

# 캡스톤 디자인 I 종합설계 프로젝트

프로젝트 명	유감
팀 명	OhTube
문서 제목	결과보고서

Version	1.2
Date	2019-MAY-24

팀원	정 지연 (조장)
	김 주향
	손 태선
	이 진주
	양 동철

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24


#### CONFIDENTIALITY/SECURITY WARNING

이 문서에 포함되어 있는 정보는 국민대학교 전자정보통신대학 컴퓨터공학부 및 컴퓨터공학부 개설 교과목 캡스톤 디자인 I 수강 학생 중 프로젝트 “유감”를 수행하는 팀 “**OhTube**”의 팀원들의 자산입니다. 국민대학교 컴퓨터공학부 및 팀 “**OhTube**”의 팀원들의 서면 허락없이 사용되거나, 재가공 될 수 없습니다.

### 문서 정보 / 수정 내역

<b>Filename</b>	결과보고서-유감.doc
<b>원안작성자</b>	정지연, 김주향, 손태선, 이진주, 양동철
<b>수정작업자</b>	

수정날짜	대표수정자	Revision	추가/수정 항목	내 용
2019-05-24	전원	1.0	최초 작성	

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## 목 차

1	개요 .....	4
1.1	프로젝트 개요 .....	4
1.2	추진 배경 및 필요성 .....	4
2	개발 내용 및 결과물 .....	7
2.1	목표 .....	7
2.2	연구/개발 내용 및 결과물 .....	7
2.2.1	연구/개발 내용 .....	7
2.2.2	시스템 기능 및 구조 설계도 .....	26
2.2.3	활용/개발된 기술 .....	27
2.2.4	현실적 제한 요소 및 그 해결 방안 .....	28
2.2.5	결과물 목록 .....	29
2.3	기대효과 및 활용방안 .....	30
3	자기평가 .....	31
4	참고 문헌 .....	32
5	부록 .....	33
5.1	사용자 매뉴얼 .....	33
5.2	운영자 매뉴얼 .....	37

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

# 1 개요

## 1.1 프로젝트 개요

“댓글과 영상에서 감정을 읽다.”

유튜브는 단순한 뉴미디어가 아닌 분석의 가치가 있는 새로운 정보의 바다이다. 따라서 본 프로젝트에서 유튜브의 영상과 그 영상에 달린 댓글들을 감성 분석하여 유튜브 사용자들에게 제공함으로써 영상을 평가하는 다양한 지표를 만들어 내어 기존의 유튜브 통계 서비스를 개선한 웹 어플리케이션을 제작한다. 본 프로젝트에서 제공하는 기능은 아래와 같다.

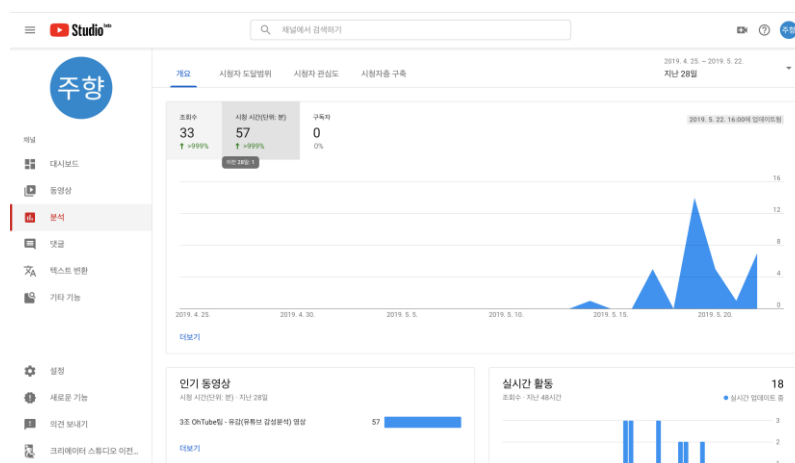
첫째, 댓글에 대한 감성 분석이다. 유튜브 동영상 주소를 입력하면 그 영상에 달린 댓글을 두가지 방법으로 분석한다. 첫째는 긍정, 부정, 중립으로 분류하고 둘째는 인간에게 친숙한 6 가지 감정으로 분류한다.

둘째, 영상에 대한 감성 분석이다. 유튜브 동영상 주소를 입력하면 해당 영상의 크리에이터 표정을 분석하고 사용자가 웹캠을 켜고 해당 영상을 시청할 경우 시청자의 표정까지 분석한다.

## 1.2 추진 배경 및 필요성

### 1.2.1 개발된 시스템의 현황

#### 1) 유튜브 크리에이터 스튜디오(베타)

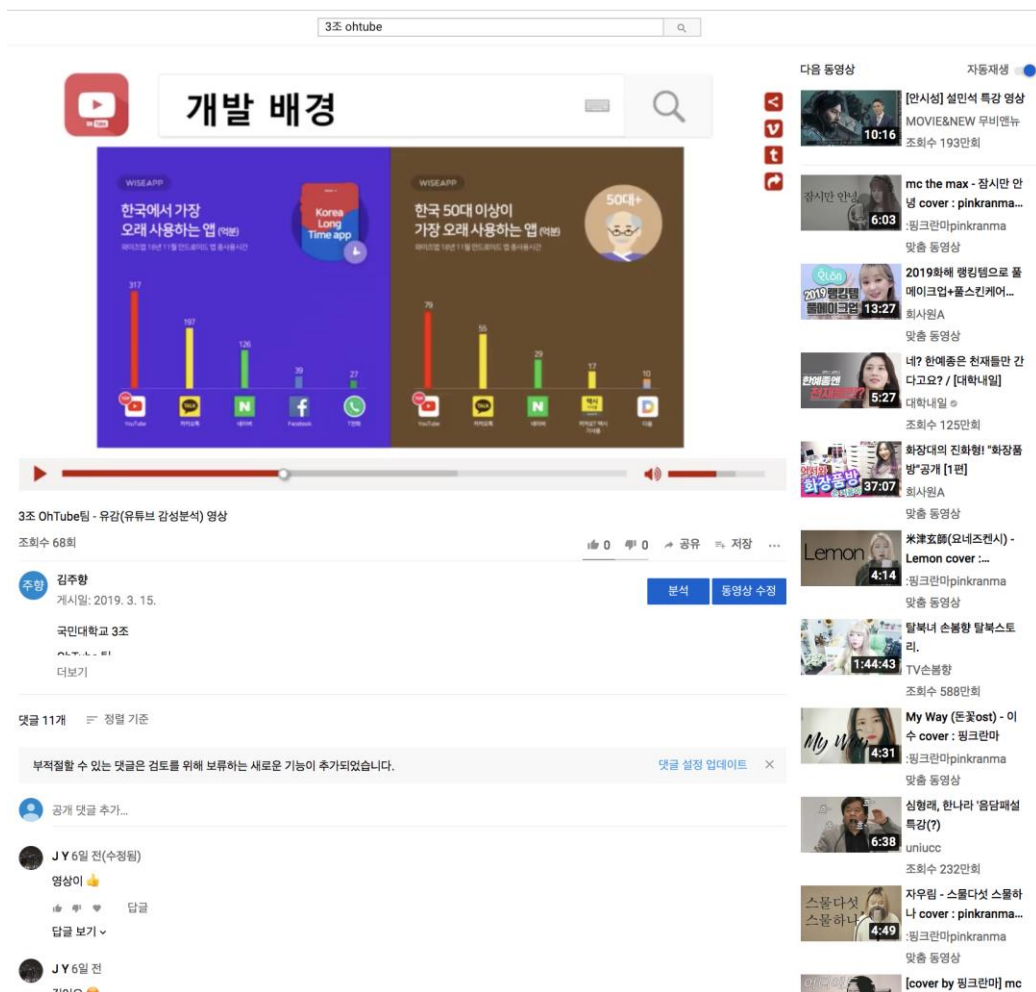


[그림 1] 유튜브 크리에이터 스튜디오(베타버전)

<div>  <div> <div>국민대학교</div> <div>컴퓨터공학부</div> <div>캡스톤 디자인 I</div> </div> </div>	결과보고서		
	프로젝트 명	유감	
	팀 명	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24


YouTube 스튜디오 베타는 크리에이터를 위한 새로운 공간이다. 여기서는 채널을 관리하고 채널 성장에 도움이 되는 유용한 정보를 확인하며 최신 소식을 파악할 수 있다. 채널 전반의 실적은 물론이고 개별 동영상의 실적까지 알 수 있고 조회수, 구독자 증가 수, 인기 동영상, 상위 국가, 성별, 연령과 같은 측정 항목을 지원한다. 위의 화면은 크리에이터에게만 본인의 채널 통계를 제공한다.

## 2) 유튜브 영상과 댓글



[그림 2] 현재 유튜브 시스템

유튜브 영상에는 좋아요, 싫어요를 표시할 수 있는 버튼과 댓글 창이 있다. 버튼은 좋아요 또는 싫어요 둘 중 하나로 선택되며 해당 동영상을 제작한 채널의 영상에 대해서 알림을 받고 구독 동영상에 표시되게 하기 위해서 구독 버튼을 누를 수 있다. 댓글 창 정렬기준으로는 인기 순, 최근 날짜 순 두가지가 존재하고 인기 순이 기본으로 되어있으며 해당 댓글의 좋아요 수가 많은

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24


것을 우선으로 나열한다. 또한 유튜브 댓글에 답글을 달 수 있는 기능이 있으며 채널의 크리에이터가 댓글이 마음에 들 경우 해당 댓글에 하트를 줄 수 있다.

### 1.2.2 문제점과 개선 방향

남녀노소 크리에이터가 기하급수적으로 증가하여 주목받고 있는데, 이들은 발 빠르게 트렌드를 읽어 시청자를 사로잡기 위해 고군분투 한다. 크리에이터의 수만큼 각종 영상 콘텐츠들이 범람하는 지금, 그것을 평가하는 수치는 좋아요 개수, 구독자 증가수와 같은 단순한 지표들 뿐이다. 이 단순한 수치를 토대로 크리에이터들은 새로운 콘텐츠를 기획하고 광고마케터들은 광고 가격을 책정한다. 빠른 피드백을 원하는 유튜브 크리에이터일수록 자신의 인기를 영상에 달린 댓글로 짐작하는 경우가 많다. 티비처럼 분당 시청률이 나오지 않는 유튜브 동영상의 특성상 댓글은 영상을 평가하는 중요한 요소이다. 댓글이 몇 천개 넘게 있다면 크리에이터가 자신의 모든 영상의 시청자 댓글을 모두 보는 것은 힘든 일이다. 댓글의 경우 정렬이나 검색조차도 지원되고 있지 않아 전체 개관을 파악하거나 자신이 원하는 내용을 선택하여 읽기가 힘들다. 따라서 본 프로젝트에서 영상에 대한 댓글을 감성 분석해 분류하고 댓글 분포를 도출한다.

또한 최근에 어린 유튜버들에게 집중적으로 악플이 달려 댓글을 아예 막는 일괄 폐쇄가 적용되었는데 이는 "악성 댓글 다는 놈을 골라내고 차단해야지. 댓글 창을 다 차단하는 게 무슨 의미가 있나"며 "놀이터에 바바리맨이 출몰하면 놀이터를 폐쇄하나?"와 같은 반발이 쏟아졌는데 부정적인 감성을 가진 댓글을 차단하고 긍정적인 댓글을 골라봄으로써 위와 같은 문제를 해결 할 수 있고 시청자에게는 댓글이 너무 많아 원하는 댓글을 제대로 볼 수 없는 현재의 유튜브 댓글시스템의 단점을 보완한다.

