

# 시각 장애인 의복 문제 해결을 위한 기술적 제안 연구

이재한\*, 이재현\*, 유정민\*, 최준원\*, [김영종](mailto:youngjong@ssu.ac.kr)

\*송실대학교 소프트웨어학부

✉송실대학교 소프트웨어학부

jahan0701@gmail.com, leej0506@gmail.com, yjm0000000000@gmail.com,

junwon20170339@gmail.com, ✉[youngjong@ssu.ac.kr](mailto:youngjong@ssu.ac.kr)

## Proposal of application for aiding visually impaired people in costume coordinating

Jaehan Lee\*, Jaehyeon Lee\*, Jeongmin Yu\*, Junwon Choi\* ✉ [Youngjong Kim](mailto:youngjong@ssu.ac.kr)

\*School of Software, Soongsil University

✉School of Software, Soongsil University

### 요 약

시각 장애인이 겪는 의복 선택 및 조합 문제를 해결하고자, 접근성 기반의 사용자 인터페이스 및 사용자 경험 설계, 이미지 처리, 기계 학습 등의 기술을 활용한 <시각 장애인을 위한 의상 조합 추천 애플리케이션>을 개발을 제안한다.

### 1. 서론

인터넷 기술의 발달은 많은 사람들에게 긍정적인 영향을 미쳐왔다. 그러나 기술발전의 혜택이 모두에게 동등하게 주어진 것은 아니었다. 대표적인 소외 계층인 시각 장애인 계층은 터치 인터페이스 중심의 발전이라는 한계 때문에, 기술혁명으로 대표되는 스마트폰 혁명에 있어서 이점을 누리지 못해왔다. 시각장애인들에게는 기본적인衣食住 분야 중 의(衣)영역에서 매일 입을 의상을 선택하는데 불편함이 야기된다. 기술 발달의 이점을 통해 불편함을 해결할 수 있어야한다.

다행히도 스마트폰 기기의 발달에서도 기존의 터치 인터페이스의 한계를 보완하는 '접근성 기능(Accessibility)'이 등장했고, 현재 다양한 OS에서 접근성 기능을 기반으로 한 사용자 인터페이스 및 사용자 경험 설계가 가능해졌다. 스마트폰 카메라 성능의 비약적인 발전과 더불어 이미지를 처리하는 '이미지 프로세싱(Image Processing) 기술'도 함께 발전해왔다. 또한 인공지능과 기계 학습(ML, Machine Learning)의 발전은 다양한 영역에서 우리 삶을 예측하는 것을 가능하게 만들었다.

종합하여 본 연구에서는 시각 장애인들의 의복 문

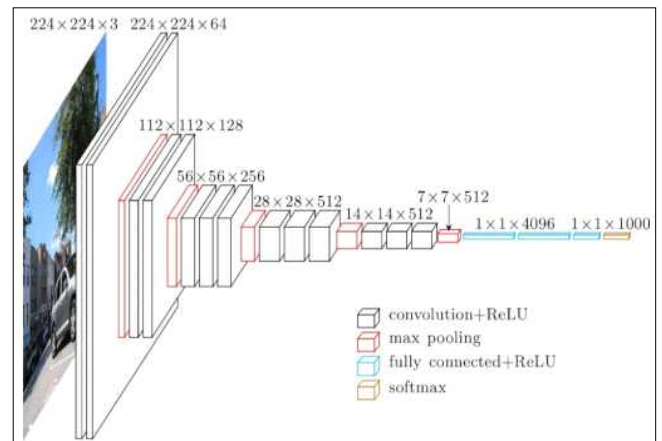
제를 해결하기 위하여 접근성 기반의 사용자 인터페이스 및 사용자 경험 설계, 이미지 처리, 기계 학습 등의 기술을 활용한 <시각 장애인을 위한 의상 조합 추천 애플리케이션>을 개발하여 해결하고자 한다.

