

이미지 유사도 기반 앨범 추천 시스템

이재용(응용통계), 김수린(응용통계), 강민기(소프트웨어)

Abstract

본 연구의 목적은 사용자가 선호하는 앨범들의 앨범 커버(Album cover)와 그 앨범의 감정(angry, happy, relaxed, sad)을 입력 받아 앨범을 추천해주는 추천 시스템을 구현하는 것이다. 본 연구에서는 YOLO와 k-means를 이용하여 입력 받은 앨범과 같은 감정을 가진 앨범 중 객체 및 색채를 기준으로 앨범 커버의 유사도가 높은 앨범 5종을 추천하는 시스템을 구현하였다. 본 연구는 기존 음악 추천 시스템과 달리 앨범 커버라는 시각적 데이터를 사용하였다는 것에 의의가 있다.

Introduction



- 앨범 커버는 그 앨범에 수록된 음악들을 대표할 수 있는 이미지 (Kim, 2019)
- 사용자의 감정을 고려한 음악 추천 시스템
- 앨범의 감정: angry, happy, relaxed, sad (Song, 2016)

Gathering Data

감정별 검색된 플레이리스트 일부

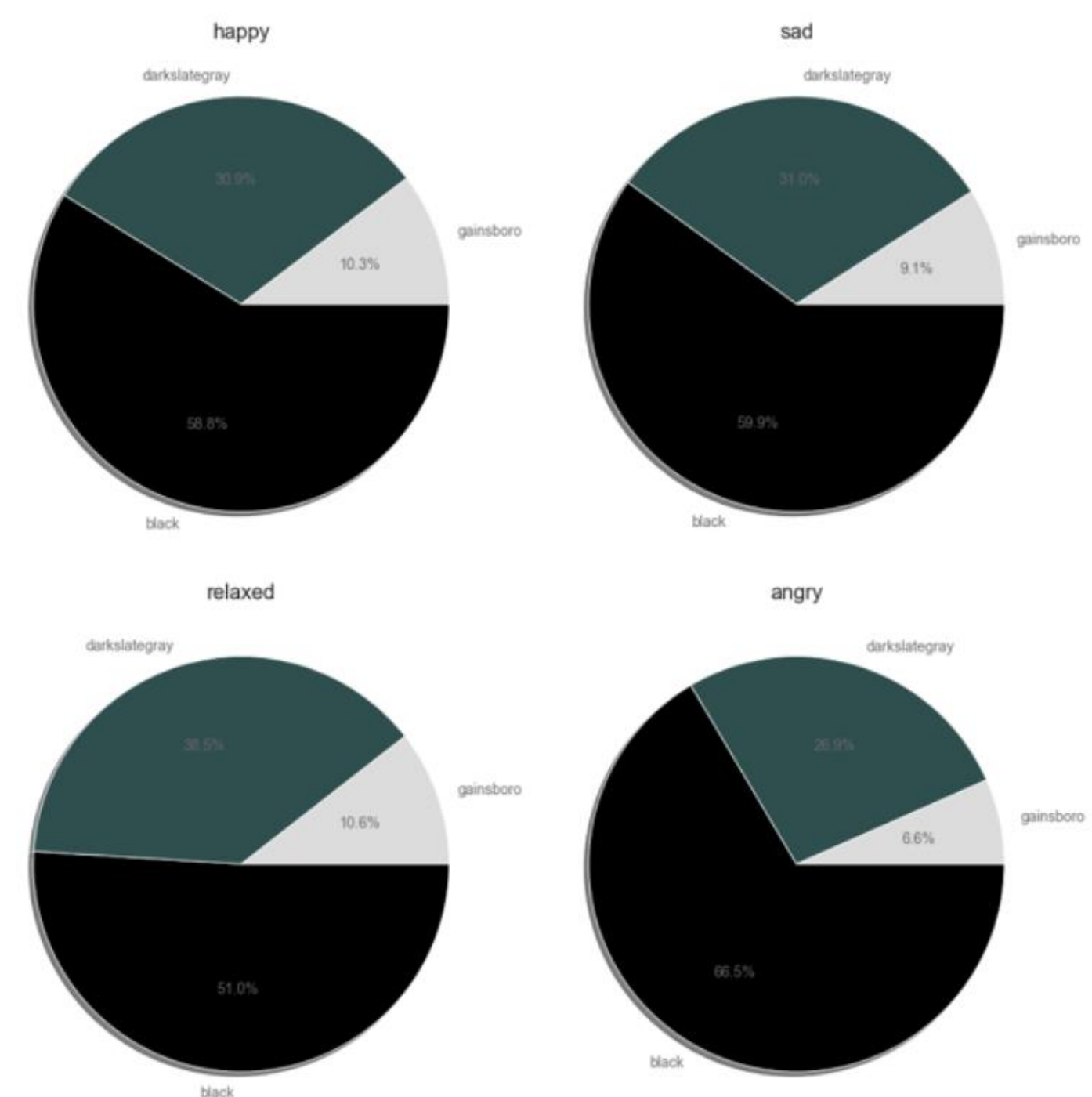
감정	플레이리스트 이름
angry	For when you're angry 짜증나
happy	Happy Happy Hits!
relaxed	Relax 잔잔바리
sad	sad hour 나의 외로움이 너를 부를 때

