




연구논문/작품 제안서

2018 년도 제 1 학기

논문/작품	○논문(<input checked="" type="checkbox"/>) ○작품(<input type="checkbox"/>) ※ 해당란에 체크
제목	OpenCV를 활용한 k-means 기반의 포스터 색감 분석 기법 및 추천 시스템
GitHub URL	https://github.com/s009255/DB_Lab_Note
팀원명단	김 태 홍  (학번: 2012310132)

2018년 3월 23일

지도교수 : 김 응 모 서명_____

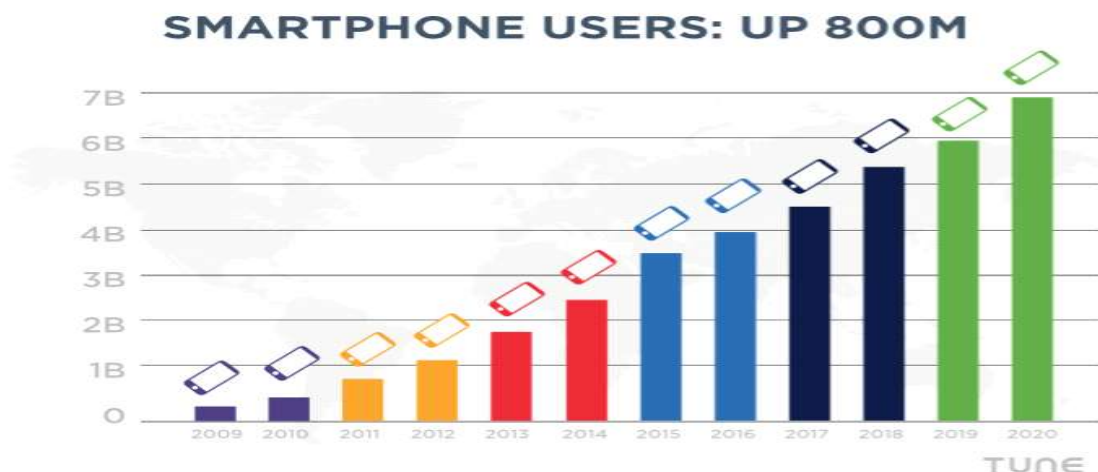
1. 과제의 필요성

1.1. 연구배경

불과 수십 년 전만에도 우리는 데이터 수집에 많은 시간과 비용이 들었다. 하지만 현재에는 기술의 발전으로 이제는 방대한량의 데이터가 수집되고, 이를 빅 데이터라 표현하고 있다. 말 그대로 기존의 데이터베이스의 관리 능력을 넘은 엄청난량의 데이터이다. 이러한 상황에서 우리는 이제 수집뿐만 아니라 이를 분석 및 변환하는 방법의 기술 또한 매우 발전하여 다양한 형태의 데이터도 이용할 수 있게 되었으며 그 처리 또한 매우 빠르게 가능하다.

그리하여 최근에는 빠르게 발전해온 영상처리 기술을 이용한 데이터처리에 관심이 증가하고 있다. 최초의 영상 정보라 할 수 있는, 사진이 등장한 이후 120여 년 동안은 아무도 영상에서 정보를 추출하려는 노력을 하지 않았다. 하지만 디지털 컴퓨터의 등장과 함께 상황은 급변했다. 사람들은 영상에서 정보를 얻으려는 노력을 꾸준히 진행해 왔으며 이에 영상 처리 기술이 발전하였고, 최근에는 사람 시각에 필적하는 기계장치를 만드는 컴퓨터 비전이라 일컫는 기술 분야 또한 생겨났다. 이처럼 영상처리 기술의 발달을 통하여 응용분야 또한 오락, 교통 보안 등 그 적용 분야는 나날이 증가하고 있다. 이 때 영상처리 기술이란, 이미지로 입출력되는 모든 형태의 영상을 처리하는 기술을 의미하는데, 이 기술이 발전하면서 우리는 단순한 시각적 영상에서 중요하거나 혹은 우리가 필요로 하는 정보만을 가공하여 사용할 수 있게 되었다. 이는 데이터분야에서 각각의 영상 또한 우리가 다룰 수 있는 데이터화 될 수가 있고 더 나아가 그를 통한 분석 또한 가능하다는 것이다.

그리고 현대에는 스마트폰 보급이 매우 대중화된 시대이다.



GLOBAL MOBILE USERS WILL REACH ALMOST 7B IN 2020. DATA FROM ERICSSON AND TUNE FORECASTS.

