

식품 분류기

10조 작위적인공조

김태주, 진소라, 황태희

INDEX

1. 음식분류기 소개
2. 데이터셋
3. CNN 설계
4. 이미지 분류
5. 추천기 설계
6. 최종 모델

1. 음식 분류기 소개

Input

Output

1.



2.

Hash Tag

#무더위 #혼밥 #몸보신

Deep Learning

추천된 음식

2. 데이터셋

대분류	소분류	대분류	소분류
구이	갈비구이, 갈치구이, 고등어구이, 곱창구이, 닭갈비, 더덕구이, 떡갈비, 불고기, 삼겹살, 장어구이, 조개구이, 황태구이, 훈제오리	국	계란국, 떡국/만두국, 무국, 미역국, 북엇국, 소고기무국, 시래기국, 육개장, 콩나물국
김치	갯김치, 깍두기, 나박김치, 무생채, 배추김치, 백김치, 부추김치, 열무김치, 오이소박이, 총각김치, 파김치	나물	가지볶음, 고사리나물, 미역줄기볶음, 숙주나물, 시금치나물, 애호박볶음
떡	경단	만두	만두
면	막국수, 물냉면, 비빔냉면, 수제비, 열무국수, 잔치국수, 쫄면, 칼국수, 콩국수, 라면, 자장면, 짬뽕	무침	고추된장무침, 파리고추무침, 도토리물, 잡채, 도라지무침, 콩나물무침, 홍어무침
밥	김밥, 김치볶음밥, 비빔밥, 새우볶음밥, 알밥, 잡곡밥, 주먹밥, 유부초밥	볶음	건새우볶음, 오징어채볶음, 감자채볶음, 고추장진미채볶음, 두부김치, 떡볶이, 라볶이, 멸치볶음, 소세지볶음, 어묵볶음, 제육볶음, 주꾸미볶음
쌈	보쌈	음청류	수정과, 식혜

주 메뉴 { 구이
면
밥
쌈
국
만두
볶음

150가지

93가지로 재 선정

3. CNN 설계



원본



Resize



Augmentation



Pre-trained CNN
Dense201
AveragePooling2D
Flatten
Batch-normalization
Dense
Dropout

FC 층 쌓기



삼계탕

3-2. Pre-Training

Pre-training : 모델의 정확도를 증가시키는 방법으로 pre-trained model의 가중치를 사용하여, 랜덤하게 가중치를 시작하는 것보다 나은 가중치를 받음

CNN 모델	Top-1 정확도	Top-5 정확도	epoch
DenseNet	82.17%	96.69%	32
ResNet	81.05%	95.97%	40
GoogLeNet	78.38%	94.76%	45
VGGNet	33.43%	67.99%	47

논문 '한식 이미지 분류에서의 미리 학습 된 컨볼루셔널 뉴럴 네트워크 간 성능 비교 분석' 참조

Fine-tuning : 모델의 성능을 조금 더 증가시키기 위해서 pre-training 기술 중 fine-tuning(선택된 모델 DenesNet의 상위 2계층의 동결을 풀어Average Pooling, Batch normalization 추가하여 fine-tuning)을 사용

3-4. 모델 선정

CNN를 위해 어떤 Network를 사용할 것인가?

CNN 모델 선정 기준	접근성	정확도
상세 조건	<ul style="list-style-type: none">• 현재 사용하고 있는 keras 라이브러리에 삽입 되어 있는가?• Tensorflow Hub에 존재하는가?	<ul style="list-style-type: none">• Tensorflow Hub에 학습된 모델이 있는가?• 정확도 비교
선정된 모델	GoogLeNet(InceptionV3) MobileNet ResNet	ResNet

CNN모델 선정 기준표

3-4. 모델 선정

정확도 검출을 위한 조건

- ◆ 입력 데이터: Food Small Data (30개, 카테고리당 이미지 300장, 총 9,000)
- ◆ Pre_training (feature extraction) 사용

