국***

Jae-Kyung Sung*, Sang-Min Park**, Sang-Yun Sin**, Yung-Bok Kim*, Yong-Guk Kim***

요약 본 논문은 쇼핑몰 플랫폼에 있는 상품을 이미지 기반으로 카테고리를 자동 분류하는 시스템 구현에 관한 연구 내용이다. 인터넷 쇼핑몰에서 판매되는 수많은 제품은 용도 중심으로 정의된 카테고리 구조 속에서 제품을 분류하고 있다. 하지만 상품의 분류가 불확실하여 쇼핑몰 판매자 판단으로 분류된 상품과 구매 사용자 판단이 다를 경우는 카테고리 분류에 의한 검색이 어렵다. 본 연구에서는 상품 이미지를 이용하여 딥 러닝(Deep Learning) 기술에 의한 분류와 검색 방법을 제안하며, 상품 이미지만으로 분류를 수행한 후, 검증 데이터를 통해서 그 속도와 정확도를 수치화하였다. 또한, 성능 비교는 동일한 검증 데이터를 사용하여 실험 참가자의 설문 테스트를 통해서 그 사용성 평가를 실시하였다.

Abstract In this paper, we propose a system whereby one can automatically classifies categories based on image data of the products for a shopping mall platform. Many products sold within internet shopping malls are classified their category defined by the same use of product names and products. However, it is difficult to search by category classification when the classification of the product is uncertain and the product classified by the shopping mall seller judgment is different from the purchasing user judgment. We proposes classification and retrieval method by Deep Learning technique solely using product image. The system can categorize products by using their images and its speed and accuracy are quantified using test data. The performance is evaluated with the test data. In addition, its usability is tested with the participants.

Key Words : Deep Learning, Usability, O2O, Shopping Mall, Product Classification System

1. 서론

온라인 쇼핑몰 이용자는 구입 상품에 대한 검색 방법

은 카테고리로 찾는 경우와 해당 상품명 중심의 문자 검색을 기본으로 하고 있다. 카테고리 상품 검색 시, 상품에 대한 정확한 분류군을 모를 경우에는 상품 검색이 힘들

*정회원, 세종대학교 컴퓨터공학과

**준회원, 세종대학교 컴퓨터공학과

***정회원, 세종대학교 컴퓨터공학과(교신저자)

접수일자: 2017년 5월 2일, 수정완료: 2017년 5월 17일

게재확정일자: 2017년 6월 9일

Received: 2 May, 2017 / Revised: 17 May, 2017 /

Accepted: 9 June, 2017

***Corresponding Author: ykim@sejong.ac.kr

Dept. of Computer Eng., Sejong University, Seoul, Korea

다. 쇼핑몰에 있는 상품 카테고리 분류는 상품 판매자의 판단에 의한 분류와 구매 이용자 판단의 분류가 다를 경우는 상품을 찾기가 힘든 경우가 있다. 특히 신상품 중에 카테고리 정의가 불확실한 경우에는 분류 방법은 더욱 더 힘들다. 이와 같이 상품 판매자와 구매 이용자의 상품 분류 선택이 일치 하지 않아 찾기 힘든 경우는 일반적으로 상품명을 중심으로 문자 검색방법을 사용하게 된다. 하지만 문자 검색 시에도 상품명 정확하지 않은 경우와 잘 못 알고 있을 때, 검색이 힘든 경우가 있다. 그리고 해외쇼핑을 하거나 해외 쇼핑몰에서 상품 구입 시에 언어능력이 부족한 경우에 카테고리 분류는 물론 문자 검색이 힘들어진다. 이와 같이 문자나 카테고리 검색이 힘든 경우에 상품 이미지 기반 검색이 유용하게 활용될 것으로 보인다. 특히 스마트폰 사용자에게 오프라인 상품을 온라인과 연계(이하 o2o)한 쇼핑몰 플랫폼 상품에 대해 이미지 기반의 분류 및 검색 시스템 기능을 제시한다면 다양한 형태의 서비스가 가능하다[1]. 예를 들어 해외 여행 쇼핑 시에 현지 언어를 모르는 사용자에게 스마트폰으로 촬영한 상품 이미지를 활용하여 동일 또는 유사 상품의 검색이 가능하다. 더 나아가 패션과 같은 디자인 기반의 상품에 대해 형태와 색상 등이 유사한 상품을 온라인에서 검색이 가능하게 하는 서비스 등에 활용이 가능하다[2][3][4]. 이와 같은 이미지 기반의 상품 검색 서비스의 기본 기술은 최근에 등장한 인공지능의 딥 러닝 기술을 이용하고 있다. 특히 2015년 이세돌과 인공지능 알파고의 바둑 대국에 사용되었던 딥 러닝 기술은 주어진 사물들을 분류 학습을 통해서 자동으로 카테고리 분류가 가능하다[5]. 이와 같은 딥 러닝 자동 분류 시스템은 쇼핑몰 플랫폼에 있는 수많은 상품을 이미지 기반으로 카테고리 자동 분류에 적용이 가능하며 이를 이용한 다양한 서비스가 가능하다.

