

색채 이론과 영상 처리를 이용한 퍼스널 컬러 분석

문성준, 문광석, 박한훈

부경대학교

dalsungjun@gmail.com {ksmoon, hanhoonpark}@pknu.ac.kr

Personal Color Analysis Using Image Processing and Color Theory

Sung-jun Moon, Kwang-Seok Moon, Hanhoon Park

Pukyong National University

요 약

본 논문은 안드로이드 환경에서 사용자의 피부색으로부터 퍼스널 컬러를 추정하고, 퍼스널 컬러와 함께 조화 색상을 추천하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 기존 영상 처리를 이용한 퍼스널 컬러 분석 방법[1]에 색채 이론을 도입하여 입력 영상으로부터 보다 정확하게 퍼스널 컬러를 추정하는 방법을 제안한다. 결과적으로, 기존 퍼스널 컬러 이론이나 방법보다 더 개인에게 최적화된 색상을 추천할 수 있었다.

1. 서론

본 논문은 스마트 폰 카메라를 통해 촬영된 사용자 얼굴 영상에 영상 처리를 적용한 후, 퍼스널 컬러를 계산하고 이를 토대로 사용자에게 어울리는 색상을 추천하는 방법을 제안한다. 제안 방법은 기존 논문[1]의 방법을 따르지만, 기존 방법에서 사용된 비교 모델이나 과정들을 심화시켜 보다 향상된 성능을 제공한다.

본 논문에서 기존의 비교 모델[1]을 개선하기 위하여 고대의 색채 이론을 적용하여, 비교 모델에 입력으로 제공하는 변수를 색상 간의 영향력을 고려하여 변화시켰다. 다만, 디지털 환경에서의 특성을 고려하여 색채 이론을 적합하게 수정하여 적용하였다.

2. 제안 방법

제안 방법은 기본적으로 안드로이드 앱 형태로 구현되었다. 입력 영상이 주어지면 OpenCV 라이브러리를 이용한 영상

처리를 통해 피부색 추출한다. 이때, K -means 와 같은 통계적 도구를 사용 노이즈의 영향을 최소화할 수 있다. 기존 논문의 방법[1] 및 색채 이론을 기반으로 만들어낸 선형적 비교 모델과 앞서 추출된 피부색의 비교 결과를 통하여 사용자의 퍼스널 컬러를 판별한다. 이를 토대로 사용자에게 일차적으로 자신의 피부색에 어울리는 색상을 추천하고, 추가적으로 추천 색상에 대한 색상 조화를 고려한 이차 색상까지 제공함으로써 퍼스널 컬러를 활용할 수 있는 뷰티, 디자인과 같은 분야에 접목시켜 활용할 수 있는 지표로 활용할 수 있도록 한다.

2.1 피부색 검출

안드로이드 앱을 통해 사용자의 얼굴 영상을 촬영하거나 기존에 촬영된 영상을 로드한 후, OpenCV 라이브러리를 활용하여 피부색을 검출한다. 피부색 검출은 사람의 피부색이 HSL 역역에서 $\text{saturation} \geq 0.2$, $\text{hue} \leq 28^\circ \vee \text{hue} \geq 330^\circ$, $0.5 \leq \text{luminance/saturation} \leq 3.0$ 의 조건을 가진다는 기존 연구[2]를 토대로, 피부에 해당 되지 않는 부분은 $\text{hue} = 0$,

saturation = 0, luminance = 0으로 결과를 출력한다. 얼굴 음각, 모발 색, 기타 노이즈를 고려하여 클러스터 수를 지정한 k -means를 수행하여 주요 피부색 정보를 추출, 최종적인 피부색을 결정한다(Fig. 1 참조).



Fig. 1. 사용자의 얼굴 영상으로부터 피부 영역 및 피부색 검출.