시청자의 입장에서 수많은 영상들 중 본인이 원하는 영상만 골라보기 어렵다. 예를 들어, 전반적으로 웃긴 영상만 보고싶고 혐오적인 영상은 보고싶지 않은 경우 웃긴 영상만 골라서 찾아보기 힘들다. 따라서 유튜브 영상을 분석하여 시청자에게는 원하는 감성의 영상을 골라 볼 수 있도록 보여주고 크리에이터에게는 웹캠으로 찍은 시청자의 반응 영상을 가져와서 감성을 분석한 결과를 제공하여 시청자가 어떤 감성으로 본인의 영상을 감상했는지 판단할 수 있는 새로운 지표를 보여줌으로써 유튜브 크리에이터와 시청자가 양질의 영상을 창작하고 시청할 수 있도록 제안한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## 2 개발 내용 및 결과물

### 2.1 목표

본 프로젝트는 유튜브 영상과 댓글을 제작한 모델에 의해 감성 분석하고 그 결과를 시각화해 보여줌으로써 유튜브 사용자들을 위한 영상을 평가하는 다양한 지표를 만들어 내어 기존의 유튜브 통계 서비스를 개선한 웹 어플리케이션 제작을 목표로 한다.

#### <세부 목표>

- 댓글의 감성을 긍정, 부정, 중립으로 분류해 목록으로 나타낸다.
- 댓글을 중립, 행복, 슬픔, 놀람, 화남, 두려움의 6 가지 감성으로 분류해 레이더 차트와 각각의 워드클라우드를 나타낸다.
- 유튜브 영상 속 크리에이터의 표정 감성 분석하여, 영상이 화남, 두려움, 경멸, 놀람, 행복, 슬픔, 중립 중 어떤 감성을 전체적으로 가졌는지 원형 차트와 라인 차트로 나타낸다.
- 시청자의 웹캠으로 받은 표정을 화남, 두려움, 경멸, 놀람, 행복, 슬픔, 중립으로 분류하여 시청자가 어떤 감성으로 동영상을 시청했는지 그래프로 나타낸다.

### 2.2 연구/개발 내용 및 결과물


#### 2.2.1 연구/개발 내용

##### 2.2.1.1 댓글 모듈

##### I. 학습 데이터 수집

##### A) 긍정 / 부정 / 중립 분류

긍정/부정/중립 분류는 네이버 영화평 150000 개의 데이터셋을 사용한다. 이 데이터셋은 네이버 영화의 리뷰 중 영화당 100 개의 리뷰를 모아 총 200,000 개의 리뷰(train: 15 만, test: 5 만)로 이루어져있고, 1~10 점까지의 평점 중에서 중립적인 평점(5~8 점)은 제외하고 1~4 점을 긍정으로, 9~10 점을 부정으로 동일한 비율로 데이터에 포함시킨다. 데이터는 id, document, label 세 개의 열로 이루어진다. id 는 리뷰의 고유한 key

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

값이고, document 는 리뷰의 내용, label 은 긍정(0)인지 부정(1)인지를 나타낸다. txt 로 저장된 데이터를 처리하기 알맞게 list 형식으로 받아서 사용한다.

```

id      document      label
6270596  국  1
9274899  GDNTOPCLASSINTECLUB  0
8544678  뭐야 이 평점들은... 나쁜진 않지만 10점 짜리는 더더욱 아니잖아  0
6825595  지루하지는 않은데 완전 막장임... 돈주고 보기에...  0
6723715  3D만 아니어도 별 다섯 개 줬을텐데.. 왜 3D로 나와서 제 심기를 불편하게 하죠??  0
7898805  음악이 추가 된, 최고의 음악영화 1
6315043  진정한 쓰레기  0
6097171  마치 미국에서, 뛰어난듯한 창의력없는 로봇디자인부터가, 고개를 젓게한다  0
8932678  갈수록 개판되가는 중국영화 유지하고 내용없음 폭립다. 끝남 말도안되는 무기에 유치한cg남은 아 그림다 동사서독감  0
은 영화가 이런 3류아류작이다.  0
6242223  이별의 아픔뒤에 찾아오는 새로운 인연의 기쁨 But, 모든 사람이 그렇지는 않네..  1
7462111  관함네오로 평판포켓몬 터졌다  1
8425305  한국독립영화의 한계 그렇게 아버지가 된다는 비교될  0
6900881  청춘은 아름답다 그 아름다움은 이성을 혼들어 놓는다. 잘나의 아름다움을 잘 포착한 섬세하고 아름다운 수채화같은  0
귀여영화이다.  1
9629375  눈에 보이는 반전이있지만 영화의 흡인력은 사라지지 않았다.  1
9037756  """"스토리, 연출, 연기, 비주얼 등 영화의 기본 조차 안된 영화에 무슨 평을 해. 이런 영화 찍고도 김문우 감독  0
은 """"내가 영화 경력에 몇00인데 조무래기들이 내 영화를 평론해?"""" 같은 마인드에 빠져있었지?""""  0
10268521  소위 조문가라는 평점은 뭐냐?  1
2968565  최고!!!!!!  1
10107726  발언기 도저히 못보겠다 진짜 이렇게 연기를 못할거라고 상상도 못했네  0
6406912  나이스  1
4174028  별 재미도없는거 우려먹어 ... 책에서 방송 몇번했더라 ? ㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋㅋ  0
9305768  '13일의 금요일', '나이트메어' 시리즈와 함께 가장 많은 시리즈를 양산해왔던 '텔레미카' 시리즈의 첫편, 작가의 상  0
상력이 돋보이는 작품이며, 감고리로 사지되는 코어선은, 지금보다도 상당히 잔인하고 충격적이다.  1
6829990  나를 교훈시키는 하지만 어쩔수없이 저평점 받을수밖에 없는 저질섹스코미디  0
9727606  꽤 재밌게 본 영화였다!  1
1385942  민주화 시대의 억눌린 영혼의 관음적인 욕구 분출. 인상적이다.  1
9504429  일본 천황이 미국으로부터 받은 연직부의 긴박한 과정을 루즈하고 지저분하게 늘어놓았다.  0

```

[그림 3] 네이버 영화평 코퍼스

## B) 6가지 감정 분류

데이터셋은 kaggle의 만 개의 emotion classify data와 4만 개의 감정별로 분류된 트위터 메시지를 사용한다. (6가지 감정으로 분류된 데이터셋 중 한글 데이터셋은 존재하지 않아 영어 데이터셋을 활용한다.)

-tweets data 예

sadness | wannamar Layin n bed with a headache ughhhh...waitin on your call...

-kaggle data 예

i was feeling really cute and happy for church on sunday so i thought itd be a good time to take a belly picture, joy

데이터셋	형식	크기	감성 카테고리
tweets	csv	4만 tweets	anger, enthusiasm, fun, happiness, hate, neutral, sadness, surprise, worry, love, boredom, worry, relief, empty
Kaggle emotion classification	data	1만 sentences	sadness, love, joy, anger, fear, surprise



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

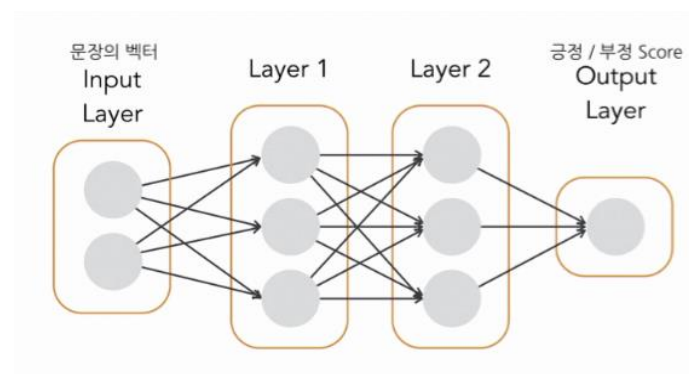
## II. Machine Learning 학습 단계

### A) 긍정 / 부정 / 중립 분류



[그림 4] 긍정/부정/중립 분류 학습 과정


한국어 처리를 위한 파이썬 패키지의 Konlpy의 Okt 토크 나이저를 사용해 데이터셋을 토큰화 한다. 그 다음에는 단어들의 출현 빈도(frequency)에만 집중하는 텍스트 데이터의 수치화 표현 방법인 bag of words 알고리즘을 통해 리뷰들을 벡터화 한다. 이 벡터를 인풋으로 인공지능 모델을 학습시킨다. Keras의 다층 퍼셉트론 모델을 사용한 학습 과정은 다음과 같다.



[그림 5] 학습 모델 시각화 - 다층 퍼셉트론 구조

위 사진과 같이, 입출력을 모두 연결해주는 64개의 유닛을 가진 Dense Layer 2개를 사용하고 활성 함수로는 relu를 사용한다. 최종 output을 내기 위해서는 이진 분류 문제의 출력층 활성 함수인 Sigmoid 함수를 사용해 긍정의 리뷰일 확률을 출력한다. 손실함수로는 2진 분류에 적합한 binary\_crossentropy를 사용하고 RMSProp optimizer를 통해 경사하강법을 진행한다.

학습환경은 jupyter notebook을 사용하고 네이버 영화평 데이터 150000개의 리뷰를 통해 학습했으며 학습 알고리즘은 위에서 기술한 keras의 다층 퍼셉트론 모델을 사용한다. 10번의 에포크를 실행하고 네이버 영화평 테스트셋 50000개로 평가한 결과 정확도는 85.12% 수치가 나왔다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

Epoch 1/10  
150000/150000 [=====] - 18s 120us/sample - loss: 0.3778 - binary\_accuracy: 0.8362  
Epoch 2/10  
150000/150000 [=====] - 17s 116us/sample - loss: 0.3186 - binary\_accuracy: 0.8651  
Epoch 3/10  
150000/150000 [=====] - 21s 138us/sample - loss: 0.2975 - binary\_accuracy: 0.8766  
Epoch 4/10  
150000/150000 [=====] - 16s 110us/sample - loss: 0.2788 - binary\_accuracy: 0.8856  
Epoch 5/10  
150000/150000 [=====] - 16s 108us/sample - loss: 0.2611 - binary\_accuracy: 0.8951  
Epoch 6/10  
150000/150000 [=====] - 14s 94us/sample - loss: 0.2442 - binary\_accuracy: 0.9033  
Epoch 7/10  
150000/150000 [=====] - 14s 91us/sample - loss: 0.2270 - binary\_accuracy: 0.9117  
Epoch 8/10  
150000/150000 [=====] - 13s 88us/sample - loss: 0.2114 - binary\_accuracy: 0.9192  
Epoch 9/10  
150000/150000 [=====] - 16s 105us/sample - loss: 0.1969 - binary\_accuracy: 0.9254 - loss  
Epoch 10/10  
150000/150000 [=====] - 15s 98us/sample - loss: 0.1847 - binary\_accuracy: 0.9305  
50000/50000 [=====] - 5s 94us/sample - loss: 0.3785 - binary\_accuracy: 0.8512

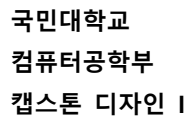
[그림 6] 긍정/부정/중립 학습 과정 (정확률 포함)

모델의 학습결과인 output score 가 0.8 이상이면 긍정 0.2 이하이면 부정으로 판별하고 그 사이의 값은 중립으로 결정한다.