본 논문에서는 이미지 기반의 자동 분류가 가능한 시스템 구축을 하였다. 시스템 구축과 데이터는 현재 운영 중인 쇼핑몰 업체의 O2O 플랫폼 쇼핑몰에 있는 약 14만 장의 이미지를 학습한 후, 테스트 이미지 100개를 이미 정의된 10개의 분류 카테고리에 정확히 분류 되는지를 속도와 함께 수치화 하였다. 수치화 된 시스템의 성능은 시스템에서 사용한 동일한 테스트 이미지를 실험 참가자가 분류한 결과와 비교 분석을 통해서 사용성 테스트를 하였다.

II. 관련 연구

본 장에서는 인터넷 쇼핑몰에서 효율적인 검색방법을 위해서 이미지를 이용한 검색 기술과 인공지능 기술을 상용화하고 있는 쇼핑몰 업체인 Amazon Go에 대해서 간략히 살펴본다.

1. 이미지 검색

최근 인공지능에 의한 이미지 분류 기술은 구글 및 네이버에서 경쟁적으로 서비스가 이루어지고 있다. 구글은 사진 정렬 앱인 ‘구글포토’에서 기계학습 기술을 적용해 사진 자동 검색과 정렬 서비스를 중이다. 네이버는 클라우드 서비스 ‘네이버 클라우드’에서 ‘아기’, ‘스마일’, ‘자연’, ‘음식’ 등의 테마 검색이 가능하며, 인간과 동물, 사물의 형태의 구분이 가능하다.[6] 이와 같은 이미지 기반의 자동 분류는 쇼핑 관련 분야에도 적용된다. 일반적으로 쇼핑은 온라인과 오프라인으로 나누어지는데 많은 쇼핑몰 업체는 온라인 쇼핑몰에서 첨단화 되어 가고 있는 기술 들을 사용한다. 딥 러닝 연구가 활발해지는 2013년 이전에 이미 CRBM(convolutional Restricted Boltzmann Machines) 기술과 SIFT(Scale Invariant Feature Transform)등을 이용한 이미지 기반의 상품 검색 기능이 개발되었다[7]. SIFT[8][9]알고리즘은 이미지 매칭을 통한 검색에 대한 이전 기술로 회전과 크기 변환에 강한 이미지 특징 점을 추출하여 이미지를 매칭하는 알고리즘으로, 특징을 이용한 쇼핑몰의 이미지 기반 검색 시스템으로 사용자가 직접 촬영한 이미지를 이용하여 검색 할 수 있고, 사용자와 상호작용을 할 수 있다[2].

이미지 기반의 검색은 기존 문자 기반의 검색만으로도 고객이 원하는 상품을 찾기 어려울 경우에 사용 가능하도록 개발되었으며 최근에는 비슷한 디자인의 상품을 검색하는 단계까지 발전되었다[7]. 일반적으로 패션 상품 검색 등에 많이 응용하며 단순히 상품을 검색하는 것이 아닌 디자인적으로 색상과 형태의 디자인적 요소로 검색이 가능하고 유사 상품의 검색도 가능하다는 장점이 있다. 또한 이미지를 이용한 검색 기능에서 발전된 형태의 기술이 발표되고 있다[10]. 사람들이 어려워하는 옷부터 신발, 시계와 같은 액세서리까지의 관계 분석을 통한 코디네이터의 역할을 수행하는 기술이 개발되기도 했다. 사용자가 옷 또는 신발을 선택할 경우 스타일에 맞는 양말과 액세서리를 추천해 준다[11]. 사용자가 물건을 구매 후 작성한 Review를 통해 평가한 등급을 예측한다.