### 2. 관련 연구 및 요구사항

#### 2.1 관련 연구

본 연구에서 기술적인 해결 방안을 제시하기 위하여 선행되어야할 기술 분야들, 즉 접근성 기반의 사용자 인터페이스 및 사용자 경험 설계, 이미지 처리와 기계 학습에 대한 선행연구에 대해서 서술한다.

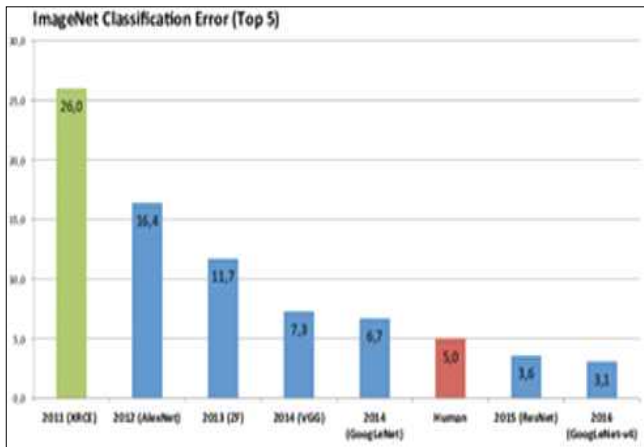
#### 2.1.1 합성곱 신경망(Convolution Neural Network)



## <그림 1> Convolution Neural Network[1]

합성곱 신경망은 인공 신경망 중 하나로, 필터링 기법을 인공신경망에 적용하여 시각적 영상을 분석하여 사용하는 신경망이다. 이는 신경망을 통하여 특징 값을 추출하여 이미지 인식, 객체 검출, 특징 값 분석 등 다양한 시각자료 분석에 사용된다. 해당 신경망을 이용한 모델로 vgg16, resnet, inception 등 다양한 모델이 있다.

### 2.1.2 이미지넷 이미지 인식 대회



<그림 2> ImageNet Classification Error[2]

이미지넷 이미지 인식대회(ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge)에서 2014 VGG 이후로 사람에 근접한 이미지 인식에러율을 보였고, Resnet의 등장 이후 사람보다 정확도가 높아진 것을 확인할 수 있다.

### 2.1.3 접근성과 사용자 인터페이스 및 경험

접근성 기능을 활용하는 사용자 인터페이스 및 사용자 경험 설계는 다음과 같은 권고 사항을 따른다.

*"시각장애인이 화면을 탐색할 때 사용하는 접근성 기능의 원활한 지원을 위하여 적절한 대체텍스트 제공, 화면변화의 설명, 화면 탐색의 논리적 진행 등을 준수해야한다[3]."*

*"이와 별개로 접근성 기능 관점에서 접근한 설계 의외에도 기존의 앱과 사용자 인터페이스 및 경험을 비슷하게 설계하는 것이 시각 장애인 사용자의 Learning Cost를 줄일수 있다는 시각도 존재한다 [4]."*

## 2.2 요구사항

위의 선행 연구를 바탕으로 애플리케이션 설계 단계에서 갖춰야 할 구체적인 요구사항을 제시한다. 연구에서 제안하는 솔루션은 이미지 처리 기술을 이용하여 의복을 파악하고, 파악된 정보로 사용자에게 추천해주는 것을 핵심으로 하고 있다.

### 2.2.1 사용자 인터페이스 및 경험

애플리케이션이 제공하는 기능을 시각장애인들에게 원활하게 지원하기 위해 적절한 텍스트, 화면의 플로우를 잘 고려하여 UI/UX 배치를 구성해야 된다.

### 2.2.2 사용자 인터페이스 접근

시각장애인들이 기성 스마트폰을 사용할 때는 시각장애인 대응 접근성 기능이 필요하다. 대표적으로 애플의 VoiceOver와 삼성의 Talkback등이 있다. 이러한 소프트웨어들은 화면상의 내용을 시각장애인에게 비시각장애인과 동등한 수준의 내용을 전달하는 것을 그 목적으로 둔다. 시각장애인 접근성 소프트웨어를 만드는 데에는 국가별로, 제조사별로 그 기준이 있는데, 주요한 조작 방법들은 거의 같다.