그림 1. 전세계 스마트폰 보급률 및 이후 추이

[그림 1]에서 확인할 수 있듯이, 현재에도 그 이용자가 매우 많으며, 앞으로도 계속

하여 증가할 것으로 전망하고 있다. 이러한 현상에서 우리가 주목할 것은, 스마트폰을 통하여 우리는 누구나 쉽게 영상을 촬영할 수 있고, 연결된 인터넷을 이용하여 쉽게 공유가 가능하다는 점이다. 이처럼 현재에는 영상 정보라 할 수 있는 것들이 넘쳐나고 있다. 이러한 방대한 영상 정보를 데이터라 볼 수 있고 영상 처리 기술을 이용하여 이를 적절히 분석하고 활용한다면 많은 곳에서 이용이 가능할 것이다.

본 연구에서는 이러한 영상처리 기술을 이용하여 영상에서 유의미한 데이터를 생성 및 수집하고, 이를 머신러닝 기법을 활용하여 분석하여 처리된 데이터를 적절히 활용하고자 한다.

1.2. 연구목적

영상 처리기술이 많은 발전을 이루었다고 하지만, 그 처리와 패턴인식 등의 대한 이론적인 학습량이 엄청난 시간투자를 요구한다. 그리고 이러한 이론내용을 바탕으로 적용과 응용 과정이라 할 수 있는 관련 문제 해결은 해당 이론에 대한 알고리즘 구현을 통한 프로그래밍 과정으로 이루어진다. 그런데 영상처리 알고리즘은 그 복잡도가 매우 높아 비교적 간단한 알고리즘을 직접 구현하는 것도 쉬운 일이 아니다. 다행히 최근에 영상처리에 사용할 수 있는 다양한 알고리즘을 오픈소스 라이브러리 형태로 제공하고 있고 그 중 가장 대표적이라 할 수 있는 것이 OpenCV이다.

본 연구에서는 OpenCV library가 기대할만한 수준의 이미지처리가 가능하기에 이를 영화에 적용해보고자 한다. 영화는 현재 우리나라에서 굉장히 대중적인 문화생활로 자리 잡았다. 과거에 비해 여가 시간이 늘고 취미 생활을 즐기는 사람이 많아졌다고는 하지만 그 절대적인 시간과 충분한 여가 활동이 부족하다 보니 영화 관람이 적절한 시간과 비용을 투자하여 즐길 수 있다는 것에 그 이유가 있다. 이러한 상황 속에 영화는 현재 어떤 문화 콘텐츠보다도 강력한 영향력을 가지게 되었다. 하지만 매 년 천 편이 넘는 영화가 개봉을 하고, 이들을 모두 본다는 것은 불가능하기에 우리는 영화 관람 시 영화를 선택해야하는 상황에 직면한다. 이 선택에 기준이 될 수 있는 것은 각 줄거리, 장르와 함께 영화의 흥행 여부, 및 주변 사람들의 관람 평 또한 매우 중요하게 작용하여 최근에는 영화마다 평점 알바까지 성행하는 상황이다. 하지만, 이러한 주변사람들의 평가 혹은 평점은 개인의 견해와 성향에 따라 차이를 보일 수 있고, 심지어 평점에 경우 평점 알바라 하는 조작의 여지도 있기에 이를 객관적이고 신뢰할만한 기준이라 보기는 어렵다. 그렇다고 장르만으로는 같은 장르의 다른 영화에도 호불호가 나뉘는 경우가 허다하다. 그래서 이번 연구에서는 선택의 도구를 영화 포스터를 중점으로 한다. 영화 포스터는 영화 매체를 이용 시 처음 관심을 증폭시키는 것에 최소의 시공간으로 접할 수 있는 수

단이다. 한 컷으로 예상 관객들로 하여금 핵심내용을 상상하는 수단이 되며, 감도의 전달 의도를 최대한 잘 반영한 이미지라 할 수 있다[1, 2].

각 영화 포스터들을 가지고 영상 처리 기술을 이용하여, 영화들에 대한 전반적인 색감에 대한 정보를 얻을 수 있을 것이다. 이러한 포스터의 전반적인 색감들에 대한 데이터 분석을 이용하여 영화 선택에 있어 중요한 기준으로 사용해보고자 하는 것이 이번 연구의 목적이다.

