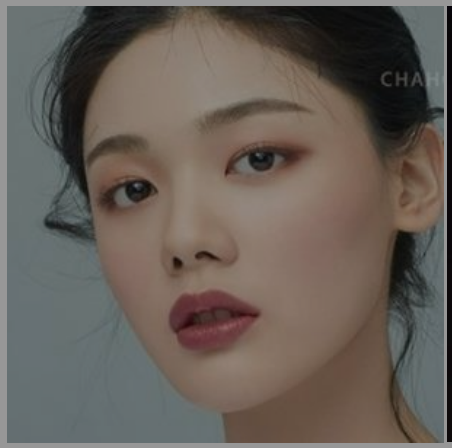
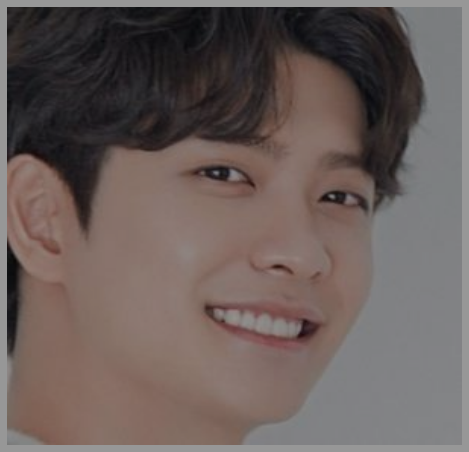
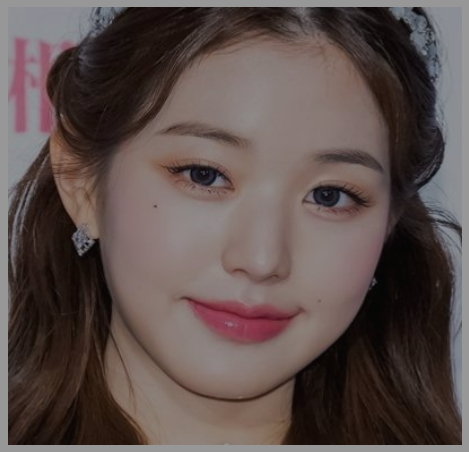
Face Model

Age Idol Tone Harry




Face book 이재필 최성진 김찬수 강요셉

CONTENT

주제선정이유

마법의 모자
(Sorting Hat)

쿨톤웜톤 구분
(Face Tone)

얼굴나이 예측
(Face Age)

아이돌상 예측
(Face Idol)

주제선정배경


인천 일보
성형 공화국의 그들
"예쁘면 고시 3관왕 하는 것과 같아"
"잘생기면 다 오빠야"
개인주의 성향이 강한 현대사회에서
즉각적인 파악이 필요해졌고, 이 때
중시하는 현상이 두드러지게 됐다는 가
개인의 사소한 외모콤플렉스
외모지상주의의 도래는 사회적 문
경종을 울리고 있다.
인천 일보
마스크 못 벗는 사회
코로나 엔데믹 선언 후 외모컴플렉스로
취업 장벽을 느끼는 사람들이 생겨남
외모를 통해 개인 간의 우열뿐 아니라 인생의 성공과
실패까지도 결정할 수 있다고 생각하는 사회적 풍조로,
무분별한 외모지상주의는 가치관 형성에도 부정적
영향을 끼치고 있다.
미디어 오늘
류희림 방통심의위원장 저서 논란
방송뿐만 아니라 신문기자들도
는 필기 실력보다는 외모 위주로
이 늘고 있다"
에 등장하는 여기자들을 잘 보라.
널리스트로서 자질이 더 중요한 기자
상주의의 영향이 미치지 않을까 하는

주제선정배경

외모에 대한 관심 증대

얼굴로 할 수 있는

종합서비스는 미비

얼굴을 활용한

다양한 서비스 구현


Part 1
마법의 모자
(Sorting Hat)

1. Sorting Hat

"해리포터" 마법의 분류모자

〈해리포터〉의 마법학교 호그와트 신입생의 **기숙사를 분류**해주는 마법의 모자

"마법의 모자" 란?

