

# 머신러닝과 증강현실 텍스처 합성 기반의 퍼스널 컬러 진단 시스템

전병운\*, 손병훈\*, 장민영\*, 최우선\*\*, 김동현\*, 남재창\*

\*한동대학교 전산전자공학부

\*\*한동대학교 기계제어공학부

e-mail : sbh2114@hanmail.net

## Personal Color Diagnosing System Based on Machine Learning and Augmented Reality Texture Composite

Byoung-Un Jeon\*, Byeong-Hun Son\*, Min-Young Jang\*, Woo-Sun Choi\*\*, Dong-Hyun Kim\*, Jae-Chang Nam\*

\*School of Computer Science, Electrical Engineering Handong University

\*\*School of Mechanical Engineering, Electronic Control Engineering, Handong University

### 요 약

화장품 시장의 확장으로 인해 퍼스널 컬러의 중요성은 증가하고 있으나 대부분의 사람들이 퍼스널 컬러에 대해 잘 알지 못하고 있다. 이는 퍼스널 컬러 진단에 있어 높은 비용과 낮은 활용도가 문제점이라고 판단된다. 본 논문은 머신러닝을 통해 사용자의 퍼스널 컬러를 진단해 그에 맞는 립스틱을 추천해주고, 얼굴 추적(Face Tracking)과 증강현실 텍스처(Augmented Reality Texture) 합성기술을 통해 사용자가 본인의 입술에 가상의 립스틱을 시현해 보는 시스템을 구축한다. 소프트웨어는 Google Firebase 와 Unity3D Engine 을 연동하여 제작되며 모바일 앱 형태로 제공된다. 하드웨어로 스마트 폰을 사용하며, 이를 통해 사용자의 접근성을 크게 높일 수 있을 것이다. 이로 인해 사용자에게 낮은 비용으로 퍼스널 컬러를 진단하고, 사용자가 가상의 립스틱을 시현해 봄으로써 퍼스널 컬러 진단 시스템의 활용도를 높였다.

### 1. 서론

화장품 시장의 규모가 커지고 관련된 정보가 다양해지면서 퍼스널 컬러 진단의 중요성이 커지고 있다. 시장조사기관 유로모니터에 따르면 2017 년 한국 화장품 시장 규모는 125 억 6000 만달러(약 13 조 6000 억원)에 달한다. 해를 거듭할수록 화장품 시장의 규모가 커지고 이에따라 화장품의 종류도 세분화되고 다양해지고 있다. 화장품의 정보가 복잡해짐에 따라 자신에게 맞는 색조 화장품을 쉽게 선별하기 위해서 퍼스널 컬러를 진단받는 사람들이 늘어나고 있다.

여기서 퍼스널 컬러란 개인이 가지고 있는 고유의 신체 색상으로 보통 피부, 머리카락, 눈동자 색등을 말한다. 그림 1 과 같이 퍼스널 컬러에 따라서 어울리는 색조들이 분류되어 있어, 퍼스널 컬러를 안다면 쉽게 화장품을 선별할 수 있다.[1]

#### 1.1 문제정의

현재 퍼스널 컬러 진단의 한 방법인 전문가를 통한 진단은 전문가의 주관적인 의견으로 객관성이 떨어진다는 단점과 진단 비용이 높다는 단점이 있다. 1 회 진단 시 평균 비용은 10 만원을 상회한다.[2] 다른 방법으로 뷰티 모바일 앱이 존재하지만 화장품의 성분 정보 제공에 주기능을 두고 있다. 이처럼 현재 일반적인 소비자들에게 퍼스널 컬러 진단은 가격이 너무 높고 접근성이 떨어지는 것이 현실이다. 이에 관해 외모에 관심이 많은 20 대 여성 114 인을 의뢰하여 설문조사를 실시하였고, 설문을 통해 본 프로젝트의 머신러닝과 증강현실 텍스처 합성 기반의 퍼스널 컬러 진단 시스템의 활용성이 높음을 발견할 수 있었다

#### 1.2 프로젝트의 목적 및 공헌

본 프로젝트에서는 전문가를 통한 퍼스널 컬러 진단의 한계를 해결하고자, 머신러닝과 증강현실 기술을 이용하여 퍼스널 컬러에 기반한 색조 추천 및 시현 시스템을 모바일 앱으로 구축하였다. 얼굴 추적



그림 1. 퍼스널 컬러에 따른 색조

기술과 증강현실 텍스처 합성기술을 접목함으로써 사용자가 본인의 입술에 가상의 립스틱을 시현해 보는 시스템을 구축한다. 이를 통해, 사용자는 낮은 비용으로 퍼스널 컬러를 진단받고, 추천된 가상 립스틱을 직접 시현해 봄으로써 퍼스널 컬러 진단 시스템의 활용도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

## 2. 배경 및 관련 연구

본 프로젝트는 머신러닝과 증강현실을 활용한 모바일 앱 형태의 퍼스널 컬러 진단을 목표로 설계한다.