2. 선행연구 및 기술현황

2.1. 선행 연구

연구 목적절에서 언급했듯이 영화 포스터는 영화의 핵심내용부터 전하고자 하는 바 등 많은 정보를 내포하도록 만들어진 이미지이다. 이번 연구에서 이러한 포스터에서 주목하고자 하는 것은 색채이다. 색채는 빛이 물체와 만날 때 물리적 현상들을 통하여 색이 감각기관인 눈을 통해서 지각되거나 그와 같은 지각현상과 마찬가지로의 경험효과를 가리키는 현상을 의미한다. 이러한 색채들이 사람의 심리에 영향을 줄 수 있고 이에 대하여 연구하는 색채심리학 분야 또한 존재한다.

[3, 4]를 통해 영화의 지배적인 색채 비율이 영화 분위기에 지대한 영향을 끼치고 있는 것을 확인할 수 있다. 또한 영화와 유사하게 동영상을 이용한 대중 매체인 애니메이션 장르에서도 시각 이미지로서의 색채가 의미전달의 도구로서 상징적 의미표현에 효과적인 활용이 가능하다는 것을 알 수 있다[5]. 그러므로 영화의 핵심 내용과 전달하는 바가 잘 나타내도록 만들어진 포스터를 영상처리 기법을 활용하여 추출한 색감에서도 우리는 영화전반의 분위기와 정보들을 얻을 수 있을 것이다.

앞서 포스터에서의 색채 추출은 영상처리 기법을 이용한다 하였다. 그리고 이러한 기법은 OpenCV 라이브러리를 활용할 것이다.



그림 2. OpenCV를 이용한 지배적인 색채 추출 예제

위 [그림 2]와 같이 영상처리 분야에 전반적인 이론적 지식을 모두 가지고 있지 않은 상태에서도 라이브러리를 이용하여 충분히 기법들을 적용해 볼 수 있다. 물론 이를 나의 연구에 맞추어 수정 및 보완해야할 부분들에 대해서는 더욱 학습이 필요하겠지만 상당수준의 알고리즘을 이용하기 쉽게 제공해 준다는 것에 라이브러리를 활용할 가치는 충분하다는 것을 알 수 있다.

2.2. 기술 현황

2.2.1. 영상 처리

영상 처리 기술은 최근 딥러닝 기술이 적용됨에 따라 더욱이 발전하였다. 여기서 딥러닝 기술은 글로벌 시장 컨설팅 업체 Frost & Sullivan사에서는 기계가 대량의 데이터로부터 고도의 추상화를 해결하는 알고리즘을 이해하고 사용하기 위한 기계 학습의 한 형태라고 정의하고 있다. 영상 분석 대상으로부터 복잡한 특징들을 추출하여 처리하고 그에 따른 결과를 도출하는 영상인식 분야에 이러한 특징이 직접적으로 응용될 수 있다.

영상 처리는 크게 4가지 분야에 적용되고 있다. 첫 번째로 시각인지 분야이다. 컴퓨터 스스로가 객체 및 행동 인식 혹은 상황 등을 이해에 활용되는 기술이다. 영상 처리를 말할 때 빠지지 않고 등장하는 컴퓨터 비전이라는 용어는 이 분야에 해당한다. 두 번째는 공간인지 분야이다. 이는 대개 3차원 영상에서 거리나 깊이 분석, 혹은 공간상의 사물을 이해하는 기술이다. 이는 자율주행자동차에서 매우 핵심적인 분야라 할 수 있다. 세 번째는 스토리 압축/창작분야로 영상으로부터 스토리를 이해하거나 의미 있는 내용을 요약하는 등의 기술이다. 이는 주로 자동 영상 편집 기능에 적용되고 있다. 그리고 끝으로 기계학습 분야인데, 영상 내 사물에 대한 통계적 처리나 사물 간 클러스터링 등에 활용되는 기술이다. 이번 연구에서는 이 기계학습 분야 그 중에서도 클러스터링 기법을 중점으로 영상 처리를 이용할 것이다.

2.2.2. OpenCV

OpenCV는 Open Source Computer Vision Library의 줄인 말로 BSD 라이선스에 배포돼 학술 및 상업적 용도로 무료로 이용가능하다. C++, python 및 Java로 이용이 가능하고 Windows, Linux, Mac OS, iOS 및 Android까지의 현재 활용되는 대부분 OS에서 사용이 가능하다는 장점을 가지고 있다. OpenCV는 계산 효율성과 실시간 응용 프로그램 제작에 중점을 두고 설계되었고 멀티 코어 프로세싱을 활용할 수 있다. 전 세계적으로 4만 7천명 이상의 사용자 커뮤니티와 1400만이 넘는 다운로드 수로 현재 영상 처리 분야에서 가장 대중적인 library이다. 현재는 간단한 아키텍처와 함께 사용하는 경우[6]부터 광산 검사, 웹상의 지도 스티칭부터, 다른 로봇 공학에 까지 다양한 분야에 이용되고 있다. 이전에는 멀게만 느껴졌던 영상처리 분야를 웬만한 처리 결과물들을 원리와 분석에 대한 지식 없이도 단순한 코드 몇 줄로 구현할 수 있어 영상처리 분야를 대중화 시킨 주역이라 할 수 있다.