## B) 6가지 감성 분류

두 가지 데이터셋을 통합하는 과정은 pandas를 사용해 불필요한 필드 제거, nan 데이터 처리, label 통합 등을 진행하여 text, label 두 가지 필드를 가지는 데이터셋을 제작한다. 통합된 데이터셋은 트위터 메시지의 경우 hashtag, url, 닉네임 등 불필요한 정보를 제거해주고 문장의 nltk의 토큰라이저와 렘마타이저로 불용어처리, 어근추출 등의 과정을 거쳐 Bag of words와 tf-idf로 단어의 가중치를 조절하고 벡터화 한다.

인공지능 모델은 python의 xgboost 라이브러리를 사용하고 decision tree를 5만 개의 영어 데이터셋 중 4만 3천 개는 training data로 7000개는 test data로 지정하여 학습시킨다. 오차율로 정확도를 계산한 결과 약 72%의 정확도를 보였다. 분류된 데이터는 neutral, happy, sad, surprise, anger, fear 6개의 label로 분류된다.




결과보고서		
프로젝트 명	유감	
팀 명	OhTube	
Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

[180]	training_set-merror:0.398842	test_set-merror:0.284857
[181]	training_set-merror:0.398553	test_set-merror:0.285429
[182]	training_set-merror:0.397998	test_set-merror:0.285429
[183]	training_set-merror:0.397564	test_set-merror:0.284855
[184]	training_set-merror:0.397081	test_set-merror:0.284571
[185]	training_set-merror:0.396478	test_set-merror:0.284571
[186]	training_set-merror:0.396213	test_set-merror:0.283571
[187]	training_set-merror:0.395634	test_set-merror:0.283429
[188]	training_set-merror:0.395368	test_set-merror:0.283857
[189]	training_set-merror:0.395079	test_set-merror:0.283286
[190]	training_set-merror:0.394717	test_set-merror:0.283429
[191]	training_set-merror:0.394307	test_set-merror:0.282571
[192]	training_set-merror:0.393487	test_set-merror:0.282143
[193]	training_set-merror:0.39286	test_set-merror:0.279571
[194]	training_set-merror:0.392136	test_set-merror:0.279429
[195]	training_set-merror:0.391461	test_set-merror:0.279286
[196]	training_set-merror:0.391219	test_set-merror:0.278143
[197]	training_set-merror:0.390592	test_set-merror:0.278286
[198]	training_set-merror:0.390134	test_set-merror:0.278286
[199]	training_set-merror:0.389651	test_set-merror:0.277857

모델의 test set의 오차율인 test set-merror가 약 0.28%가 나왔다

[illegible]

Youtube Data API를 사용해 댓글과 답글의 내용, 작성자, 게시 날짜, 좋아요 수와 영상의 제목을 json 형식으로 받아 딕셔너리형으로 변환하여 영상의 댓글 정보를 수집한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

#### IV. 댓글 전처리

댓글 특성상 이모티콘이 많은 점을 고려해 정확도를 향상 시키기 위해 다음과 같은 전처리 과정을 거친다. 댓글에서 이모티콘을 판별해 일일이 해당 단어를 대신 넣어주는 방법을 적용한다. 예를 들어

sentence : 솔직해서 좋아요 🍷 -> 솔직해서 좋아요 최고예요

sentence : 가방 다 예쁘다 💖 -> 가방 다 예쁘다 사랑해요

sentence : 너무예쁘세요 😍 -> 너무예쁘세요 사랑에 빠졌어요

이런식으로 이모티콘 대신 이모티콘에 해당하는 감정을 단어나 문장으로 매치해서 대체해 정확도를 높인다.

##### A) 긍정 / 부정 / 중립 분류

댓글 감성 분석의 정확도를 높이기 위해 네이버 맞춤법 검사기를 이용한다. 댓글들은 대개 맞춤법이 제대로 되어 있지 않아 같은 문장 임에도 맞춤법이 틀리면 정확도가 떨어지는 점을 고려해 모든 댓글을 네이버 맞춤법 검사기에 쿼리를 날려 맞춤법이 올바른 문장으로 변환한다. 네이버 맞춤법 검사기는 500 자이하만 허용하기 때문에 500 자 이상인 댓글은 맞춤법 검사를 수행하지 않는다.

또한 모든 언어의 댓글의 감성을 분석해야하기 때문에 맞춤법 검사를 수행 한 댓글들을 Google Translation API 를 사용해 외국어는 한국어로 번역한 후 학습된 모델에 넣어 분류한다.

##### B) 6가지 감성 분류

학습 모델이 영어 데이터셋의 벡터 데이터로 학습되었기 때문에 정확한 분류를 위해 유튜브 댓글을 Google Translation API 를 사용해 한국어를 영어로 번역한 뒤 댓글을 모델에 넣어 분류한다.

#### V. 결과 시각화

##### A) 긍정 / 부정 / 중립 분류

긍정 부정 중립 분류는 '좋아요' 버튼, '보통이에요' 버튼, '별로예요' 버튼을 각각 클릭하면 해당 감정을 가진 댓글들의 목록이 보여진다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	프로젝트 명	유감	
	팀 명	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24



[그림 9] 긍정/부정/중립 분류 시각화 1(목록화)


긍정/부정/중립의 분포를 doughnut 모양의 차트로 시각화 하고 차트 중심에는 긍정 댓글의 확률을 나타낸다. 그림 10 과 같이 차트 옆에는 인기 댓글의 좋아요 수와 분류 결과를 표시한다.

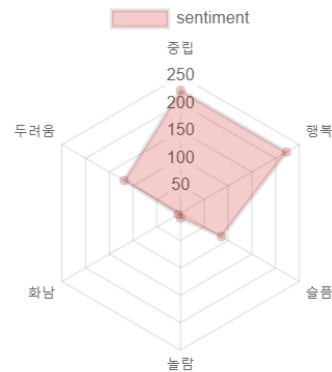


[그림 10] 긍정/부정/중립 분류 시각화 2(도넛 차트 & 인기 댓글)

## B) 6가지 감성 분류

유튜브 댓글을 6 가지 감성으로 분류하여 감성별로 카운트한 결과를 radar 모양의 차트로 시각화해 영상의 6 가지 감성 댓글 분포도를 제공한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24



[그림 11] 6 가지감정 분류 시각화 1(레이더 차트)

유튜브 댓글의 각 감성의 댓글들을 모아 wordcloud 한 결과를 제공한다.



[그림 12] 6 가지 감정 분류 시각화 2(워드 클라우드)

## VI. 정확도 측정

네 개의 샘플영상을 지정해 직접 라벨링

### A) 긍정 / 부정 / 중립 분류

영상 제목	맞은 댓글 수/총 댓글 수	확률(%)
나혼자산다 화사 트리플짜파게티 벤쯔 먹방	397/539	73%
지오디 어머님께 뮤비 외국인반응	321/440	72%
ENG)2박 3일 일본 vlog 돈키호테쇼핑	147/188	78%
BTS 신곡 Boy With Luv 외국인 리액션	41/47	87%
통계	906 /1214	74.6%

## B) 6가지 감성 분류

영상 제목	맞은 댓글 수/총 댓글 수	확률(%)
나혼자산다 화사 트리플짜파게티 벤쯔 먹방	422/539	78%
지오디 어머님께 뮤비 외국인반응	357/440	81%
ENG)2박 3일 일본 vlog 돈키호테쇼핑	151/188	80%
BTS 신곡 Boy With Luv 외국인 리액션	44/47	93%
통계	906 /1214	80.2%

### 2.2.1.2 영상 모듈

#### I. 학습 데이터 수집

Challenges in Representation Learning: Facial Expression Recognition Challenge의 dataset을 사용한다. 데이터셋에는 다음과 같이 사람의 얼굴을 찍은 48\*48 gray scale 얼굴 이미지가 포함되어 있으며, 각각의 표정이 어떠한 감정을 띄는지가 라벨링 되어 있다.



[그림 13] Facial Expression Recognition Challenge 의 데이터셋의 표정 분류 결과

```
In [13]: data.groupby('emotion').count()
#(0=Angry, 1=Disgust, 2=Fear, 3=Happy,
#4=Sad, 5=Surprise, 6=Neutral)
```

Out[13]:

	pixels	Usage
<b>emotion</b>		
<b>0</b>	4953	4953
<b>1</b>	547	547
<b>2</b>	5121	5121
<b>3</b>	8989	8989
<b>4</b>	6077	6077
<b>5</b>	4002	4002
<b>6</b>	6198	6198

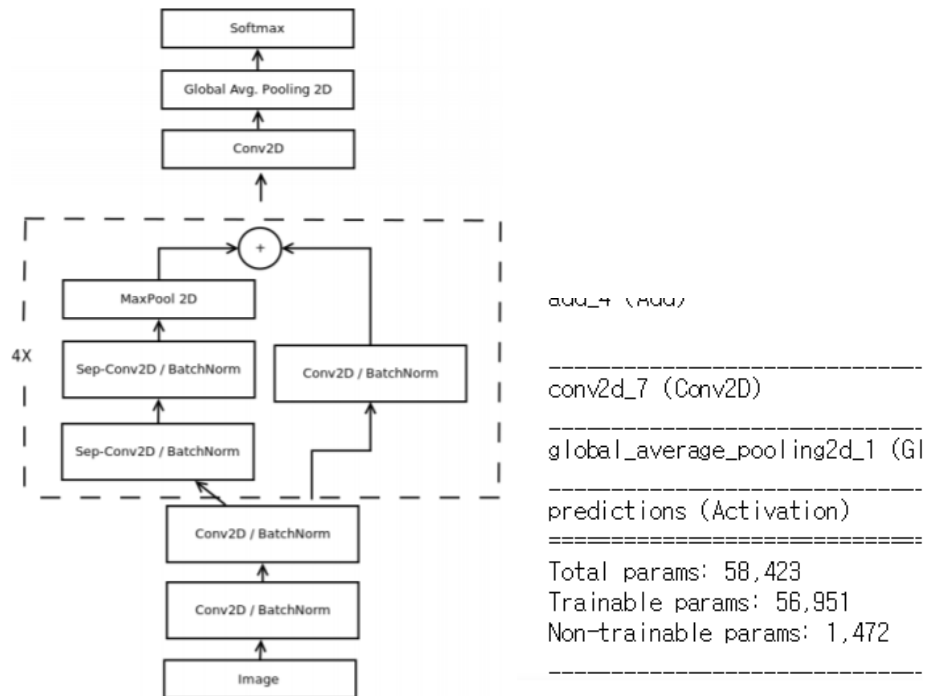
[그림 14] Facial Expression Recognition Challenge 의 데이터셋의 분포



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

데이터셋의 분포는 총 35887개의 사진중 Angry(4953), Disgust(547), Fear(5121), Happy(8989), Sad(6077), Surprise(4002), Neutral(6198)으로 구성된다.

## II. Machine Learning 학습 단계



[그림 15] Mini Xception model

Reference : 위 모델과 학습 코드는 다음 URL의 것을 사용한다.

<https://appliedmachinelearning.blog/2018/11/28/demonstration-of-facial-emotion-recognition-on-real-time-video-using-cnn-python-keras/>

위 그림은 Xception architecture에 영향을 받아 사이즈를 줄인 Mini Xception model이다. 이 모델의 구조는 다음과 같다.