시각장애인 대응 접근성 기능에서 화면을 탐색하기 위한 방법은 크게 두 가지로, 순차적으로 탐색하는 방법과 임의로 탐색하는 방법이 있다. 순차적으로 탐색할 때는 우선, 화면상의 가장 위쪽에서, 같은 높이라면 왼쪽에서 오른쪽으로 책을 읽는 방향과 같은 순서로 탐색한다. 이를 순차탐색한다고 한다. 현재 탐색 중인 위치를 나타내는 것을 초점이라고 하는데, 사용자는 순차탐색이 화면을 왼쪽에서 오른쪽으로 쓸어 넘기는 방법으로 초점을 다음 위치로 이동시킨다. 이러한 방법으로 접근성 기준을 준수하는 모바일 애플리케이션이라면 어떠한 화면상의 요소도 탐색기 가능하다. 임의적인 탐색은 사용자가 직접 활성화하고자 하는 화면상의 요소의 위치를 터치하는 것을 말한다. 이는 순차탐색에서의 논리성과는 관계가 없다. 탐색이 끝나고 사용자가 희망하는 요소의 위치에 정상적으로 초점이 있으면, 보통 두 번 탭 하는 동작으로 활성화를 시키게 된다. 이러한 시각장애 대응 접근성 기능들을 통하여 본 애플리케이션도 사용할 수 있게 된다.



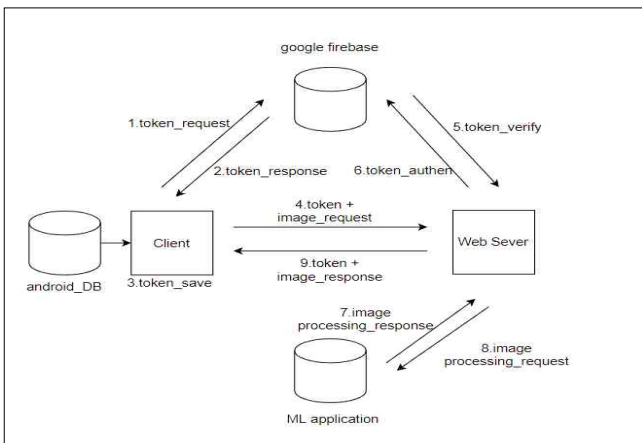
<그림 3> 사용자 인터페이스 접근 방식

### 2.2.3 의복 이미지 처리(Image Processing)

DCNN(Deep Convolution Neural Network)를 사용하여 기계 학습을 진행하는 식으로 구현한다. 시각장애인이 의복의 사진을 촬영하면 해당 의복의 종류, 패턴, 색상을 분석할 수 있도록 한다.

### 3. 제안방식

본 연구에서 해결방안으로 제안하는 <시각 장애인을 위한 의상 조합 추천 애플리케이션>의 추상적인 동작은 다음과 같다. 먼저 사용자 (시각 장애인)이 스마트폰 카메라를 통해 직접 촬영한 의류 사진이나, 의류가 촬영된 사진 전송한다. 이후 서버로 보내진 의류의 사진들을 이미지 프로세싱 과정을 거쳐 데이터를 가공한 후, 기계 학습을 이용하여 얻어진 의류의 정보를 바탕으로 해당 의류들의 조합에 대해 점수를 매긴다. 점수를 매긴 조합들 중 가장 추천할 만한 의류 조합을 선별해서 다시 클라이언트(애플리케이션) 측으로 전송하여, 사용자에게 다시 추천하는 방식으로 동작한다. 의류와 의류 조합을 저장하는 기능도 갖추기로 한다.