지금도 꾸준히 버전 업데이트가 이루어지고 있다. 3.4.1 버전이 최근에 업데이트됐다. 기존 2014년 까지는 2.4.x 형태의 버전으로 진행을 해오다. 이후 3.x버전으로 업데이트하기 시작했다. 대부분 기능들이 3.x버전에서 호환되지만 몇 가지 큰 차이가 있기에 기존 이용 시스템을 위하여 이후에도 꾸준히 2가지 버전이 모두 업데이트

트되고 있다. 본 연구에서는 기존 시스템을 사용하는 것이 아니기에 최신 버전인 OpenCV 3.4.1을 사용할 것이다.

2.2.3. k-means

k-means Clustering에 대하여 보기에 전 우선 머신 러닝에 대하여 알아야 한다. 머신러닝은 어떤 task가 주어지고 이를 풀기위한 일반적인 알고리즘 개발의 한 형태로 볼 수 있지만, 이 때 성능 측면에서 프로그램 자체가 학습을 하여 개선이 되도록 하는 알고리즘의 개발을 목적으로 하는 것에 차이가 있다.

우리가 머신 러닝에 주목하는 이유는 세상의 갖가지 현상들에 대하여 우리가 준 입력과 그에 따른 출력만으로 이를 단순한 함수로 정의할 수 있는 경우는 거의 없다. 그러니 찾고자 하는 이 함수가 매우 복잡하고 어려운 경우가 대부분이고 이 때 머신 러닝이 유용하게 이용될 수 있다. 우리가 특정 문제를 해결할 방법을 결정하는 것이 아니라, 우리는 해결 가이드라인만 제시해 주면, 컴퓨터가 스스로 풀 수 있도록 하는 것이다. 또한, 머신 러닝이 급부상하게 된 계기 중에는 빅데이터와 연관이 있다. 그 데이터의 양이 너무도 많아져, 사람이 직접 분석 처리하기에는 어려움이 많다. 이에 머신 러닝을 이용하여 기계가 방대한 데이터를 input data로 이용하여 더욱 좋은 성능의 결과를 만들어 낼 수 있는 것이다.

Clustering은 머신 러닝의 일종으로, 특정 category가 주어지지 않은 데이터들을 가장 잘 설명할 수 있는 cluster를 찾는 것이다. 그러면 이러한 cluster를 정의하는 방법은 여러 가지가 있을 것이다. k-means는 같은 cluster 내부의 데이터는 가깝다고 가정한다. 이 때, 각각의 클러스터마다 중심이 존재하고, 클러스터 내의 데이터가 중심과 얼마나 가까운가가 cost가 되어 cost를 최소화 하는 cluster를 찾는 알고리즘이다. 각 클러스터를 찾을 때 optimal한 중심을 찾기 위해 cluster의 mean을 계산하고, 총 k개의 cluster를 찾는다 하여 k-means라 부르는 것이다.

k-means clustering은 비교적 구현이 간편하여 이미지 또는 비디오 시퀀스의 픽셀 그룹화에 종종 사용된다. 그리고 이러한 k-means clustering을 이용에서 성능을 개선하려는 노력은 계속 진행해 왔다[7, 8].

<div style="text-align: right;">월별</div> <div style="text-align: left;">내용</div>	3	4	5	6	7	8	9	10	11
논문 제안서, 요약서	<input type="radio"/>								
데모 이미지 데이터 수집	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							
OpenCV기반 이미지 처리 기술 연구		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
이미지 데이터 처리		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					
머신러닝기반 분석법 연구			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
머신러닝기반 분석 및 처리				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
논문 작성 및 학회 제출					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
학회 발표자료 작성 및 제출						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
논문 중간보고서						<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
학회								<input type="radio"/>	
논문 최종보고서								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
논문 발표회									<input type="radio"/>