2. 인공지능과 쇼핑물

최근의 인공지능 기술에 대해 미국의 IT 리서치 기업인 가드너가 향후 5년간 혁신 잠재력을 지닌 10대 잠재력 기술로 평가하였다. 딥 러닝 기술은 로봇, 자율주행자동차, 가전 기기 등에 응용 외에도 인터넷 쇼핑물에 많이 응용되고 있다. 쇼핑물 이용자의 이용 행태 및 구매 상품을 통해서 상품 추천 서비스를 하고 온라인 결제 패턴을 지능적으로 쉽게 분석하여 기존 형태와 다른 패턴을 찾아 범접 여부를 판단한다.[12] 그리고 딥 러닝 기술은 소비자의 구매 의도, 용처, 가격, 원하는 색깔, 소재, 디자인 등의 정보를 고려하여 고객이 원하는 제품을 검색하고 추천해주기도 한다. 아웃도어 브랜드인 노스페이스(The North Face)는 홈페이지에서 '플루이드 액 스포터 퍼스널 쇼퍼(Fluid Expert Personal Shopper)' 인공지능을 적용하여 쇼핑을 도와주고 있다. IBM에서는 인공지능 왓슨을 탑재한 앱을 제공하여 홈페이지에서 고객과 질문과 응답을 통해서 최적의 제품을 찾아준다[13].

또한 Amazon에서는 Amazon Go[14]에 딥 러닝 기술을 적용하여 실제 쇼핑물에서 응용 가능성이 확인되고 있다. Amazon Go는 계산원이 없는 매장에서 고객이 물건을 고르면 카메라와 센서들의 퓨전을 통해 고객이 구입한 물건을 판단해 계산을 하는 시스템이다. 이러한 이유로 Amazon에서는 Just Walk Out Technology라 부르며 센서 퓨전을 통한 딥 러닝 기술 상용화의 가능성을 확인시켜 주었다.

III. 3장 자동 카테고리 분류 시스템

본 장에서는 상품의 자동 카테고리 분류 시스템에 사용된 데이터와 기술을 설명하고 기술의 상용화 가능성을 판단하기 위한 설문 테스트를 통해서 사용성 테스트를 진행한다.

1. 학습 데이터 카테고리 분류

제안한 시스템을 위한 데이터는 현재 운영 중인 O2O 쇼핑물 서비스 업체에서 사용되고 있는 카테고리 중 고객 사용자가 많이 이용하는 10개의 카테고리만을 이용해 상품 분류를 진행했다. 10개의 카테고리와 학습 데이터의 수는 아래의 표 1과 같다.

표 1. 카테고리별 데이터 수

Table 1. Categories and Data

카테고리	데이터	카테고리	데이터
① 의류	1,744	⑥ 음식	1,504
② 자동차부품	992	⑦ 가구	1,488
③ 화학 약품	1,264	⑧ 조명용품	1,432
④ 가전	1,280	⑨ 기계	1,360
⑤ 액세서리	1,392	⑩ 장난감	1,568

데이터는 약 14 천개의 데이터로 이루어져 있으며 카테고리별 이미지는 동일한 카테고리로 보기 어려울 정도로 다양한 상품이 등록되어 있다. 예를 들면 음식 카테고리에 가공식품과 농작물 등이 혼재된 부분이 있었고, 가전과 조명용품 액서 사리 상품 분류의 애매모호 한 부분이 있었다. 자동차와 같이 실제 형상을 모방해서 만든 장난감 이미지는 육안으로 구분이 쉽지 않았다. 분류 기준 그림 1.은 10개 카테고리의 상품 이미지 예시를 보여준다. 공산품 이미지에 많은 문자와 로고만으로 이루어진 상품 이미지는 제외시켰으며 학습 성능을 높이기 위해 Augmentation을 통해 학습 데이터의 수량을 증가 시켰다. 사용한 Augmentation의 종류는 Flip(상하, 좌우), Rotation, Crop, Blur, Sharpening과 조명 변화를 포함한 6가지의 처리를 random하게 처리했다. 그런 후, Augmentation을 통해 원본 데이터 보다 10배가 많은 약 14만장의 학습 데이터를 획득했다.



그림 1. 카테고리별 상품이미지 예시

Fig. 1. Examples of the product images by category

2. 자동 카테고리 분류 시스템

본 시스템의 쇼핑물에 사용되고 있는 네트워크 구조는 데이터 서버 전송에 활용되기 때문에 최대한 빠르게 동작이 가능하도록 구조를 간략화 하였다. 자동 카테고리 분류 시스템은 딥 러닝 기술 중 CNN을 이용하여 구성했다. CNN(Convolutional Neural Network)은 이미지 인식을 위한 딥 러닝에서 가장 많이 사용되는 네트워크 모델이다[15]. CNN은 네트워크 구조 앞단에 위치하여 입