2.2 퍼스널 컬러 이론 및 색채 이론 기반 비교 모델 구성

색채 이론에서 같은 크기의 영역에 yellow와 magenta가 가지는 빛의 세기는 다르기 때문에, 이를 고려하여 yellow와 magenta에 가중치를 적용시켜 두 성분의 차가 0이 되는 점을 neutral tone으로 지정하고, 이를 기준으로 노란 성분이 우세한 방향, 그리고 반대 방향으로 진행되는 값들을 적합한 범위로 쪼개는 작업을 통해 모델링하도록 기존 논문[1]의 비교 모델을 수정하였다. 추가적으로, HSV 영역에서 채도와 명도에 따른 범위 값을 구분하는 과정을 더 세분화하여 퍼스널 컬러를 단순히 사계절로 구분하지 않고 각 계절 내에서도 세분화된 값을 갖도록 설정하였다. 따라서 세분화된 지표를 활용하여 결과로 추천되는 색상들 또한 기준인 중성 톤으로부터 얼마의 거리에 있는지에 따라 함께 변화할 수 있도록 활용할 수 있다.

2.3 세분화된 톤 판별에 따른 추천 색상 선형적 이동

기존 퍼스널 컬러 연구에서는 사계절이란 명칭과 함께 퍼스널 컬러의 유형을 4 단계로 나누었으며, 그에 따른 색상을 추천하는 방법은 색상 선택의 방향이나 계열을 제시하는 것이 일반적이었다[3]. 하지만 수정된 비교 모델을 통해 톤과 관련된 세분화된 파라미터들을 적용하여 추천 색상을 동일 계열 내에서 명도 혹은 채도를 선형적으로 이동시킬 수 있다. 따라서 기존 보다 더욱 사용자에게 최적화된 색상 추천이 가능하다.

3. 실험 결과

실험 과정은 기존 논문의 내용과 동일하게 진행되었으나, 색채 이론을 적용하여 수정된 비교 모델을 사용하여 좀 더 정밀한 퍼스널 컬러 진단과 분석이 가능했다. 결과적으로, 진단 결과는 기존의 사계절 범주에 그치지 않고 어떤 범주에 어느 정도 근접해 있는지를 수치적으로 확인할 수 있었다(Fig. 2

참조). 이를 토대로, 사용자에게 보다 최적화된 추천 색상 리스트를 제공할 수 있었으며 색상 조화(유사색, 보색, 유사톤)를 이루는 색상을 함께 추천함으로써 사용자의 퍼스널 컬러에 대한 이해를 보다 향상시킬 수 있었다.

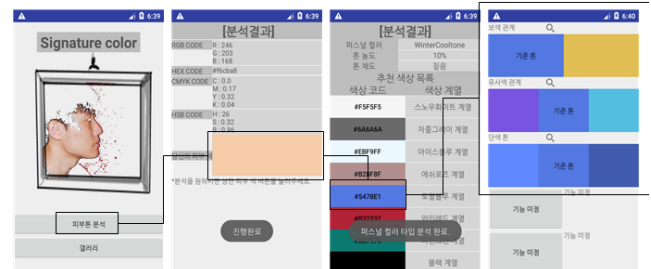


Fig. 2. 퍼스널 컬러 분석 및 색상 추천 과정.

4. 결론

본 논문에서는 기존 논문[1]보다 향상된 성능을 가지는 퍼스널 컬러 진단 및 색상 추천 방법을 제안하였다. 기존 논문에서 사용된 비교 모델에 색채 이론을 접목시켜 비교 모델 자체의 신뢰도를 향상시키고, 관련 파라미터들을 세분화하여 사용자에게 보다 최적화된 결과를 도출할 수 있었다.

향후, 심화된 색채 이론과 광학 이론을 접목시켜, 필요 이상의 세분화를 줄이고 면적 대비 색상 간의 영향력을 고려한 비교 모델의 개량을 시도해볼 예정이다. 그리고 k -means는 클러스터의 수를 최적화하는 데에 어려움이 있을 수 있으므로 이를 해결하기 위한 방안을 마련하고자 한다.

감사의 글

이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2018R1D1A1B07045650).

참고 문헌

- [1] 문성준, 문광석, 박한훈, “휴대폰 카메라를 이용한 퍼스널 컬러 분석,” 한국융합신호처리학회 추계학술대회, 대전, 2018년 11월
- [2] P. Kakumanu, S. Makrogiannis, and N. Bourbakis, “Survey of skin-color modeling and detection methods,” Pattern Recognition, vol. 40, pp. 1106-1122, 2007.
- [3] 김미현, “퍼스널 컬러시스템의 기초 비교 연구” 동명대학교 디자인대학 뷰티디자인학과, pp. 1-7, 2007.