### 2.1 배경

전문가를 통한 퍼스널 컬러 진단의 한계를 해결하는 방법으로 머신러닝과 증강현실 기술을 사용하는 것에 대한 활용성을 파악하기 위해 설문조사를 실시하였다.

외모에 관심이 많은 20대 여성 114인을 의뢰하여, 총 114인의 여성이 설문조사에 참여하였다. 피실험자에게 본 프로젝트에 대한 목적을 충분히 설명한 후 설문조사를 진행하였다. 설문을 통해 관찰한 결과는 다음과 같다.

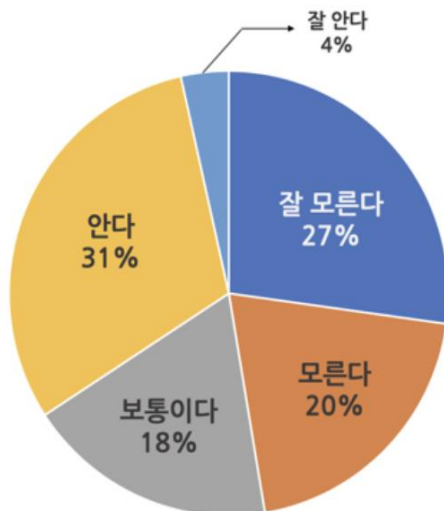


그림 2. 퍼스널 컬러 인지도 설문결과

그림 2는 “퍼스널 컬러에 대해 알고 있습니까?”에 대한 설문결과이다. 잘 모른다 27%(31명), 모른다 20%(23명), 보통이다 18%(21명), 안다 31%(35명), 잘 안다 4%(4명)으로 나타났다. 퍼스널 컬러를 잘 알지 못한다는 의견이 의견이 47%(54명)으로 나타난 것을 봤을 때, 본 프로젝트의 퍼스널 컬러 진단 시스템의 활용도가 매우 높음을 알 수 있다.

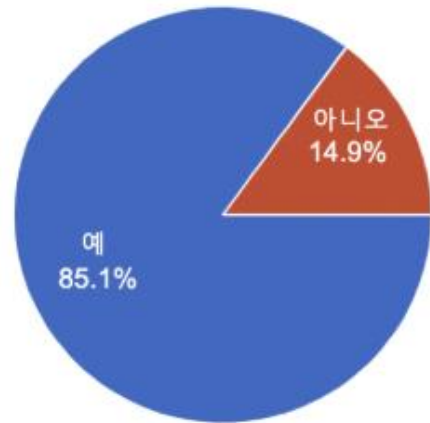


그림 3. 증강현실 모바일 앱 활용도 설문결과

그림 3은 “퍼스널 컬러를 진단해주고, 추천된 퍼스널 컬러에 어울리는 화장품을 가상으로 시현해 볼 수 있으면 사용하시겠습니까?”에 대한 설문결과이다. 예 85.1%(97명), 아니오 14.9%(17명)으로 나타났다. 긍정적인 답변이 85.1%(97명)으로 나타난 것을 봤을 때, 본 프로젝트의 사용자에게 대한 기대감이 매우 높음을 알 수 있다.

설문을 통해 본 프로젝트의 머신러닝과 증강현실 텍스처 합성 기반의 퍼스널 컬러 진단 시스템의 활용성이 높음을 발견할 수 있었다.

### 2.2 퍼스널 컬러진단 관련 연구

배홍열 연구[3]는 퍼스널 컬러 진단을 위해 과도한 시간과 비용이 소비됨을 문제로 제시하고 해결법으로 구글 클라우드 플랫폼과 머신러닝 기반으로 퍼스널 컬러 진단 서비스에 관한 논문이다. Cube 센서를 통해 측정된 피부값 데이터와 색채 심리를 기반으로 한 설문조사 결과값을 트레이닝 데이터로 활용하고 있다. 데이터를 3차원공간으로 표현하고 입력되어진 데이터와 기존 데이터들 사이의 거리를 비교하여 근사치값을 도출하고 화장품을 추천하는 방법을 제안한다.