- 1) 입력값으로 48\*48 이미지를 받는다.
- 2) 2회에 걸쳐 3\*3 커널의 convolution(배치정규화)을 거친다.
- 3) Xception architecture 처럼 seperable convolution(배치정규화)를 사용하는데 2개 층이 이어진 후 Max Pooling을 한 결과를 1\*1커널로 convolution한 결과와 합친다. 이는 인셉션 모듈이 큰 커널은 쓴 경우보다 작은 커널 여러 개를 써서 매개변수의 수를 줄이고 동일한 성능을 얻은 것처럼 매개변수 수는 줄여준다.

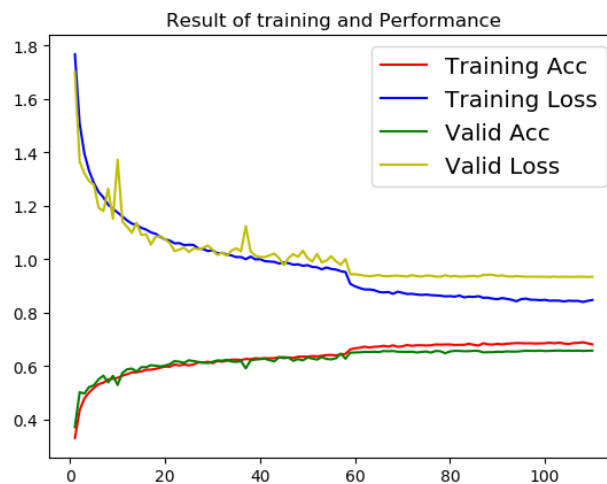




4) 3)의 1\*1 컨볼루션 결과를 합쳐서 가중치를 전달하는 residual module의 역할도 수행한다.

5) 신경망의 끝은 Fully Connected layer를 쓰는 일반 CNN과 달리 마지막에 Global Average Pooling을 사용해 FC층에 비해 매개변수 수를 매우 많이 줄였다.

6) 위 신경망의 가장 큰 특징은 매개변수의 수다. 비슷한 성능의 다른 CNN의 매개변수가 5백만개인 것에 반해 이 모델의 매개변수는 58,432개로 100분의 1 정도로 수가 줄었다. 이런 특징은 학습 뿐 아니라 전방계산도 빠르기 때문에 웹상에서 빠르게 서비스를 제공 해줘야 하는 현재 상황에 잘 맞는다.




[그림 16] Mini Xception model 의 학습 과정

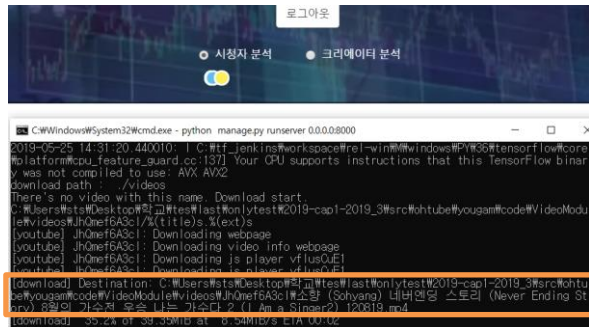
모델의 학습 과정 및 결과는 그림 16 과 같다. 60 번째 epoch 부터 훈련집합과 검증집합에 대한 Acc, Loss 가 지속적으로 차이가 나기 시작하며, 이는 훈련집합에 대한 overfitting 이 의심되는 부분이다. 총 110 의 epoch 중에서 60 번째에는 Acc 가 0.6669 이고, 110 번째에는 0.6817 로 차이가 그리 많이 나지 않기 때문에 사용할 모델로는 60 번째 초반의 학습 결과를 사용한다.

### III. 영상 & 웹캠 수집

#### A) 유튜브 영상 다운로드

로컬에서 수행했을 때에는 유튜브 영상 다운로드에 쓰이는 대표적인 모듈인 Pytube를 사용하였으나 AWS에서 프로그램을 실행할 때 인증서 문제가 생기는 경우가 발생하여, Pytube와는 달리 터미널 수행 프로그램인 youtube\_dl을 파이썬 코드에서 서브 프로세스로 호출해 사용하는 방식으로 바꾸고, youtube\_dl에서 인증서 체크를 무시하는 옵션을 사용하는 것으로 다운로드 함수를 리팩토링 한다.

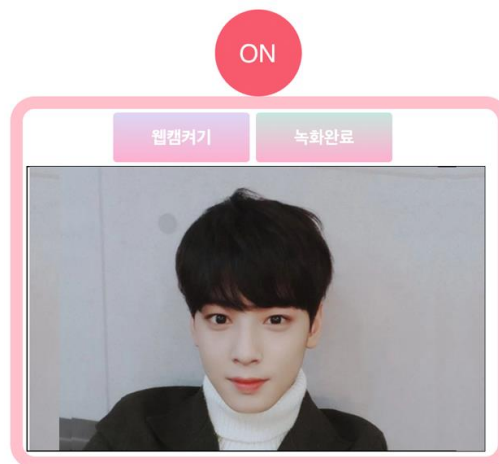
 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24



[그림 17] 영상 다운로드 실행 화면

## B) 웹캠 수집

Web API의 Navigator.getUserMedia()로 html상에서 웹캠을 띄우며, 녹화 종료를 누르면 ajax를 통해 녹화된 영상을 바이트형식으로 서버로 전송한다.



[그림 18] 웹캠 실행 화면



[그림 19] 웹캠 종료 화면

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

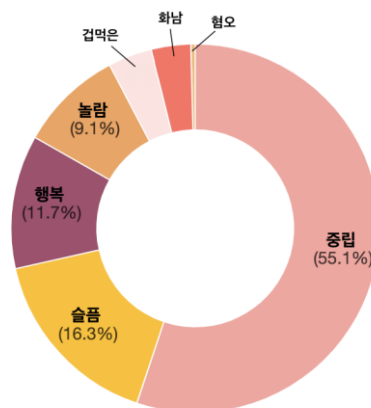
#### IV. 영상 전처리

훈련된 학습모델은 이미 정제된 얼굴 이미지에서 감정을 분류하는 모델이기 때문에 영상에서 다음과 같은 절차를 따른다.

- 1) 영상을 프레임 단위로 나눈다.
- 2) 이미지 속에서 얼굴을 찾는 openCV 제공 함수를 사용한다.
- 3) 찾아낸 얼굴을 이미지 전체에서 잘라낸다.
- 4) 분리한 얼굴의 이미지를 RGB 에서 Gray scale 로 변환한다.
- 5) 변환한 이미지를 255.0 로 나눠줘 0~1 사이의 값으로 매핑한다.

#### V. 결과 시각화

크리에이터의 표정 결과를 분류하는 동영상 감성 분석은 10초마다 크리에이터의 감성과 표정을 보여주는 타임 로그, 원형 차트 2가지로 시각화 한다. 시청자의 표정을 분석하는 웹캠 감성 분석은 막대 차트로 표현한다. 차트는 D3.js를 사용하고, json 타입으로 데이터 베이스에 저장된 값을 가져와서 %로 표현하기 위해 각 감성 빈도 값에 100을 곱하여 사용한다.



[그림 20] 동영상(크리에이터 표정) 감성분석 (도넛 차트)

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

00:01:40



중립

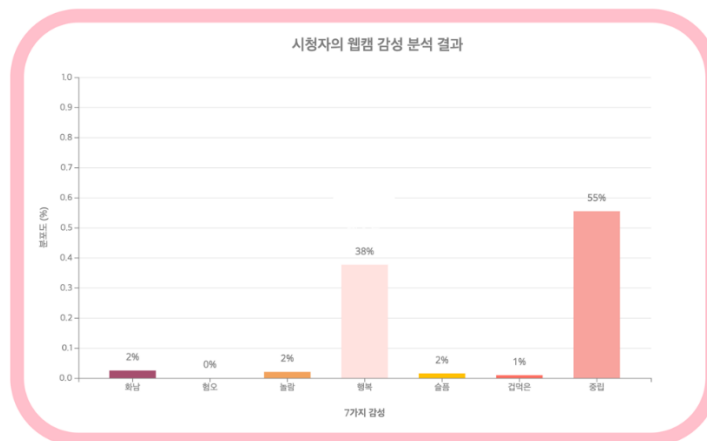
00:01:50



놀람

00:02:00

[그림 21] 동영상(크리에이터 표정) 감성분석 (타임 로그)



[그림 22] 동영상(시청자 표정) 감성분석 (막대 차트)



[그림 23] 표정 제공 시청자 목록, 웹캠 영상 전송 시간

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## VI. 정확도 측정

유튜브 영상 중 '나혼자산다 화사씨의 트러플 짜파게티 과연 맛은!?' 외 9 개의 영상에서 랜덤하게 사진 400 개를 추출한 후 손으로 라벨링을 해 .csv 파일로 만든 후 정확도를 측정한다.

학습과정에서의 정확도가 66.69%이며, 전체 정답률이 52.75%

제일 높은 정답률인 감정은 66% 인 angry

제일 낮은 정답률인 감정은 18% 인 disgust 이다.

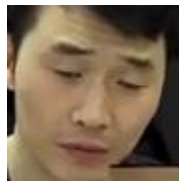
```
(pygo36) C:\Users\sts\Desktop\학교\tes\결과보고서\test\labeling>python staticalizer.py

감정 종류: ['angry', 'disgust', 'scared', 'happy', 'sad', 'surprised', 'neutral']
각 감정 빈도수: [30, 33, 24, 121, 68, 39, 85]
감정별 정답 횟수: [20, 6, 5, 75, 27, 23, 55]
전체 정답률(%): 52.75

각 감정별 정답률(%)
angry: 66.66666666666666
disgust: 18.181818181818183
scared: 20.833333333333336
happy: 61.98347107438017
sad: 39.705882352941174
surprised: 58.97435897435898
neutral: 64.70588235294117
```

[그림 24] 영상 감성 분석 측정 결과

원인은 낮은 정확도를 보이는 disgust, scared, sad 에 의한 것으로



[그림 25] 슬픈 표정

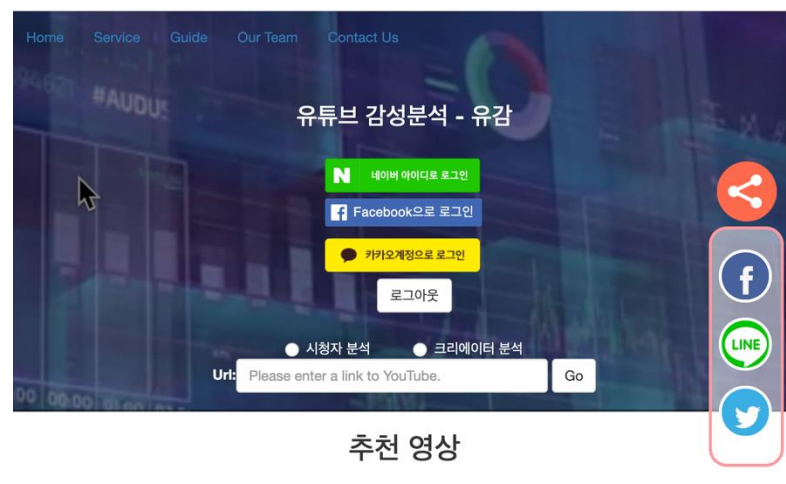
위 사진은 sad 라고 라벨링 되었으나, 얼굴을 찌푸리고 있는 탓인지 disgust 로 분류된다. 이와 같이 서로 헷갈리는 표정에서는 다소 성능적 하락을 감안한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

### 2.2.1.3 웹 모듈

본 프로젝트는 웹을 통해 사용자에게 분석 결과를 제공한다. 추후 유지보수가 편리하도록 Django 를 사용하였고, AWS 서버를 기반으로 한 웹 서비스를 제공한다. 부트스트랩(Bootstrap) 프레임워크를 이용하여 사용자의 브라우저 크기에 따라 변하는 반응형으로 제작하였다. 메인 페이지, 사용자를 위한 분석페이지, 크리에이터를 위한 분석페이지로 구성된다.