감정별 앨범 커버 수

감정	앨범 커버 수
angry	13,206
happy	15,403
relaxed	19,614
sad	15,091
총	63,314

Exploratory Data Analysis

- 4가지의 감정으로 나누어진 앨범 커버 간 색에 차이가 있는지를 검정
- 감정별로 추출된 앨범 커버의 주요 색상 상위 3개의 색(black, darkslategray, gainsboro)에 대하여 동질성 검정(Chi-squared test of Homogeneity)

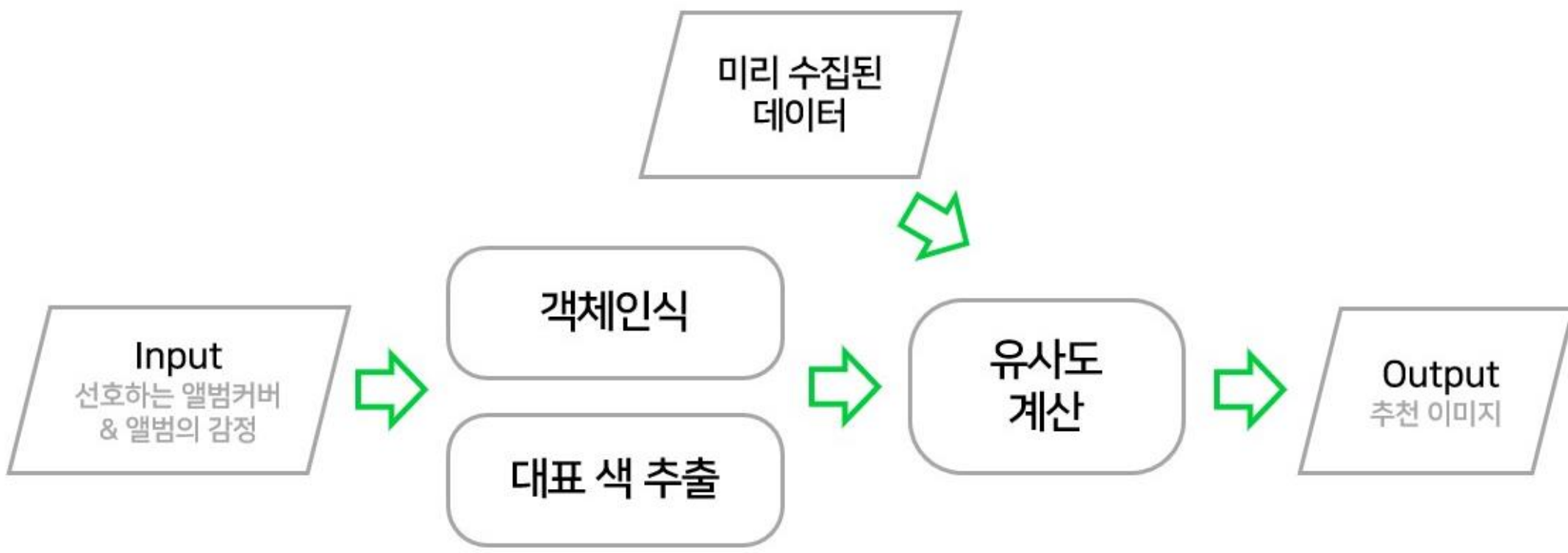


분할표(Contingency Table)			
감정 \ 색	black	darkslategray	gainsboro
angry	4,601	1,858	459
happy	3,767	1,978	663
relaxed	4,049	3,056	838
sad	4,276	2,209	648

H0: 감정(emotion)별로 세 가지의 공통된 색(color)의 분포가 같다.
H1: 감정(emotion)별로 세 가지의 공통된 색(color)의 분포가 적어도 하나가 다르다.
Pearson's Chi-squared test
X-squared = 394.77, df = 6, p-value < 2.2e-16