### 2.3 증강현실을 활용한 화장품 시현 관련 연구

유정민, 우운택 연구[4]는 기존 증강현실 기반의 얼굴 Landmarks 추적 기법의 단점을 해결하기 위한 연구이다. 기존 얼굴 추적 기법은 이미 학습된 모델을 이용하여 사람마다 개인 차가 발생하는 다양한 얼굴 형태에 적용하기 어렵다는 단점이 있다. 이러한 단점을 해결하기 위하여 Dense optical flow 정보와 이웃 Landmarks의 이동 정보를 이용한 모델 학습이 필요 없는 Model-free 방식의 얼굴 추적 기법을 제안하고 있다. 제안한 기법은 여러 형태의 얼굴 모양

추적에 적합하다는 점과 증강 현실을 활용한 화장품 시현의 적용 가능성을 확인 할 수 있는 연구이다.

### 3. 구성 및 기술

본 논문에서 제안하는 머신러닝과 증강현실 텍스처 합성을 활용한 퍼스널 컬러 진단 시스템은 하드웨어 및 소프트웨어의 Front-end, Back-end 로 구성된다. 소프트웨어는 Google Firebase 와 Unity3D Engine 을 연동하여 제작된 증강현실 모바일 앱 형태로 제공된다. 사용자와 상호작용을 담당하는 Front-end 부분과, Front-end 로부터 전달받은 데이터를 적용하는 기능을 하는 Back-end 부분으로 나눌 수 있다. 하드웨어는 스마트 폰(안드로이드 ver 7.0 이상)을 활용하여 저비용으로 모바일 앱을 구동한다.

#### 3.1 증강현실 모바일 앱 - Front End

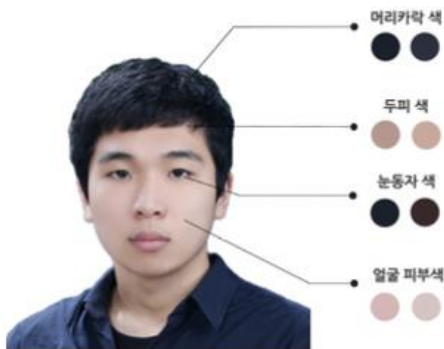


그림 4. 사진 정보를 통한 학습 모델 구축

그림 4 는 머신러닝 학습 모델 구축을 위해 다양한 인종의 사진 정보를 통해 학습을 진행하는 구조이다. 사진정보에서 머리카락 색, 두피 색, 눈동자 색, 얼굴 피부색을 기준으로 학습하여 퍼스널 컬러를 진단하고 그에 맞는 색조를 추천하는 학습 모델을 구축한다.

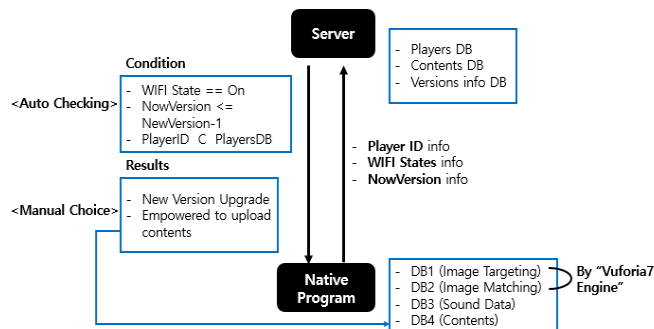


그림 5. Front-end 시스템 구조

학습한 모델들은 그림 5 처럼 Google 에서 제공하는 Firebase 플랫폼(Server)을 사용하여 Database 에

저장한다. 후에 사용자의 사진 정보가 들어오면 Database 에 저장되어있는 학습된 모델을 통해 사용자의 퍼스널 컬러를 진단한 후, 그에 맞는 색조를 도출한다.



그림 6. 사용자 사진정보 입력

사용자는 그림 6 과 같이 일반적인 조명(10W 기준 70LUX) 아래에서 필터 없이 얼굴 정면 사진을 찍은 후, 해당 모바일 앱에 사진을 입력한다. 사용자의 사진정보가 서버로 전송되고 미리 학습된 모델을 통해 사용자의 퍼스널 컬러를 진단한 후, 그에 맞는 색조를 추천해준다.