실제 서비스중인 웹페이지와 유사하도록 SNS 로그인 기능과, 현재 보고있는 페이지를 SNS 로 공유할 수 있는 기능을 추가하였다.



[그림 26] SNS 로그인 기능 (중앙), SNS 로 링크 공유기능 (우측)

#### A) 메인 페이지

분석을 원하는 영상 주소를 입력하고, 사용자 모드인지 크리에이터 모드인지 선택한 후 분석 결과로 이동할 수 있는 페이지다. 영상 주소를 직접 입력하지 않고도 추천 영상을 통해 분석 결과를 볼 수 있다.

#### B) 사용자 모드 페이지

##### 1) 비디오 분석 결과 확인

10 초 단위로 비디오 속 인물의 감성을 분석한 타임 로그와 원형 차트로 해당 동영상에 어떤 감성을 지녔는지 정보를 제공한다.

##### 2) 댓글 분석 결과 확인

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

전체 댓글을 6 가지 감성으로 나눈 결과를 레이더 차트로 보여주고, 각 감성 버튼을 클릭하면 워드클라우드로 댓글에 쓰인 주요 단어를 한눈에 확인 할 수 있다.

긍정, 부정, 중립으로 필터링 된 댓글은 각 버튼 클릭시 확인이 가능하고 필터링에 오류가 있다고 판단이 되면, 사용자가 변경하기 버튼을 눌러 직접 오류를 수정 할 수 있다.

### 3) 웹캠 녹화 기능

상단에 On/Off 버튼을 눌러 웹캠을 녹화하여 크리에이터에게 전송할 수 있다.

웹캠켜기 버튼을 누르면 녹화가 시작되며 카메라가 켜지고, 녹화완료 버튼을 누르면 녹화가 중단되며 카메라가 꺼진다. 녹화된 영상은 데이터베이스에 저장되어 크리에이터모드 페이지에서 시청자 웹캠 분석에 사용된다.

## C) 크리에이터모드 페이지

### 1) 시청자 웹캠 분석 결과 확인

시청자들이 전송한 웹캠 영상들을 감성 분석한 후 평균 결과를 막대 차트로 시각화하여 보여준다.

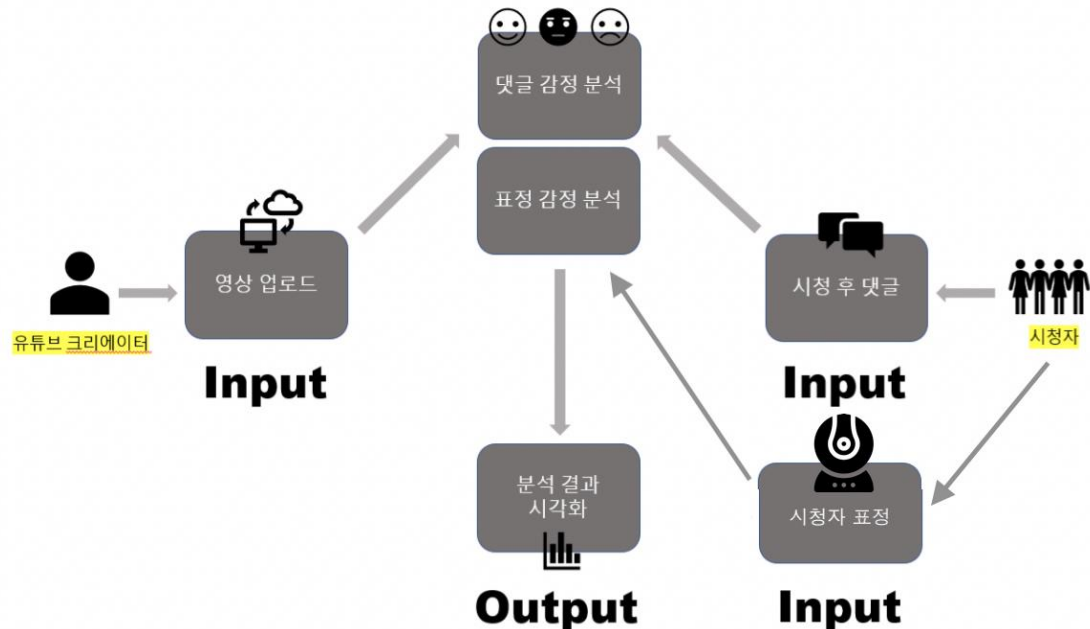
어떠한 시청자가 영상을 제공했는지 해당 시청자 정보를 제공한다.

### 2) 댓글 분석 결과 확인

전체 댓글의 긍정, 부정, 중립 분포도를 원형 차트로 보여준다. 이때 각 감성의 댓글들 중 인기 댓글을 함께 보여준다. 6 가지 감성을 레이더 차트로 시각화 한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## 2.2.2 시스템 기능 요구사항



[그림 27] 시스템 기능 요구사항

- 1) 영상 업로드 - 완료  
사용자에게 url 을 입력받으면 크리에이터가 업로드한 영상을 다운받는다.
- 2) 시청 후 댓글 - 완료  
시청자는 영상을 시청한 후 남긴 댓글은 댓글 감성 분석의 인풋이 된다.
- 3) 시청자 표정 - 완료  
영상을 시청하면서 웹캠을 켜면 영상을 저장해 영상 분석의 인풋이 된다.
- 4) 댓글 감성 분석 - 완료  
영상에 해당하는 댓글들의 감성 분석을 할 수 있다.
- 5) 영상 감성 분석- 완료  
영상속 크리에이터의 표정을 감성 분석 할 수 있다.  
시청자의 웹캠에서 받은 표정을 분석할 수 있다.
- 6) 분석 결과 시각화 - 완료  
분석 결과를 다양한 차트와 워드클라우드로 시각적인 효과를 높인다.



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## 2.2.3 시스템 비기능(품질) 요구사항

### 1) 사용성 - 달성


사용자가 한 눈에 통계자료를 알아볼 수 있는 UI 를 제작한다. 시청자가 해당 영상을 보면서 이 영상에 대한 시각 정보들을 이해하고 영상 이해에 도움이 될 수 있는 UI 를 개발한다.

→ 각 모듈을 영상 분석은 왼쪽에 댓글 분석은 가운데와 오른쪽으로 나누어 배치해 각 통계자료가 어떤 데이터를 분석한 결과인지 이해하기 쉬우며 분석 결과를 모두 한글로 표현해 감성 단어에 대한 거부감을 줄이고 한 눈에 파악하기 쉽도록 한다. 크리에이터 영상이 갖는 감성과 사용자의 댓글이 갖는 감성이 전체적으로 무엇인지 알아보기 차트와 워드클라우드를 통계자료를 제작하여 해당 영상의 감성을 시각화하였다. 또한 사용자들이 직접 댓글의 감성을 판단하고 수정할 수 있도록 예측값 변경 기능을 제공한다.

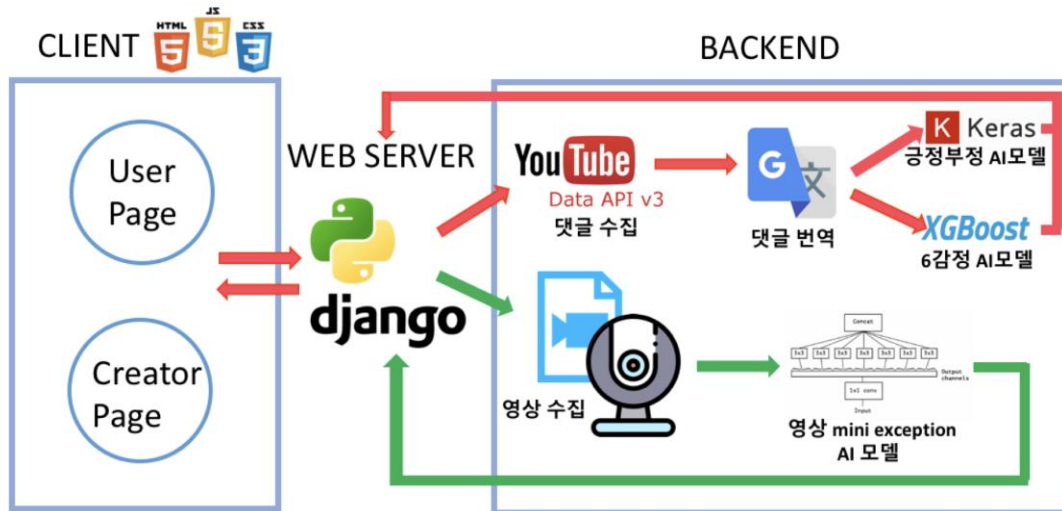
### 2) 가용성 - 변경

해당 영상을 클릭했을 때 실시간으로 사용자에게 분석한 결과를 제공한다. 유튜브 영상이 전송되는 과정에서 영상을 분석하여 유튜브의 표정 변화 분석 결과를 시청자의 화면에 나타내고 영상 댓글의 감성 분석 통계와 댓글을 긍정/부정으로 나타내어 표시해준다.

→ 영상과 댓글을 동시에 분석해야 하기 때문에 영상 다운로드, 댓글 API 접근과 번역 등 시간을 다소 소비하는 과정이 있어 실시간으로 제공하기에는 영상의 시간과 댓글의 개수에 따라 분석 시간의 차이가 크다. 따라서 미리 일정량의 영상을 미리 분석해 데이터베이스에 저장하고 추천 영상을 만들어 실시간으로 분석 결과를 확인할 수 있도록 한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## 2.2.4 시스템 구조 및 설계도



[그림 28] 시스템 구조도

- I. URL을 전송하고 사용자 또는 크리에이터 중 선택해 유형별 감성 분석을 받는다.
- II. 입력 받은 영상(URL)에 해당하는 댓글들이 Youtube Data API를 사용해 수집되어 DB에 저장된다.
- III. 입력 받은 영상(URL)에 해당하는 영상이 사진으로 분할되어 DB에 저장된다.
- IV. 영상을 시청중인 사용자의 선택에 따라 webcam으로 받아온 사용자의 표정이 사진으로 DB에 저장된다.
- V. Google Translate API를 사용해 DB에 저장된 다양한 언어의 댓글을 한국어, 영어로 번역한다.
- VI. Keras 다중 퍼셉트론 모델로 번역된 댓글을 긍정, 중립, 부정 3가지 감성으로 분류한다.
- VII. XGBoost 모델로 번역된 댓글을 중립, 행복, 슬픔, 놀람, 화남, 두려움 6가지 감성으로 분류한다.
- VIII. mini exception 모델로 영상과 시청자의 표정을 중립, 슬픔, 행복, 놀람, 겁먹은, 화남, 혐오 7가지 감성으로 분류한다.
- IX. 다양한 감성으로 댓글, 영상을 분류한 분석 결과를 서버로 전송한다.
- X. 다양한 지표를 활용해 Youtube 감성 분석 결과를 시청자와 크리에이터에게 제공한다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## 2.2.5 활용/개발된 기술

### 2.2.5.1 댓글 모듈

#### 1) Keras의 MLP(다층 퍼셉트론)

Keras는 파이썬 기반의 각 모듈들이 짧고 간결하며 최소한의 제약으로 서로 연결된다. Keras의 다층 퍼셉트론 모델에서는 Dense 레이어를 사용한다. Dense 레이어는 입력과 출력을 모두 연결해준다. 예를 들어 입력 뉴런이 4개, 출력 뉴런이 8개 있다면 총 연결선은 32개( $4 \times 8 = 32$ )이고 각 연결선에는 가중치(weight)를 포함한다. 다른 딥러닝 모델들보다 간결해 본 프로젝트 처리에 적합했고 LSTM 모델 보다 빠른 속도를 보여 댓글을 긍정/부정/중립으로 분류할 때 사용되었다.