력 데이터 이미지의 특징을 추출하는 부분과, 이미지의 특징을 받아 타겟 클래스로 분류를 하는 부분으로 구성되어 있다. CNN은 이미지 데이터의 각 픽셀 간의 값을 기하학적 연관성을 가지도록 하면서 이미지의 모든 픽셀 데이터를 동시에 학습을 시킨다. 계산량이 많기 때문에 작은 필터를 이용해서 국부 지역의 패턴만을 모델링하여 복잡도를 줄이면서 전 영역 이미지를 공통적으로 모델링이 되도록 한다. 그리고 컨볼루션 필터들이 적용되는 위치는 달라도 같은 가중치값을 공유한다. 이미지는 국부적 패턴이 모여 전체적 패턴을 구성하는 특성이 있기 때문에 위치에 무관하게 전 영역에서 동일하게 작용하여 이미지 특징을 추출하는데 유리하다 [16][17].

특징추출은 이미지 내의 픽셀의 입력 값들을 최대값 또는 평균값으로 매핑하여 이미지의 크기를 점차적으로 줄인다. 이와 같은 연산은 상위 레이어로 올라갈수록 같은 크기의 컨볼루션 필터가 상대적으로 넓은 영역을 처리한다. 그러면 하위레이어의 윤곽선 등의 특징을 상위 레이어에서 반영된 형상으로 학습하게 되는 효과를 가져온다. 결과적으로 계층이 올라 갈수록 점차 추상화 정도가 높은 도형, 물체를 단계적으로 인식한다. [16][17].

본 연구에서 제안하는 시스템은 CNN에서 가장 대중적으로 사용되는 AlexNet [18]의 축소한 형태의 네트워크를 사용했으며 3개의 Convolutional layer와 2개의 Fully connected layer, 10개의 카테고리를 구분하기 위한 Output Layer로 구성되어있다. 입력 영상의 크기는 128x128로 기존 ImageNet에서 사용한 227x227 보다는 작은 이미지를 이용했다. 위와 같이 네트워크의 구조를 축소시키고 입력 영상까지 줄인 이유는 제안하는 시스템은 딥 러닝을 위한 GPU 기반의 고성능 시스템이 아닌 일반적인 서비스에 사용되는 서버에서도 작동이 가능하도록 하기 위한 방법이다. Output과 Pooling Layer를 제외한 모든 Layer의 출력은 ReLU Activation을 사용하며 2개의 Fully Connected layer의 출력에는 0.3 ratio의 Drop Out을 사용했고 각 Layer는 적은 수의 커널을 사용한다.

그림 2의 네트워크를 이용해 획득한 데이터의 학습을 진행한다. 네트워크의 크기와 영상 때문에 낮은 학습율(Learning rate)를 이용해 100 묶음(epoch)의 학습을 진행했다. 그림 3은 학습을 진행 과정 중 50 epoch 까지의 Train loss, Validation loss, Validation accuracy 이다. 그림 3에서 확인할 수 있듯이 매우 빠르게 성능이 증가하지 않도록 Hyper Parameter를 지정했다.

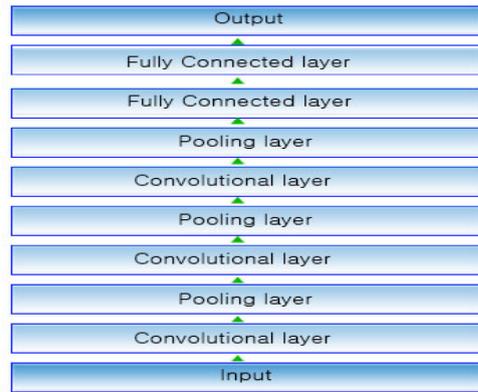


그림 2. 자동 카테고리 결정 시스템에서 사용한 Network 구조
Fig. 2. Network structure used in category decision system

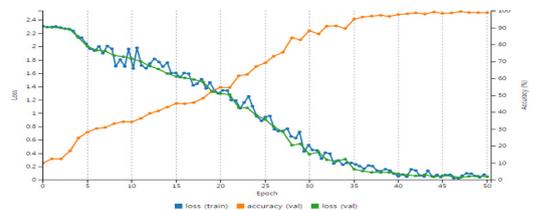


그림 3. Train과 Validation Loss 및 Validation accuracy 학습 결과
Fig 3. The Training Result of Train Loss, Validation Loss and Validation accuracy