#### 3.2 증강현실 모바일 앱 - Back End

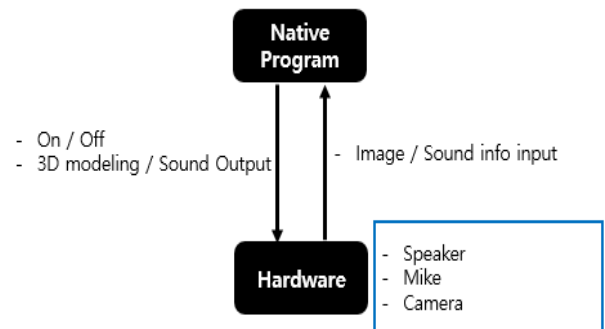


그림 7. Back-end 시스템 구조

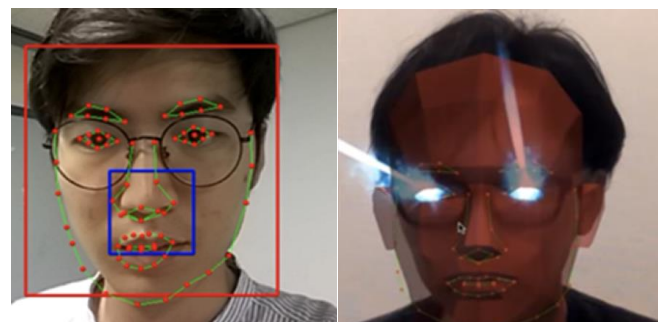


그림 8. 얼굴 추적 + 증강현실 텍스처 적용

그림 7 은 Front-end(Server)에서 사용자의 퍼스널 컬러를 진단하고 그에 맞는 색조를 추천하면, 해당 데이터를 Back-end(Native Program)로 보내주는 시스템 구조이다. 사용자는 추천된 색조를 본인의 입술에 적용해 볼 수 있다. 이때 사용된 기술은 얼굴 추적과 증강현실 텍스처 합성으로, 그림 8 처럼 사용자의 눈, 코, 입 위치를 상세히 파악한 후 증강현실 텍스처 합성기술을 적용하여 사용자의 색조를 입술에 적용하는 시스템이다. 사용자는 증강현실 모바일 앱을 통해 추천된 색조를 본인의 입술에 적용해 볼 수 있다.

#### 4. 결론

##### 4.1 기대 효과

본 연구에서는 머신러닝을 활용하여 학습된 모델을 웹 기반의 Database 에 저장하고 이를 통해 퍼스널 컬러를 진단한다. 후에 도출된 색조를 얼굴 추적 기술과 증강현실 텍스처 합성기술을 통해 사용자가 해당 색조에 맞는 립스틱을 시현해보는 소프트웨어를 제시하였다. 본 논문에서 제시한 증강현실 모바일 앱을 통해 사용자는 낮은 비용으로 퍼스널 컬러를 진단 받고 해당 색조를 립스틱의 형태로 입술에 시현해 볼 수 있다. 이를 통해 퍼스널 컬러 진단 시스템의 활용도가 높아질 것으로 전망된다.

##### 4.2 향후 연구 방향

기존 화장품 관련 모바일 앱은 화장품의 성분 정보 제공이 핵심 기능이었다. 그러나 본 연구를 통해 사용자의 퍼스널 컬러를 진단한 후 색조를 추천해주고, 사용자에게 맞는 립스틱 화장품 추천 및 시현 등을 포함해 기능들의 범위를 확장시킬 수 있을 것이다. 현재 화장품 관련 모바일 앱 시장에서 립스틱만을 전문적으로 관리하는 모바일 앱은 극소수에 불과하다. 본 논문에서 제시한 시스템을 통해 립스틱을 전문적으로 다루는 화장품 모바일 앱 시장이 확장될 것으로 기대된다.

#### 사사의 글

이 논문은 과학기술정보통신부의 소프트웨어중심대학 지원사업 (2017-0-00130)의 지원을 받아 수행하였음.

#### 참고문헌

- [1]이은경, “퍼스널컬러 진단 이분류에 따른 메이크업 디자인 형성요인 중 형태와의 관련성,” 성결대학교 교육대학원, 2017.
- [2]CSTAR IMAGE MAKER, "이미지 컨설팅," [http://cstarimagemaker.com/sub02/sub02\\_1](http://cstarimagemaker.com/sub02/sub02_1), 2016.
- [3]배홍열, 임찬우, 김동규, 임지훈, “구글 클라우드 플랫폼과 머신러닝 기반의 퍼스널 컬러 진단 서비스 구현,” 한국지능정보시스템학회 학술대회논문집, pp.106-107, 2017.
- [4]유정민, 우운택, “가상 화장 응용에 적합한 얼굴 랜드마크 추적 기법 개발,” 한국 HCI 학회 학술대회, pp.397-398, 2016.