#### 2) Xgboost

xgboost 알고리즘은 그래디언트 부스팅 알고리즘으로 다른 gradient boosting 알고리즘의 실행에 비해 빠르다. xgboost는 기본적으로 부스팅이라 불리는 기술을 사용한다. 부스팅은 약한 분류기를 세트로 묶어서 정확도를 예측하는 방법이다. Xgboost는 댓글을 6가지 감성으로 분류할 때 사용되었다.

### 2.2.5.2 영상 모듈

#### 1) OpenCV

영상을 이미지로서 처리한다는 것은 프레임 단위의 작업을 해야 한다는 뜻이다. 따라서 OpenCV를 사용해 이미지를 프레임단위로 나누고, 전처리 단계에서 필요한, 사람의 얼굴을 찾고, 그 얼굴부분을 잘라내고, 컬러 이미지를 흑백으로 바꾸거나 이미지를 저장 하든 등의 역할을 수행한다.

#### 2) Youtube-dl

유튜브 영상을 다운로드 하는 Command Line Interface 기반 오픈소스 소프트웨어로, 다운로드 받을 영상의 품질이나, 파일 형식 등을 지정해 다운로드 받을 수 있다.

#### 3) Mini Xception model

GoogLeNet의 Inception module에 영감을 받아 컨볼루션 레이어 사이를 나눌수 있을 만치 전부 나눠서 사용하는 Xception architecture의 모습을 개량한 Mini Xception model은 사용자 얼굴에서 성별 혹은 표정의 감정을 분류하는데 효과적이다.

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

#### 4) Keras

오픈소스 신경망 라이브러리로, 본 과제에서는 convolution, seperable convolution, pooling같은 신경망 연산들과 각 epoch마다 모델을 일일이 저장하는 ModelCheckPoint 등을 사용하여 신경망 구조 제작에 도움이 되었다.

### 2.2.5.3 웹 모듈

#### 1) Django

여러 팀원이 사용하는만큼 유지보수가 쉽고, 자체 DB(SQLite)를 가지고 있는 Django 를 선택했다.

#### 2) AWS

실제 서비스 될 수 있도록 하기위해 AWS 서버를 사용하여, 본 주소로 접속하게되면 누구나 유튜브 감성분석을 사용할 수 있다.

#### 3) D3.js

수백가지의 차트를 자바스크립트로 작성하여 바로 웹으로 시각화 할 수 있다. 별다른 설치 없이 d3.js 만 include 해주면 바로 사용할 수 있고 디자인이 트렌디하고 확장이 간편하여 사용하였다.

#### 4) Bootstrap

부트스트랩은 트위터에서 사용하는 각종 레이아웃, 버튼, 입력창 등의 디자인을 CSS와 Javascript로 만들어 놓은 것이다. 디자인이 깔끔하고 사용도 편리하며, 반응형 디자인을 지원하여서 사용하였다.

### 2.2.6 현실적 제한 요소 및 그 해결 방안

#### 1) 실시간 처리

URL을 입력 받을 때 댓글 분석, 영상 분석 두 가지를 동시에 처리하기 때문에 영상 다운로드, 예측 등 여러 단계의 과정을 거치게 되어 실시간으로 처리하여 분석한 결과를 보여주는 데 시간이 다소 소비된다. 따라서 다양한 영상에 대해 미리 분석한 결과를 데이터 베이스에 저장하여 빠른 속도로 결과를 확인할 수 있게 하였으며 추천 영상을 제공해 추천영상을 눌렀을 때 따로 URL을 입력하지 않아도 해당 영상의 분석 결과를 바로 확인할 수 있다.

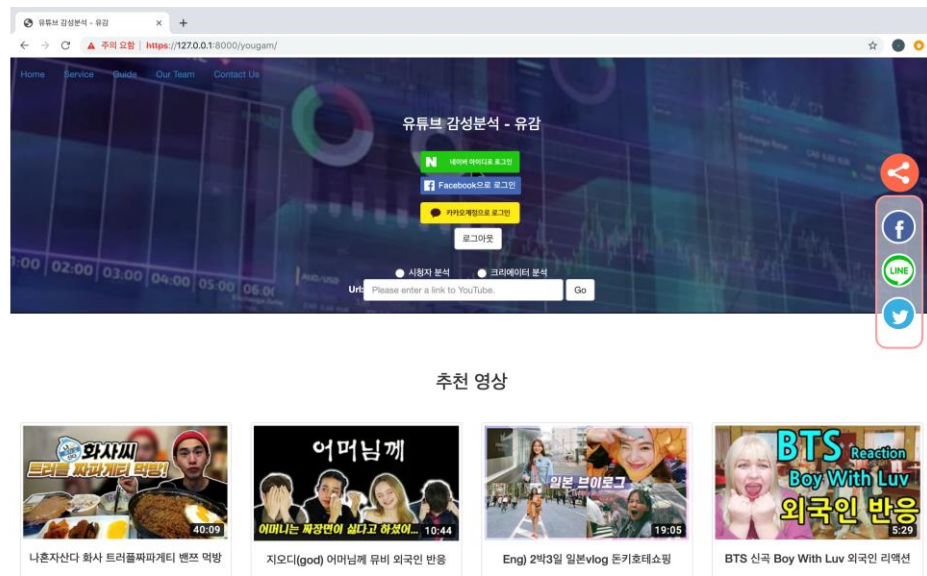
AI의 시간소모의 대부분은 학습이지만, 실시간성을 요하는 서버환경에서는 ai의 전방 연산 속도도 중요한데, 지급받은 aws 서버에는 GPU가 탑재되어 있지 않기 때문에 클라이언트에 결과를 제공하는데 속도가 걸렸다. 이에 대한 방안으로 1초에 30이라

 <div> <b>국민대학교</b>  <b>컴퓨터공학부</b>  <b>캡스톤 디자인 I</b> </div>	결과보고서		
	프로젝트 명	유감	
	팀 명	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

는 프레임 전체를 다 분석하는 것이 아니라 i번째 프레임 만을 분석하거나 하는 방식으로 약간의 개선을 거쳤다.

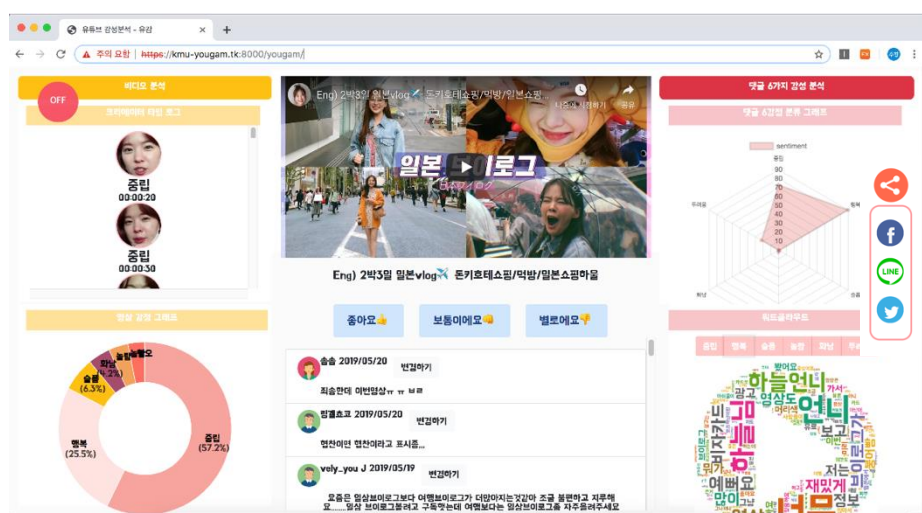
## 2.2.7 결과물 목록

### 1) 메인 웹페이지



[그림 29] 메인 웹페이지

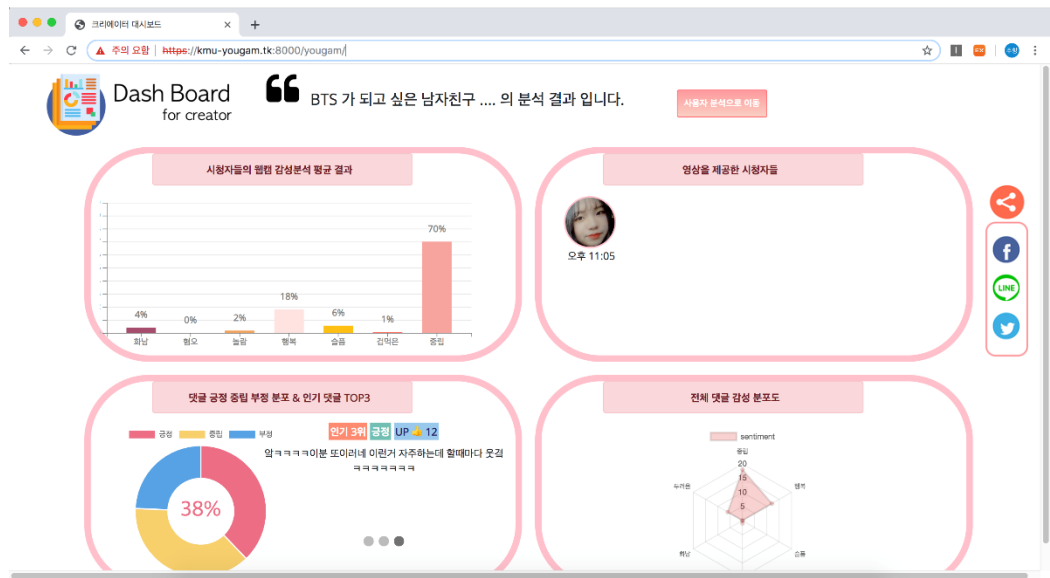
### 2) 사용자모드 웹페이지



[그림 30] 사용자모드 웹페이지

 <div> <p>국민대학교</p> <p>컴퓨터공학부</p> <p>캡스톤 디자인 I</p> </div>	결과보고서		
	프로젝트 명	유감	
	팀 명	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

### 3) 크리에이터모드 웹페이지



[그림 31] 크리에이터모드 웹페이지

## 2.3 기대효과 및 활용방안

### 2.4.1 댓글 모듈

유튜버들이 시청자들에게 질 높고 즐거움을 줄 수 있는 영상을 만들기 위해서는 시청자들의 반응은 매우 중요하다. 현재 유튜브의 추천 영상의 기준은 사용자가 좋아요를 눌렀는가 싫어요를 눌렀는가와 평균시청시간, 영상과 비슷한 영상들을 기준으로 추천해준다. 유튜브를 다양한 감성을 가지고 보는 시청자들의 많은 정보들을 놓치고 있는 셈이다. 따라서 영상을 보고 있는 시청자 더 세밀한 감성변화를 확인할 수 있다면 더 나은 서비스를 제공할 수 있을 것이다.