3. 사용성 테스트

수치화 된 시스템의 성능과 동일한 테스트 이미지를 실험 참가자가 분류한 결과와 비교 분석을 위해서 설문 테스트를 한다. 쇼핑몰 이미지 분류 테스트를 위해 실험 참가자에게 분류군 10개에 대해서 충분히 인지가 가능하도록 설명을 한 후에 설문에 입한다. 쇼핑몰 사이트에서 카테고리 분류 체계를 확인하게 하고 국내 사이트인 11번가와 G마켓 등의 인터넷 쇼핑몰에서 카테고리 검색 및 문자 검색 등을 경험을 한 후에 테스트에 응하도록 한다. 참가자는 경기도 소재 대학교 1학년 학생 75명을 1차에서 36명(남자13명, 여자23명), 2차에서 39(남자 15명, 여자 24명)명을 대상으로 학교 컴퓨터실에서 설문테스트를 실시한다. 설문테스트 상품 100개는 시스템 분류 테스트 상품과 같은 상품을 사용하며 엑셀파일로 만든 설문 테스트 파일을 사용한다. 그림 4와 같이 실습환경은 학교의 컴퓨터 실습실에서 각자 개인별 컴퓨터 모니터를 보면서 실험을 한다.



그림 4. 설문테스트 장면
 Fig. 4. Survey Test Scene

설문 테스트지는 그림 5에서와 같이 5개의 열과 20개의 행으로 전부 100개의 이미지를 배치한다. 테스트 상품 분류 결과 값은 설문 테스트 오른쪽에 끝에는 분류군 내용을 보면서 각 해당 상품이미지 오른쪽에 기입하도록 한다. 설문 참가자는 각 상품 이미지가 해당되는 분류군 10개중에 1개를 선택하여 기입한 후에, 마지막에 소요 시간을 작성하게 한다. 설문 마감시간은 따로 지정하지 않았고, 가능하면 상품 이미지에 대해서 신중하게 하되 직관적으로 선택하도록 한다. 설문 시간은 전체 학생이 동시에 같이 시작하여 끝나는 시간은 실험실 앞에 있는 프로젝트에서 시간을 확인 후, 자신의 설문지 파일에 소요 시간을 작성하도록 한다.

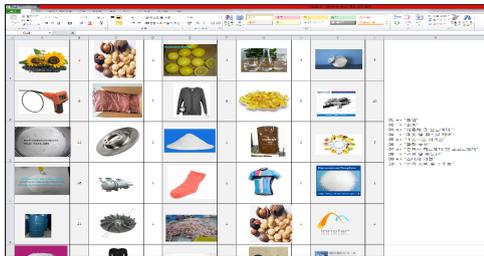


그림 5. 설문테스트지
 Fig. 5. Test questionnaire

IV. 실험 및 결과

본 장에서는 구현한 이미지기반의 분류 시스템과 실험 참가자의 설문테스트 결과 값을 비교 분석한다. 먼저 실험환경 및 방법에 대해서 설명하였다. 딥 러닝 학습을 위해 분류군에 의해 나누어진 14만개의 상품 데이터 이미지를 시스템에서 학습한 후, 카테고리에 있는 10개의 테스트 이미지 100개에 대해 속도와 정확도를 수치화하였다. 실험 참가자가 응답한 설문 테스트 분류 결과 값을 수치화 하였다. 마지막으로 시스템과 설문 테스트의 결과 값을 중심으로 비교 분석을 하였다.

1. 실험환경 및 방법

본 연구는 이미지 기반 분류를 위한 실험환경은 Intel Core i7 GPU 2.80GHz GPU, 6.0GB RAM과 NVIDIA GeForce GTS 250 비디오 카드를 사용하였다. 실험에 사용한 데이터 14만개를 10개의 카테고리(의류, 음식, 자동차 부품, 가구, 화학 약품, 조명용품, 가전, 기계, 액세서리, 장난감)로 학습을 하였다. 테스트 데이터는 학습한 데이터 외에 있는 각 카테고리에 해당되는 이미지 10개씩을 사용을 하여 실험을 하였다.

2 실험 결과

본 실험시스템 구축 후 실험 성능을 높이기 위해 여러 차례에 걸쳐서 분류에 방해가 되는 이미지가 있는 상품이나 과도한 텍스트나 로고가 있는 데이터는 제거를 하였다. 그런 후 상품 분류한 학습시스템에서 테스트 데이터를 이용하여 10개의 카테고리 분류에 대해 정확도 실험에 대한 결과다[그림 6]. 의류 화학 가구에서는 9개(90%)개, 자동차 부품 음식 조명용품에서는 8개 성공하였고, 액세서리, 기계에서는 7개 자동차 및 장난감은 6개 성공하였다. 전체 평균은 84%를 보였고 다만, 항목 중에 소비자 가전이 가장 적게 성공하였다. 본 실험을 위해서 정확도 성능을 높이기 위해 앞서 언급한 바와 같이 각 카테고리 분류에 방해가 되는 상품 중에 문자와 로고만으로 이루어진 공산품 이미지는 제외하였고 이미지 변형처리 통해서 각 상품 이미지를 10배로 증가한 14만장의 학습 이미지를 통해서 학습을 하였다. 전체 이미지 학습 시간은 약 12 시간이 소요되었으나 10개의 카테고리에 있는 각 10개의 이미지를 테스트하는 데는 1초 안에 처리되었다. 상용화 시 상품 이미지를 분류 또는 검색하는 경우에 응답 속도 문제는 없을 것으로 보인다.