Proposed Recommendation System

- 추천시스템 프로세스

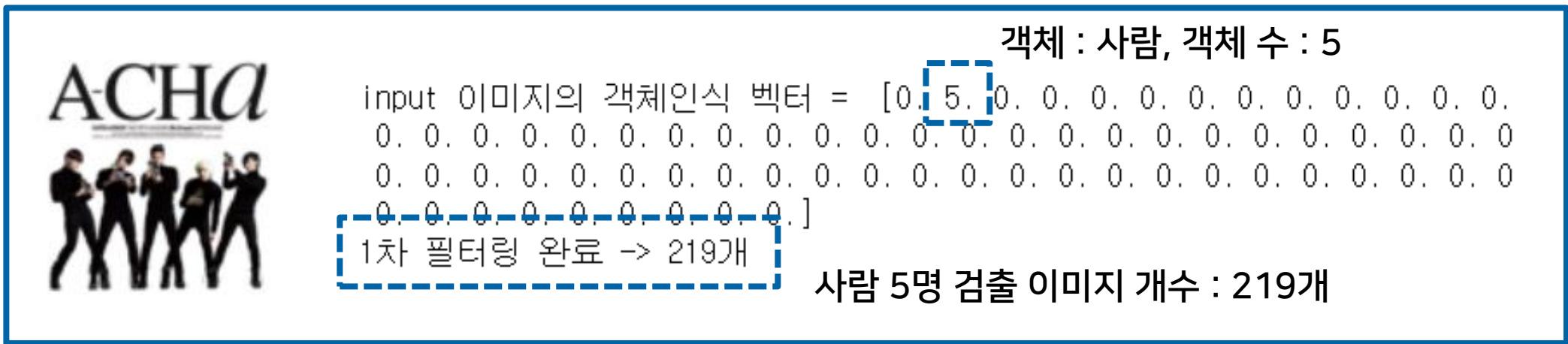


1. 객체인식기반

- 1) YOLO v4 객체인식
→ 이미지마다 객체의 종류, 신뢰도, x, y, 너비, 높이 추출

[person(10)] conf: 0.9650548696517944 /
x: 46 / y: 13 / width: 160 / height: 291

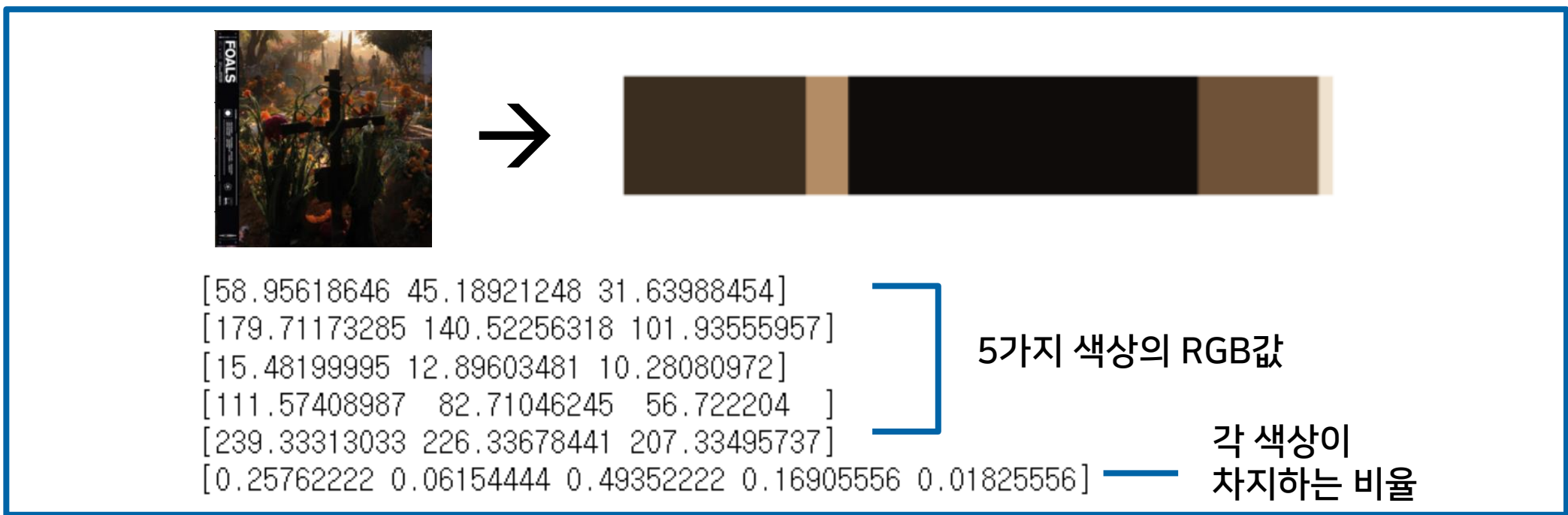
- 2) 입력 이미지와 인식된 객체의 종류와 그 수가 일치하는 이미지만 1차 필터링



- 3) [신뢰도, x좌표, y좌표, 너비, 높이] 리스트끼리 유클리디안 거리 계산
- 4) 거리 값이 작은(유사도가 높은) 이미지 추천

2. 대표 색 추출기반

- 1) K-means를 활용하여 이미지에서 5개의 대표색의 RGB값과 그 색이 차지하는 비중을 추출



- 2) 이미지 각각의 대표 색 5가지의 모든 조합에 대해 RGB 좌표기반 유클리디안 거리 계산
- 3) 최종거리
+= (가장 거리가 짧은 대표색끼리의 거리)*(각각의 비중)
- 4) 최종거리 값이 가장 작은(이미지가 유사한) 이미지 추천

Results

1. 객체인식기반 추천시스템 결과

입력 이미지	객체정보	추천 이미지
	Person: 2	
	Person: 1 Chair: 1	
	Person: 5	

2. 대표 색 추출기반 추천시스템 결과

입력 이미지	추천 이미지

Conclusion

- 기존의 음악 추천 시스템과 달리 시각적 요소인 앨범 커버를 이용해서 음악을 추천함
- 감정과 음악의 밀접한 관계에도 주목, 사람들이 감정에 따라 다른 음악을 듣는 점을 고려하여 4가지 감정으로 앨범을 분류
- 객체인식: x, y, 너비, 높이를 모두 고려하여 객체의 위치와 크기 또한 유사한 이미지를 추천함
- 대표 색 추출: 이미지를 단순히 숫자로 보고 계산한 이미지 유사도가 아니라 이미지가 가진 전반적인 분위기의 유사함을 대표 색을 활용하여 계산함
- 기존 음악 추천시스템과 결합 시 사용자의 시각적 선호 또한 반영함으로써 시너지 효과 기대

Reference

- 1) Kim Do Yeon, "Different Aspects of Music Album Design: Focus On K-Pop Album Design", Hongik University, 2019.
- 2) Song Yading, "The role of emotion and context in musical preference", Queen Mary, University of London, 2016.