유튜브의 장점 중 하나는 영상을 본 시청자들이 댓글을 달고 '댓글에 달린 댓글'을 의미하는 '대댓글'을 달거나 좋아요, 싫어요를 통해 자신들만의 공감대를 형성하는데 있다. 대부분의 시청자들은 많은 수의 댓글들에 비해 처음에 정렬된 인기 순 댓글의 일정 부분만 읽고 다른 영상으로 넘어가는 경우가 많다. 요즘엔 유튜브 콘텐츠 중에 정치 토론, 소품물이나 상품 리뷰, 영화 리뷰, 뉴스 등 다양한 의견이 나올 수 있는 콘텐츠들이 존재하는데 댓글의 일부분만 보게 된다면 한 쪽에 치우친 정보와 편견을 가질 수 있다. 따라서 모든 댓글들에 대해서 단어의 빈도 수, 연관성에 대한 통계자료와

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

감성 분석 통계를 제시함으로써 사용자들의 영상에 대한 이해를 깊이있게 하고 다양성을 높여 시청자들의 즐거움을 더하는데 기여한다.

#### 2.4.2 영상 모듈

크리에이터의 얼굴에서 감성을 분석하는 모듈을 만들면, 같은 모듈을 사용해 시청하고 있는 시청자들의 얼굴을 웹캠으로 받아와 감성의 통계를 내는 작업도 동일하게 할 수 있으며, 여러 시청자의 감성의 타임로그가 내가 영상을 시청하는 동안 재생되면, 마치 과거의 사람들과 현재에서 같이 영상을 시청하는 것 같은 효과를 볼 수 있다. 감성의 변화가 심한 구간에 챗봇을 달아서 간단한 채팅을 화면에 띄운다든지, face tracking 을 사용해 이전 시청자와 같은 표정을 짓고 있는 가상의 얼굴을 띄우는 등의 방법을 쓸 수도 있다.

종합하자면 미디어의 방대한 데이터를 분석하는 감성 분석은 사용자의 활동이나 각종 피드백 데이터를 수집한 뒤, 체계적으로 '수치화'하는 작업인데 이는 대중의 기분을 감지해 주거나 선거 결과를 예측할 수 있을 뿐만 아니라, '누가 무엇을 왜' 좋아하는지에 대한 인사이트도 제공한다. 기존의 소셜 분석은 단순한 '좋아요' 횟수에만 주목했다. 그러나 이에 반해 감성 분석은 더 심도 있는 마케팅을 가능하게 한다. 감성 분석을 활용하면 방대한 데이터를 실시간으로 수집하고 분석하기 때문에 신뢰도를 높일 수 있다.

### 3 자기평가

- 1) 사용자가 간편하게 웹페이지에 접속하여 사용할 수 있어 접근성이 좋다.
- 2) 사용자 모드 , 크리에이터 모드를 분리함으로써 타겟층을 분리해 페이지별 목적을 명확히 한다.
- 3) SNS 로그인 , 공유 기능을 통해 실제 웹 서비스처럼 다양한 기능을 제공한다.
- 4) 댓글의 잘못된 추론을 사용자가 변경할 수 있어 시청자가 주도적으로 참여 할 수 있다.
- 5) 내가 느낀 감정을 남들과 공유할 수 있는 새로운 수단이다.
- 6) 수동적으로 남이 보여주는 것만을 보는 것이 아니라 시청자가 적극적으로 영상에 참여 할 수 있다.
- 7) 다양한 통계 자료를 보여줌으로써 사용자가 필요로 하는 목적에 맞게 활용 할 수 있다.




 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## 4 참고 문헌

번호	종류	제목	출처	발행년도	저자	기타
1	기사	유튜브, 전 연령에서 가장 오래 사용하는 앱으로 조사돼	platum	2018	Wiseapp	
2	논문	감성분석을 이용한 1 인크리에이터의 성공요인 분석	DBPia	2018	서종희,방건환,장성용	
3	기사	[기사수첩]'유튜브 오션'은 이미 붉게 물들고 있다	일간투데이	2018	정우교	
4	논문	딥러닝 모델의 정확도 향상을 위한 감성사전 기반 대용량 학습데이터 구축방안	DBPia	2018	최민성,박상민,온병원	
5	나무위키	인터넷방송한계	나무위키	2019		
6	블로그	Inception(Going Deeper with Convolutions)	깃허브	2018	강병규	
7	깃허브	twitter-sentiment-analysis	깃허브	2017	Jgolebiowski	
8	논문	Real-time Convolutional Neural Networks for Emotion and Gender Classification			Octavio Arriaga 외 2명	
9	논문	Xception: Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions			Francois Chollet	
10	서적	다양한 레시피로 보는 D3.js 쿡북		2017	닉치주	
11	기사	2019 Web Design Trend	TheDesign		Carrie Cousins	
12	기사	<a href="#">Top 6 Best CSS Frameworks For 2019</a>	skysilk			
13	블로그	Django HTTPS 연결하기	tstory	2017		
14	강의	Django 로 웹서비스하기	인프런	2018		
15	강의	초보자를 위한 AWS	인프런	2018		



 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

## 5 부록

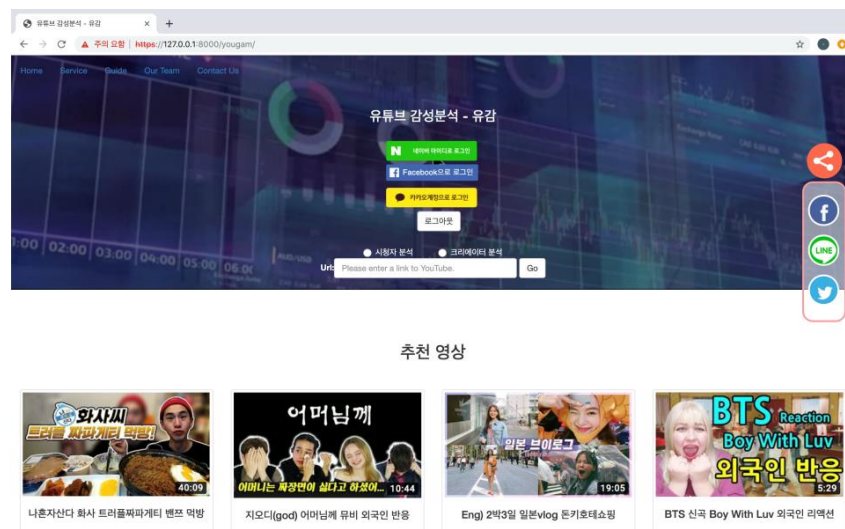
### 5.1 사용자 매뉴얼

본 프로젝트의 주소인 'https://kmu-yougam.tk/yougam/'로 접속한다. 접속 후에 분석하고 싶은 유튜브 영상의 URL 을 입력한다. 각 기능에 대한 설명은 다음과 같다.

#### 1) URL 입력을 통한 분석

##### URL 입력 :

URL 입력창에 원하는 유튜브 영상의 URL 을 넣는다.



[그림 32] URL 입력창

##### 사용자/크리에이터 유형 선택 :

사용자와 크리에이터 중 한가지 유형을 선택한 뒤 'GO' 버튼을 누르면 분석을 시작한다.

분석이 끝난 뒤 선택한 유형의 분석 결과를 보여주는 웹페이지가 나타난다. (분석하는데 다소 시간 소요됨)

#### 2) 추천 영상을 통한 분석

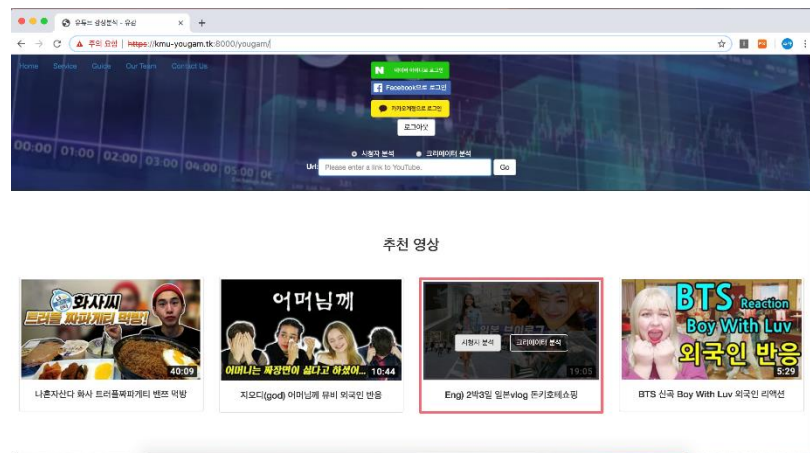
##### 사용자/크리에이터 유형 선택 :

사용자와 크리에이터 중 한가지 유형을 선택한다.

 <div> <b>국민대학교</b>  <b>컴퓨터공학부</b>  <b>캡스톤 디자인 I</b> </div>	결과보고서		
	프로젝트 명	유감	
	팀 명	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

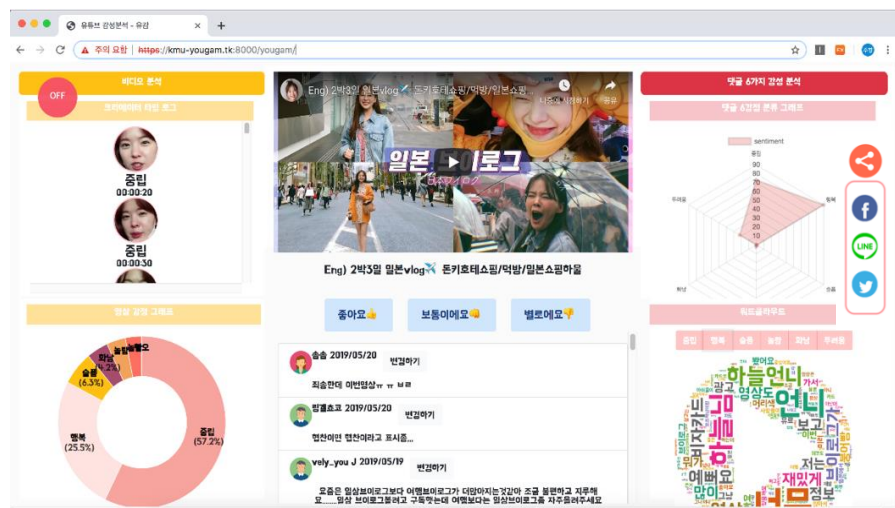
### 추천 영상 선택 :

URL 을 입력하는 대신에 하단의 추천 영상을 클릭하면 해당 영상에 대해 선택한 유형의 분석 결과를 보여주는 웹페이지가 나타난다. (분석 결과 바로 확인 가능)