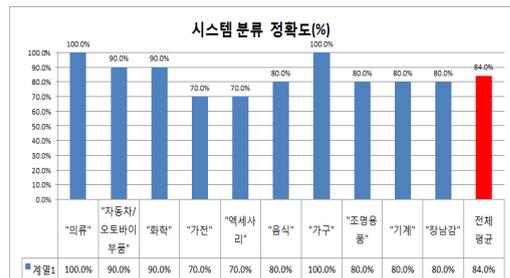


그림 6. 시스템 분류 정확도
 Fig. 6. The system classification accuracy

실험 참가자의 정확도는 아래의 그림 7과 같다. 학습된 상품 외에 각 카테고리에 선택한 10개의 테스트 이미지 정확도가 농업에서는 66%, 의류에서는 67% 성공하였고 자동차 및 오토바이는 80.5% 성공하였다. 전체 평균은 60.5%를 보였고 다만, 항목 중에 소비자 가전이 가정 적게 성공하였다. 이 와 같은 결과는 장난감 자동차로 분류되어 있는 상품이 자동차 부품에 분류로 많이 선택하여 틀리기 쉬운 항목이었다. 그리고 핸드폰의 분류가 가전제품에 분류되어 있지만 액세서리로 선택한 경우도 다수의 학생이 있었다. 이와 같이 분류 정의 자체가 양쪽에 또는 그 이상에 나오는 애매한 상품에 대해서는 모든 상품 카테고리에 포함해서 사용되어 있는데 그 기준을 어느 정도로 해야 되는지의 판단이 필요할 것으로 보인다. 실험 참가자 75명이 설문 테스트 소요시간은 전체 평균이 409초가 소요되었다.

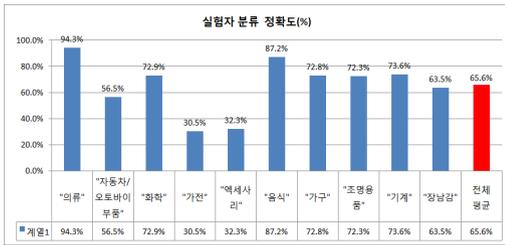


그림 7. 설문 참가자 분류 정확도
Fig. 7. Experimental environment and scene

3. 비교 분석 결과

실험 시스템과 설문 참가자의 각 카테고리 정확도 결과이다 [그림 8]. 전체 평균이 약 80.5%의 성공률을 보였고, 이와 같은 결과는 실험 참가자의 판단에 의한 분류 성공률 64.7% 보다 약 16%의 빠르게 결과가 나왔다.

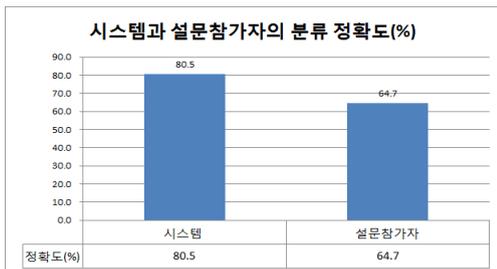


그림 8. 시스템과 설문 참가자의 분류 정확도
Fig. 8. The classification accuracy of Survey Participant

시스템에서는 카테고리 별로 테스트 이미지를 테스트 하였는데 각 카테고리 분류 별로 시스템에서 테스트 한 결과 틀린 개수가 각 카테고리 당 그림 9에서와 같이 0 ~ 4개 정도가 틀린 결과가 나왔다. 설문 참가자의 결과 중에 가전의 결과가 30.0%와 액서 사리는 32.3%로 가장 낮게 나왔다. 가전의 일부 상품을 판단하는데 자동차 오토바이 부품과 조명과의 선택에서 액세서리는 의류와 선택에서 애매한 부분이 있었다고 판단된다. 설문 참가자의 결과에서 의류와 가구가 가장 높게 나왔다. 의류는 테스트 데이터가 옷 중심으로 대체적으로 판단이 쉬웠으며 가구 또한 다는 분류군과 형상 비교 판단에서 다소 쉬웠던 것으로 판단된다. 그리고 시스템과 설문 참가자의 분류 결과 중에 유일하게 카테고리 중에 음식에서 설문 결과가 설문 참가자가 더 높게 나왔다. 이유는 음식 상품의 상당 부분이 가공식품으로 평소에 가공식품에 익숙해 있는 설문 참가자가 유리 했을 것으로 판단된다.