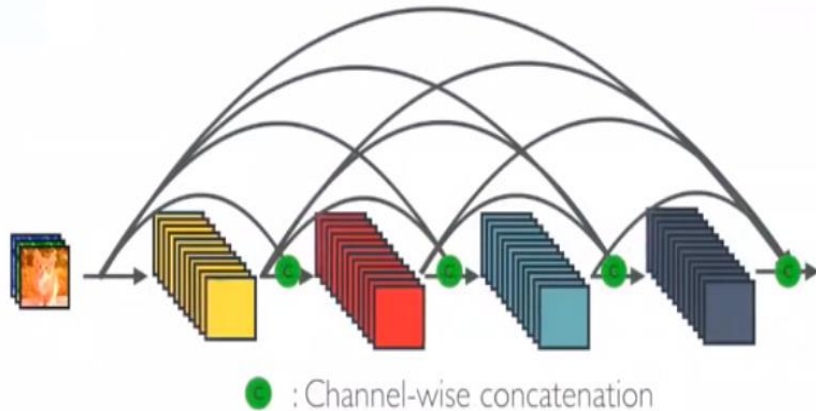
Pre_training Model	ResNet	Inception V3	Mobilenet
학습 데이터	ImageNet	=	=
FC	Dens(30, softmax)	=	=
epoch	1	=	=
learning_rate	0.01	=	=
step	282	=	=
Gradient	Adam	=	=
Loss	categorical entropy	=	=
Acc	0.8214	0.6962	0.7143

= 정확도가 82%로 가장 높은 ResNet 선정

3-5. 설계 과정 변경

- ◆ 한식재단의 데이터베이스 150개의 이미지 셋을 가지고 시작하였으나, 추천기를 설계하는 과정에서 주 음식이 될 수 있는 음식을 선정하여 음식 93개로 재선정
- ◆ Tensorflow hub를 이용한 pre-training한 모델 `keras.models.save` 후 `load_model`을 통해 h5파일을 불러올 때, 모듈 키워드(*kwag)를 읽지 못해 로드 할 수 없는 오류가 발생
- ◆ 정확도와 접근성을 기준으로 선정한 모델 ResNet대신 DenseNet으로 모델을 변경 (pre-training 모델을 tensorflow hub를 통해 받아왔지만, keras를 통해 trained된 model을 불러옴으로써 DenseNet 모델의 사용이 가능해졌기 때문)
- ◆ 기존 small food data(30개, 각 300장) 대신 big food data (93개, 각 train 900장, validation 100장)로 학습 데이터 변경