3.1. 논문 Overview

이번 연구에서에서 가장 먼저 데모 이미지로 사용할 각 영화 포스터 이미지를 데이터로 수집한 뒤, 이를 OpenCV를 활용한 이미지 처리 기술을 조사 및 연구하여 원하는 성능에 영상 처리가 가능하도록 할 것이다. 이러한 시도에서 지속적으로 수집한 데이터를 영상 처리 기법에 적용해봄으로 분석에 이용 가능한 데이터를 얻는 것이 우선의 목표이다. 그리고 이것이 잘 성공했다면 이후에는 머신러닝을 기반으로 하는 k-means기법에 대하여 연구하고 이를 데이터 분석 및 처리에 이용할 것이다. 이렇게 수집과 가공을 거쳐 최종 분석하여 얻은 그 결과가 영화 선택에 영향을 줄 한 기준으로 작용할 수 있게 해, 이를 이용한 영화 추천 시스템을 제안하는 것이 본 연구의 최종적인 목표이다.

4. 기대효과 및 개선방향

4.1 기대효과

본 연구는 현재 대중적인 문화 콘텐츠인 영화에서 영화 포스터를 통하여 얻은 데이터를 이용하여 영화 선택에 있어 중요한 기준으로 사용하는 것에 대하여 연구한다. 이를 위하여 OpenCV로 포스터 이미지를 처리할 것이고, 처리된 데이터는 머신러닝 기법을 활용해 분석할 것이다. 영화 포스터는 영화를 가장 잘 대표할 수 있는 이미지로 이를 색채기준으로 분류하여 얻은 결과는 색감이 분위기와 심리에 영향을 주기에 선택 기준으로 채택되기에 충분하다. 이러한 새로운 기준은 우리가 영화 선택을 하는데 어려움을 더욱 줄일 수 있을 것이다.

4.2 개선방향

본 연구는 영화의 추천 단계에서 결국 포스터에서 나타나는 분위기 혹은 장르만을 분석하여 이용한다는 것에 한계가 있다. 한 기준만으로 선택을 한다는 것은 성능면에서 좋지 않은 결과가 나타날 수 있기 때문이다. 추천을 하는 단계에서 영화의 다른 선택 기준인 평점, 혹은 선호하는 배우의 성향을 분석한 결과 등 다른 요소들과 함께 선택기준으로 활용한다면 더욱 신뢰성 있는 영화 추천 시스템 제작이 가능할 것으로 기대한다.

5. 기타

해당 없음

6. 참고문헌

- [1] 김형석, 김성훈, "국내 다양성영화 포스터의 시각적 상징성에 관한 연구" 한국 디자인문화학회, 3월 2015.
- [2] 조성근, 김종근, "계획행동 이론을 적용한 영화관람 의도의 결정요인에 관한 연구: 영화포스터 표현형식의 조절역할을 중심으로" 한국벤처창업학회, 12월 2015.
- [3] Cheng-Yu Wei, Nevenka Dimitrova, Shih-Fu Chang, "Color-Mood Analysis of Films Based on Syntactic and Psychological Models" IEEE International Conference on Multimedia and Expo, 6월 2004.
- [4] 임누리, 오인영, "회화에 나타난 색채상징성 및 색채심리", Journal of the Korean Society of Costume, 6월 2010.
- [5] 진정식, "애니메이션에 적용된 색채의 심리적 의미 전달", 한국콘텐츠학회, 11월 2006.
- [6] Dr. S. Syed Ameer Abbas, Dr. P. Oliver Jayaprakash, M. Anitha, X. Vinitha Jaini, "Crowd Detection and Management using Cascade classifier on ARMv8 and OpenCV-Python", 2017 International Conference on Innovations in Information, Embedded and Communication Systems, 3월 2017.
- [7] Tapas Kanungo, David M. Mount, Nathan S. Netanyahu, Christine D. Piatko, Ruth Silverman, Angela Y. Wu, "An Efficient k-Means Clustering Algorithm: Analysis and Implementation", IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, 7월 2002.
- [8] Tse-Wei Chen, Yi-Ling Chen, Shao-Yi chein, "Fast Image Segmentation Based on K-Means Clustering with Histograms in HSV Color Space", Multimedia Signal Processing, 10월 2008.
- [9] 김광용, 조기성 "딥러닝 기반 영상처리 응용 기술개발 및 서비스 동향", 정보통신기술진흥센터, 5월 2016.
- [10] OpenCV, <https://opencv.org/>
- [11] 스마트폰 이용 추이,
<https://www.tune.com/blog/global-mobile-why-2016-is-the-global-tipping-point-for-the-mobile-economy/>

[12] Python언어로 OpenCV이용한 Color Clustering,

<https://www.pyimagesearch.com/2014/05/26/opencv-python-k-means-color-clustering/>