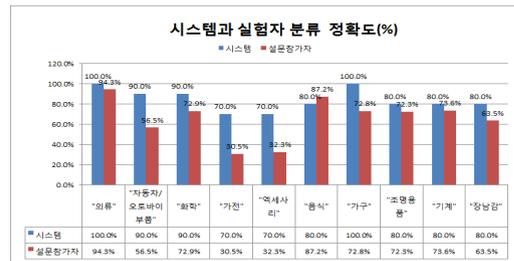


그림 9. 시스템 설문 참가자의 분류 정확도
Fig. 9. The classification Accuracy of the System and Survey Participants by Category

테스트 이미지의 속도에 대한 비교는 본 실험에 사용한 시스템 GPU 1080에서 속도는 100장의 테스트 이미지를 구동하는데 1초 이내의 속도의 결과 값이 나오므로 실험에 참가한 75명의 평균 속도인 약 409초에 비해 월등히 빠른 속도로 서로 간의 비교의 의미가 없다. 다만 시스템의 빠른 분류 결과는 앞으로 상용화를 위해서 속도의 문제는 없을 것으로 판단된다.

본 실험의 시스템에 의한 자동 카테고리 분류에서 몇 가지의 문제점이 도출되었다. 상품에 붙어있는 텍스트나 로고가 상품이미지를 분류하는데 방해가 되는 요인이 되었다. 그리고 이미지 해상도 낮았을 때도 성능이 낮게 나왔으며 또 상품 이미지 분류 관점에서 방해가 되는 이미지가 있을 경우는 시스템 분류 성능을 저하시키는 결과가 있었다. 시스템의 성능을 높이기 위해서는 이와 같은

문제해결을 위한 기술이 필요하다. 쓸모없는 배경 이미지 정제 기술과 텍스트나 로고 제거 기술 등을 통해서 테스트 데이터의 질을 높였을 경우에 좀 더 높은 분류 성능이 가능할 것으로 보인다. 더군다나 본 시스템에서 사용된 이미지는 B2B 또는 B2C 기반의 쇼핑몰 플랫폼 상품 이미지로 쇼핑몰 관리자가 아닌 판매자가 직접 찍어서 등록된 이미지가 많이 있었는데 데이터로 활용되는 데는 문제점이 있는 이미지가 많이 있었다.

V. 결 론

본 논문에서는 쇼핑몰 상품을 시스템을 통해서 자동 카테고리 분류에 대해서 속도와 정확도를 설문 테스트와 비교 분석하였다. 동일한 테스트 이미지에 속도는 시스템이 실험 참가자가 보다 월등히 빨라 비교 내용이 아니었고 정확도는 실험 결과 수치를 통해서 실용 가능성을 확인했다. 향후에는 카테고리 분류 시스템을 통해서 쇼핑몰 플랫폼에서 다양한 서비스가 가능하도록 한다. 상품 판매자가 이미지 기반으로 상품 자동 분류를 하고 구매 사용자는 이미지 기반 상품 자동 검색을 한다. 구매 사용자가 스마트폰으로 상품의 이미지를 촬영하거나 캡처하여 상품의 이미지를 서버로 전송하면, 서버에서 결과 이미지를 사용자에게 전송하는 시스템으로 이루어진다. 쇼핑몰에서 본 시스템 기술을 활용하여 모바일 환경에서 서버와 연동하여 유사 상품 검색과 자동 가격 비교 대한 연구를 수행할 것이다.