3-6. DenseNet

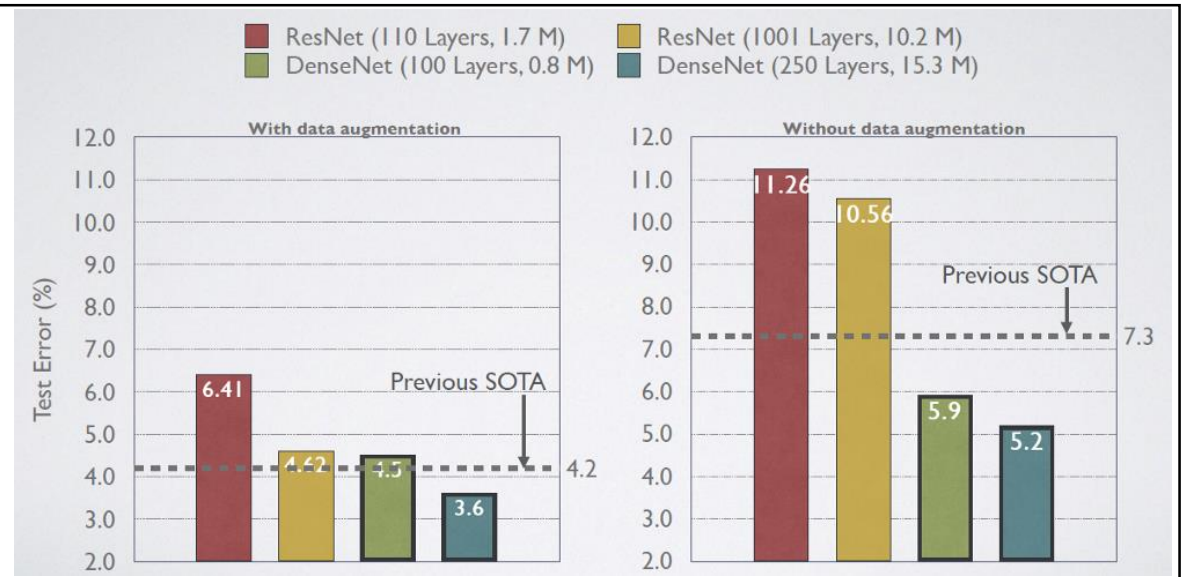


DenseNet을 구성하는 Dense Block

각 계층들은 이전의 계층까지의 정보인 **collective knowledge**를 다른 계층에게 전달함으로써 모델의 **Overfitting**과 **Vanish gradient**을 줄여준다.

CIFAR-10에서의 Test Error를 측정한 것이다.
(CIFAR-10 ~ 10class x 6,000image) 적은 양의 데이터 셋에서 ResNet보다 강력한 힘을 발휘하는 것을 볼 수 있다.

-> 한식 이미지 데이터 셋은 클래스 당 1,000장의 이미지를 가지고 있는 적은 양의 데이터 셋이기에 ResNet대신 적은 양의 데이터 셋에 상대적으로 강하다는 DenseNet을 사용하도록 설계를 변경하였다.



3-1. Augmentation

Augmentation : 원본 이미지를 (224x224)로 변환 후, Overfitting 방지, 성능 개선을 위해 사용

Recalc = 1./255	0~255내의 RGB계수를 1/255로 스케일링해 0~1의 범위로 변환시킨다.
rotation_range = 40	주어진 각도 내에서 이미지를 회전시킨다. (입력값이 40이므로 -40°~40° 내에서 회전)
height_shift_range = 0.2	이미지를 수평으로 랜덤하게 평행 이동시킨다. (0.2는 원본 이미지의 가로, 세로 길이에 대한 비율 값)
width_shift_range = 0.2	이미지를 수직으로 평행 이동시킨다(height_shift_range와 동일한 비율 값)
shear_range = 0.2	이미지를 임의로 전단 변환을 시킨다.
zoom_range = 0.2	이미지를 임의로 확대한다.
horizontal_flip = True	이미지의 좌우를 뒤집는다.
fill_mode = 'nearest'	위의 기능들로 이미지를 이동, 변환시킬 때 생기는 공백을 채울 픽셀의 종류이다. 사용한 nearest는 공백을 근접한 픽셀로 채운다.

사용한 Augmentation

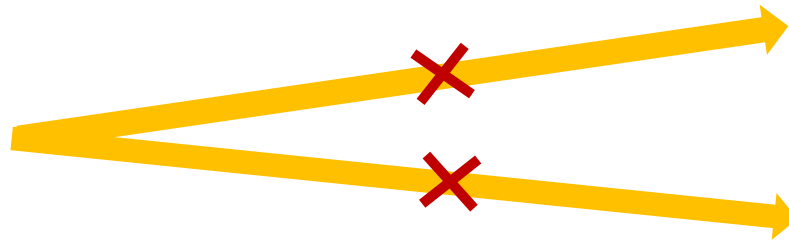
3-3. Batch-Normalization

Batch-Normalizaion : 훈련 과정 중에 사용된 Batch 데이터의 평균과 분산에 대한 지수 이동 평균을 내부에서 유지하며, 데이터, 가중치 값의 정규화로 학습 속도 증가

Fine-tuning 후 자유 피라미터:

18,321,984

Batch-Normalizaion



Overfitting

Vanish Gradient

4. 이미지 분류

Pre-trained CNN
Dense201
AveragePooling2D
Flatten
Batch-normalization
Dense
Dropout

DenseNet201을 fine-tuning으로 상위 2계층의 동결을 해제하여 학습을 하였다.