[그림 33] 추천 영상 선택

### 3) 사용자모드 분석



[그림 34] 사용자모드 웹페이지

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	결과보고서		
	프로젝트 명	유감	
	팀 명	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

#### 크리에이터 타임 로그 :

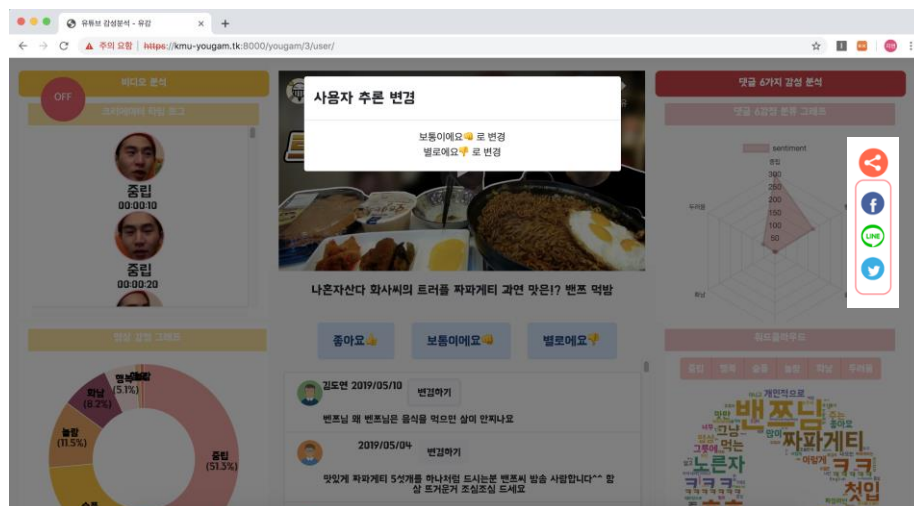
영상 속 크리에이터 또는 등장 인물들의 표정을 감성 분석하여 시간 흐름에 따른 표정 변화를 기록한다.

#### 영상 감성 그래프 :

위에서 분석한 크리에이터 또는 등장 인물들의 표정을 7 가지 감성으로 분류하여 영상의 감성 분포를 나타내는 차트를 제공한다.

#### 댓글 긍정 중립 부정 리스트 :

사용자가 감성 분류된 댓글을 확인한 후에 자신의 생각에 따라 직접 감성을 수정할 수 있다. 가운데 댓글 목록 중 ‘변경하기’ 버튼을 클릭하면 팝업창이 나오며 다른 감성을 선택하여 해당 댓글의 감성을 변경할 수 있다



[그림 35] 사용자 감성 변경

#### 댓글 6 감성 분류 그래프 :

영상의 댓글을 6 가지 감성으로 분류하고 사용자들의 6 가지 감성 분포를 알 수 있는 차트를 제공한다.

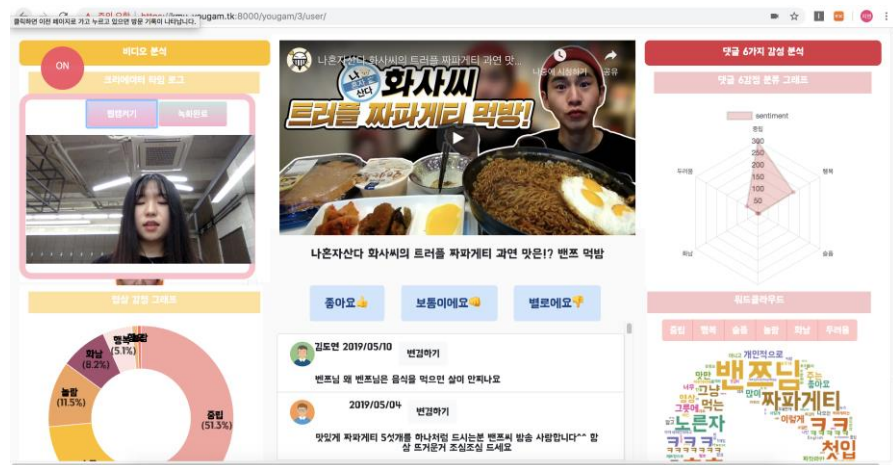
#### 워드 클라우드 :

감성 버튼을 클릭하면 해당 감성의 댓글을 모아 생성한 워드 클라우드를 제공한다. 댓글이 존재하지 않는 경우 기본 이미지가 표시된다.

#### 시청자 표정 제공 :

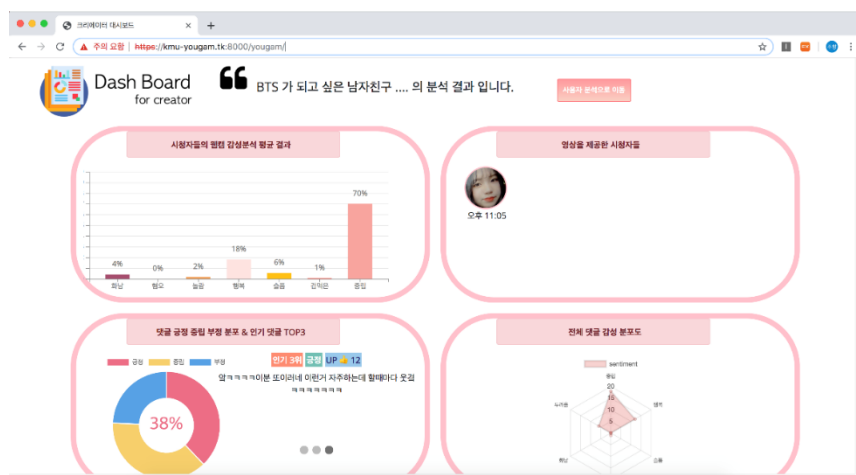
 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

시청자의 표정을 웹캠을 통해 입력 받아 시청 중 감성을 분석하여 보여준다. 왼쪽 상단의 분홍색 OFF 버튼을 클릭하면 웹캠 화면이 나타나고 ‘웹캠켜기’ 버튼을 누르면 녹화를 시작, ‘녹화완료’ 버튼을 누르면 녹화를 마치고 영상을 전송한다. 분석된 결과는 크리에이터모드 페이지에서 확인할 수 있다.



[그림 36] 시청자 표정 분석

### 3) 크리에이터모드 분석



[그림 37] 크리에이터모드 웹페이지

시청자들의 웹캠 감성분석 평균 결과 :

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

시청자들이 제공한 웹캠에서 시청자의 표정을 감성 분석하여 7 가지 감성으로 분류한 결과를 차트로 제공한다.

#### 영상을 제공한 시청자들 :

웹캠으로 영상을 제공한 시청자의 표정을 인식하여 시간과 표정을 기록한다.

#### 댓글 긍정 중립 부정 분포 & 인기 댓글 TOP3 :

댓글을 긍정, 중립, 부정으로 분류한 결과를 원형 차트로 나타내고 좋아요 수가 많은 상위 3 개의 댓글을 보여준다.

#### 전체 댓글 감성 분포도 :

영상의 댓글을 6 가지 감성으로 분류하고 사용자들의 6 가지 감성 분포를 알 수 있는 차트를 제공한다.

## 5.2 운영자 매뉴얼

#### 모듈 설치:

본 프로젝트의 Django 서버를 실행하기에 앞서 설치에 필요한 모듈을 설치한다.  
 requirements.txt 가 있는 곳에서 pip install -r requirements.txt 을 실행한다.  
 추가로 jdk를 설치한다.

#### API 설정

Google Youtube API 키를 발급받고 Google Translate API 서비스 계정 키(json)를 발급받아 지정된 경로에 넣어준다.

#### -Google Translate API 저장 경로

1. 'ohtube/yougam/code/predict\_sentiment/'
2. 'ohtube/yougam/code/predict\_sentiment6/'

#### -Google Youtube API 저장 경로

1. 'ohtube/yougam/static/api\_key'

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

프로젝트 실행:

ohtube 장고 프로젝트를 다음과 같은 명령어로 실행한다.

AWS 에서 실행할 경우 – python3 manage.py runsslserver 0.0.0.0:8000

로컬서버에서 실행할 경우 – python3 manage.py runsslserver

데이터베이스 관리:

Python manage.py createsuperuser 로 관리자 계정 생성 후 './admin' 에서

데이터베이스를 삭제, 추가할 수 있다.

로컬 예) 127.0.0.1:8000/admin

### 5.3 테스트 케이스

대분류	소분류	기능	테스트 방법	기대 결과	테스트 결과
입력	Input 입력	영상의 URL 과 을 입력하고 DB 에 저장한다.	URL 을 입력하고 사용자 또는 크리에이터 유형 선택 후 'GO' 버튼을 누른다.	DB 에 해당 영상의 URL 이 저장된다.	성공
수집	데이터 수집	분석할 데이터를 DB 에 저장한다.	댓글과 영상의 수집이 완료되면 DB 에 저장한다.	선택한 영상의 댓글과 영상 데이터가 DB 에 저장된다..	성공
분석	데이터 분석	저장된 데이터를 분석한다.	댓글과 영상을 감성 분석하여 분류한 결과가 DB 에 저장한다.	선택한 영상의 댓글과 영상을 감성 분석한 결과가 DB 에 저장된다.	성공
시각화	결과 시각화	분석한 결과를 시각화한다.	분석한 결과를 바탕으로 다양한 차트와 워드클라우드가 웹페이지에 제대로 시각화 되었는지 확인한다.	분석한 결과가 모두 웹페이지에 나타난다.	성공
파일	파일 저장	현재 열린 파일을 저장한다.	상단 메뉴바에서 [파일] > [저장] 버튼을 누르면, 1) 파일이 저장된 적이 없으면, 파일 저장 다이얼로그가	지정된 위치에 해당 내용의 파일이 저장된다.	성공

 <b>국민대학교</b> <b>컴퓨터공학부</b> <b>캡스톤 디자인 I</b>	<b>결과보고서</b>		
	<b>프로젝트 명</b>	유감	
	<b>팀 명</b>	OhTube	
	Confidential Restricted	Version 1.2	2019-MAY-24

			열고 원하는 파일명을 입력 후, 저장 버튼을 클릭한다. 2) 기존에 저장된 적이 있으면, 별도의 액션이 일어나지 않는다.		
		다른 이름으로 파일을 저장한다	상단 메뉴바에서 [파일] > [다른 이름으로 저장] 버튼을 누르면, 파일 저장 다이얼로그가 열리고 원하는 파일명을 입력 후, 저장 버튼을 클릭한다.	지정된 위치에 해당 내용의 파일이 저장된다.	실패
영상	유튜브 비디오 분석	입력한 url 의 비디오를 다운로드 하고 분석한다.	Index 페이지에서 url 을 입력후 시청자 분석 라디오를 체크 한 후 Go 를 누른다.	User 페이지에서 좌측 위와 아래에 차트가 표시된다.	성공
영상	웹캠 분석	해당영상에 대해 올린 웹캠에 대해 분석한다.	1) Index 페이지에서 url 을 입력후 시청자 분석 라디오를 체크 한 후 Go 를 누른다. 2) User 페이지의 왼쪽 위의 붉은 버튼을 누른 후 웹캠 켜기를 누른후, 녹화가 완료되면 녹화완료를 누른다. 3) Index 페이지에서 url 을 입력후 크리에이터 분석 라디오를 체크 후 Go 를 누른다.	Creator 페이지에서 위쪽에 차트가 표시된다.	성공