References

- [1] Kyu-dong Kim, Yung-mok Yu, Jeong-lae Kim, "A Study on the Influence of Mobile Commerce Characteristics Perception on Mobile Shopping Intentions", *JIIBC* 2013-6-39, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.5.297>
- [2] Gi-Ryong Choi, Hye-Wuk Jung and Jee-Hyoung Lee "Contents-based Image Retrieval System Design of Shopping", *Proceedings of KIIS Spring Conference*, Vol. 22, No. 1, 2012.
- [3] Namhee Yoon, Eun Young Kim, "An Exploratory Study of QR Code Utilization for Retailers' Multichannel Strategy", *eISSN 2287-5743, Fashion & Text. Res* Vol. 16, No. 5, pp.730-744, 2014.
DOI: <https://doi.org/10.5805/SFTI.2014.16.5.730>
- [4] Seo-Young Han, Yunjin Cho, Yuri Lee, "The Effect of the Fashion Product Classification Method in Online Shopping Sites", *Vol. 40, No. 2* p.287~304, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.5850/JKSCT.2016.40.2.287>
- [5] Won-Tae Lee, JangMook Kang, "A study on Model of Personal Information Protection based on Artificial Intelligence Technology or Service" *JIIBC*, Apl 2016
DOI: <https://doi.org/10.7236/JIIBC.2016.16.4.1>
- [6] <http://www.edaily.co.kr/news/NewsRead.edy?SCD=JE41&newsid=03653926615866272&DCD=A00504&OutLnkChk=Y>
- [7] Chung, S. H, Goswami, A, Lee, H, & Hu, J. The impact of images on user clicks in product search. In *Proceedings of the Twelfth International Workshop on Multimedia Data Mining* (pp. 25-33). ACM, Aug 2012.
- [8] D. Lowe, "Object Recognition from Local Scale Invariant Features," In *International Conference on Computer Vision*, pp. 1150-1157, 1999.
- [9] D. Lowe, "Distinctive Image Features from Scale Invariant Keypoints," *International Journal of Computer Vision*, vol.2, no.60, pp. 91-110, 2004.
- [10] Bell. S, & Bala. K. "Learning visual similarity for product design with convolutional neural networks", *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 34(4), 98, 2015
- [11] Veit. A, Kovacs. B, Bell S, McAuley. J, Bala. K, & Belongie, S, "Learning visual clothing style with heterogeneous dyadic co-occurrences", In *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision* (pp. 4642-4650), 2015.
- [12] <http://www.etnews.com/20170203000337>
- [13] http://www.newsis.com/view/?id=NISX20170329_0014796184&cID=10402&pID=13000
- [14] <https://www.amazon.com/>

- [15] Yeon-gyu Kim, Eui-young Cha, "Streamlined GoogLeNet Algorithm Based on CNN for Korean Character Recognition", J. Korea Inst. Inf. Commun. Eng. Vol. 20, No. 9 : 1657~1665, Sep 2016.
DOI: <https://doi.org/10.6109/jkiice.2016.20.9.1657>
- [16] Seung-Cheol Baek, "Fast and All-Purpose Area-Based Imagery Registration Using ConvNets", Journal of KIISE, Vol. 43, No. 9, pp. 1034-1042, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.5626/JOK.2016.43.9.1034>
- [17] Andreas Veit, Balazs Kovacs, Sean Bell, Julian McAuley, Kavita Bala, Serge Belongie, "Deep Learning of Binary Hash Codes for Fast Image Retrieval", 2015.
- [18] A. Krizhevsky, I. Sutskever, G. E. Hinton, "Imagenet classification with deep convolutional neural networks", in: Advances in neural information processing systems, pp. 1097 - 1105, 2012

신 상 윤(준회원)



- 2007 ~ 현재 : 세종대학교 컴퓨터공학과 학부과정
- <주관심분야 : 드론 제어, 머신러닝>

김 영 복(정회원)



- 1990 : IIT ECE (USA) (박사)
- 1983 ~ 1998 : 현대전자 미디어 연구소, 연구소장
- 1999 ~ 현재 : 세종대학교 CE 교수
- <주관심분야 : SNS Name Portal: <http://한국.net> 등>

김 용 국(정회원)



- 1997 : Cambridge Univ. Computer Vision(박사)
- 1986 ~ 1989 : KT, 전임연구원
- 1998 ~ 2001 : Smith-Kettlewell Vision institute USA, Research Associate
- 2001 ~ 현재 : 세종대학교 컴퓨터공학과 정교수
- <주관심분야 : 컴퓨터 비전, HCI>

저자 소개

성 재 경(정회원)



- 2003 : 세종대학교 멀티미디어소프트웨어(석사)
- 2003 ~ 2007 : 세종대학교 소프트웨어 (박사)
- 세종대학교 연구교수
- <주관심분야 : UI/UX, HCI, 모바일게임, 딥러닝>

박 상 민(준회원)



- 2007 ~ 현재 : 세종대학교 컴퓨터공학과 박사과정
- <주관심분야 : 운전자 시선 추적, 영상처리>

※ 감사의 글 : 본 연구는 한국산업기술평가관리원의 산업핵심기술개발사업(지식서비스)의 일환으로 수행하였음.
[2016-지식서비스-일반-지정-13, 과제번호:10067784]