Dropout = 0.5

Gradient = RMSprop

Learning rate = 0.001

Loss = categorical_crossentropy

Activation = relu

class 분류에서는 softmax를 사용

Step = 839

Epcoh = 32

5. 추천기 설계

기분	음식	선정 이유
좋음	갈비 구이, 육회, 떡갈비, 불고기, 삼겹살, 훈제오리, 닭갈비, 양념치킨, 편육, 닭볶음탕, 제육볶음, 장조림, 메추리알 장조림, 족발, 수육, 갈비구이, 갈비찜, 갈비탕, 곰창구이, 곰창전골	단백질(육류)
우울	물회, 황태구이, 장어구이, 조기구이, 조개구이, 북엇국, 추어탕, 오징어튀김, 새우튀김, 멧게, 산낙지, 회무침, 홍어무침, 새우볶음밥, 주꾸미볶음, 양념게장, 생선전, 코다리조림, 콩치조림, 동태찌개, 해물찜, 양념치킨, 짜장면, 쫄면, 콩국수, 알밥, 주먹밥, 잡채, 유부초밥, 떡고치, 호박전, 간장게장, 갈치구이, 갈치조림, 고등어구이, 고등어조림, 과메기	단백질(어류)
피곤	육회, 물회, 장어구이, 삼겹살, 조개구이, 삼계탕, 오징어튀김, 새우튀김, 멧게, 산낙지, 피자, 양념치킨, 편육, 만두, 물냉면, 짜장면, 열무국수, 막국수, 라면, 칼국수, 짬뽕, 쫄면, 잔치국수, 수제비, 비빔냉면, 콩국수, 회무침, 홍어무침, 잡채, 유부초밥, 잡곡밥, 알밥, 주먹밥, 비빔밥, 새우볶음밥, 누룽지, 두부김치, 제육볶음, 주꾸미볶음, 떡볶이, 라볶이, 보쌈, 떡고치, 호박전, 생선전, 파전, 호박죽, 전복죽, 족발, 순대, 수육, 감자전, 감자탕, 계란국, 계란말이, 계란국, 계란찜, 곰탕, 설렁탕, 김밥, 김치볶음밥, 김치찌개	일품음식 + 무기질이 풍부한 음식
스트레스	황태구이, 닭갈비, 매운탕, 쫄면, 육개장, 양념게장, 비빔냉면, 회무침, 홍어무침, 두부김치, 제육볶음, 주꾸미볶음, 감자조림, 고추튀김, 김치전, 떡볶이, 라볶이, 닭볶음탕, 코다리조림, 동태찌개, 해물찜, 냉면, 콩국수	매운 음식 + 고당도 음식

기분별 분류된 음식 ('대학생들의 정서에 따른 콤포트 푸드의 차이:성차를 중심으로'참조)

5. 추천기 설계

#
ex) #아근 #혼술

**Machine
Learning**

: 나이브 베이즈안
(조건부 확률) 모든 특성 값은
서로 독립임을 가정

기분 class

좋음

피곤

스트레스

우울

추천

음식 추천

6. 최종 모델

Input

Output

1.



'라면'

2.

Hash Tag

#혼집 #혼밥 #야근확정 #월요병



즐거움
우울
피곤함
스트레스

- 육회, 물 회, 장어구이, 삼겹살, 조개구이, ~~라면~~, 오징어튀김, 새우튀김, 멍게, ... ,산낙지, 피자, 양념치킨, 편육, 만두, 삼계탕, 유부초밥,

추천 음식
'삼겹살'