<그림 4> 데이터 처리 플로우

### 3.1 클라이언트 설계

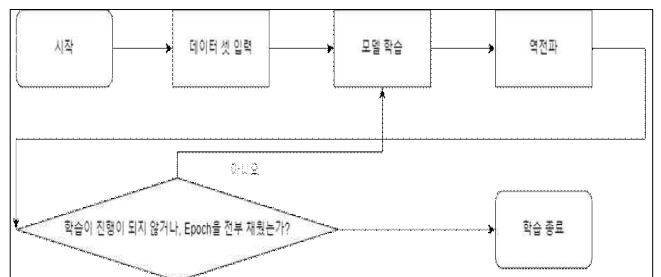
애플리케이션에서 필요한 기능들을 나타낼 UI/UX의 구성은 단순한 리스트의 형식으로 구현 한다. 화면구성 및 조작 요소들 간의 간격, 또는 영역이 너무 작을 경우, 사용자의 의도와 다른 요소들을 누르게 되는 문제가 발생할 수 있으므로, 화면구성 및 조작 요소들 사이의 공간을 충분히 확보하여 사용자가 의도한 영역을 명확히 구분할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 모바일 기기의 화면 크기에 관계없이 가로x세로 크기는 각각 9 mm 이상으로 제공하는 것이 바람직하다.



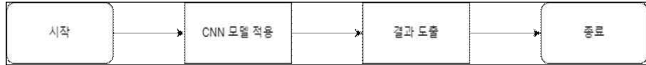
<그림 5> Wireframe 예시

### 3.2 의상 조합 추천 모델 설계

클라이언트 측에서 전송한 사진들을 바탕으로 이미지 처리를 마치고 나면, DCNN(Deep Convolution Neural Network)를 사용하여 학습을 진행한다. 학습이 진행되지 않으면 학습을 먼저 종료하는 식으로 구현하여 해당 옷의 종류, 옷의 패턴, 옷의 색상을 분석하는 세가지 CNN 모델을 이용한다. 의류들의 분석된 정보를 바탕으로 모든 의상 조합에 대하여 점수를 산출한다.



<그림 6> 학습 과정



<그림 7> 사용 과정

#### 4. 결론

본 연구에서는 <시각 장애인을 위한 의상 조합 추천 애플리케이션>의 개발을 통해 시각 장애인들이 의상 선택 및 조합에 있어서 겪는 문제를 해결하고자 한다.

기존의 터치 인터페이스의 기능을 보완한 접근성 기능의 발달을 통해 시각 장애인 계층이 쉽게 접근할 수 있는 인터페이스 설계와 실제 시각장애인이 판별할 수 없는 시각 정보를 대신 받아들이고, 정보를 바탕으로 의상을 추천할 수 있는 알고리즘을 가진 모델을 제안한다. 이러한 기술적 이의를 바탕으로 설계한 애플리케이션은 앞서 언급한 문제점들을 해결함으로써 시각 장애인들의 공익 및 편의 증진을 이끌어낼 수 있을 것으로 기대된다.

다만 본 연구에서는 이미지 처리 및 기계 학습을 이용한 분석을 바탕으로 의복에 대한 정보를 처리하는 것에 의의를 두지만, 의상 조합 추천에 대한 정보는 사람에 의해 수동으로 생성된다는 점에서 완전 자동화된 의상 추천 애플리케이션에는 다가가지 못했다는 한계를 지닌다.

#### ACKNOWLEDGMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음"(2018-0-00209)

#### 참고문헌

- [1]<https://neurohive.io/en/popular-networks/vgg16/>, Neurohive, "VGG16 - Convolutional Network for Classification and Detection"
- [2]von Zitzewitz, Gustav. 2017. "Survey of neural networks in autonomous driving." *Advanced Seminar Summer Semester, Technische Universitat Munchen*. Accessed 2019-06-01.
- [3]대한민국 과학기술정보통신부 산하 국립전파연구원, 모바일 애플리케이션 콘텐츠 접근성 지침 2.0, 2016-10-20, 6번 문항.

[4]Abigale J. Stangl, Esha Kothari, Suyog D. Jain, Tom Yeh, Kristen Grauman, Danna Gurari<sup>2</sup>, "BrowseWithMe: An Online Clothes Shopping Assistant for People with Visual Impairments", ASSETS'18, Galway, Ireland October 22–24, 2018.