1. Sorting Hat

"해리포터" 마법의 분류모자

* 이미지 수집

* 이미지 증강

* 학습

* 평가

주요과정

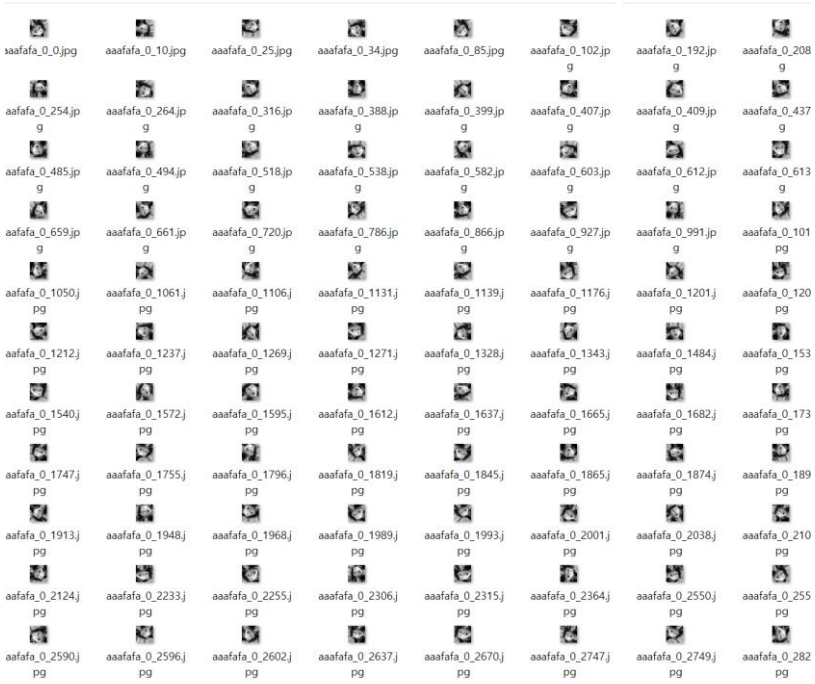
1. Sorting Hat

"해리포터" 마법의 분류모자

이미지 증강

ImageDataGenerator

```python
# ImageDataGenerator 인스턴스 생성
datagen = ImageDataGenerator(rescale=1/255.,
        rotation_range=90,
        width_shift_range=[-2, 2],
        # height_shift_range=0.2,
        # shear_range=0.25,
        zoom_range=[0.8, 1.2],
        horizontal_flip=True,
        vertical_flip=True,
        brightness_range=[0.2, 0.8],
        fill_mode='nearest')
```

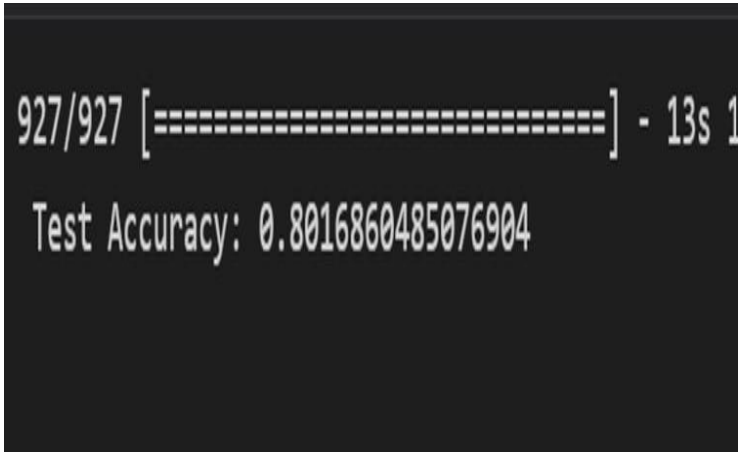


코드분석

1. Sorting Hat

"해리포터" 마법의 분류모자

학습 및 결과



결과분석

CNN 기반

AF

ELU, Leaky ReLU
출력층 – softmax

손실함수

sparse_categorical_crossentropy

Optimizer

Nadam

결과분석


Part 2
쿨톤 웜톤 구분
(Face Tone)

2. Face Tone

쿨톤과 웜톤을 구별하는 모델 - 전처리

Imagetools 사이트에서

수집한 이미지를 Face만 잘라내서 저장

이미지 배경제거와 그레이스케일 사용 X

헤어 색과 얼굴 색감이 톤을 구별하기 때문

Pretreatment!

2. Face Tone

쿨톤과 웜톤을 구별하는 모델 - 전처리

```python
# ImageDataGenerator를 사용하여 이미지 부풀리기 설정
datagen = ImageDataGenerator(
    rotation_range=40,
    width_shift_range=0.2,
    height_shift_range=0.2,
    shear_range=0.2,
    zoom_range=0.2,
    horizontal_flip=True,
    fill_mode='nearest'
)
```

ImageDataGenerator를

사용하여 이미지를 증강시킴

```python
# 이미지를 부풀리고 저장
for i in range(2):
    file_list = os.listdir(folder_dir_ + img_dirs[i])
    for file_name in file_list:
        if file_name.endswith('.png') or file_name.endswith('.jpg') or file_name.endswith('.jpeg'):
            image_path = os.path.join(folder_dir_ + img_dirs[i], file_name)
            image = cv2.imread(image_path)
            rgb_image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
            resized_image = cv2.resize(rgb_image, (img_width, img_height))
            x = resized_image.reshape((1,) + resized_image.shape)

            # flow() 메서드를 이용하여 부풀리기된 이미지를 생성
            for j, batch in enumerate(datagen.flow(x,
                                                   batch_size=1,
                                                   save_to_dir=gen_dir[i],
                                                   save_prefix='aug',
                                                   save_format='jpg')):
                if j > 999:  # 각 원본 이미지당 새로운 이미지를 생성하는 개수 설정
                    break
```

BGR로 저장되는 이미지를 RGB형태로 저장

Flow 메서드를 이용하여 이미지 생성

Pretreatment!

2. Face Tone

쿨톤과 웜톤을 구별하는 모델 – 모델 학습 방법

- 모델구성 : VGG 모델 기반
  - Flatten 레이어와 Dense 레이어를 쌓아 최종적인 분류 모델 구성
- 모델 컴파일
  - 손실함수 : categorical cross-entropy
  - 최적화 알고리즘 : Adam
- 학습
  - Train_generator 데이터를 가져와 Validation_generator를 통해 검증
- 모델 평가 및 저장
  - Model.evaluate로 정확도와 손실 평가

Model Learning

2. Face Tone

쿨톤과 웜톤을 구별하는 모델 – 모델 학습 방법

```
Train Loss: 0.31011253595352173
Train Accuracy: 0.871999979019165
8/8 [==============================] -
Validation Loss: 0.5045158267021179
Validation Accuracy: 0.7914893627166748
```

정확도가 87%로 괜찮은 성능지표

But, Validation 정확도가 79%로 과적합

```
# 변수 지정
img_width, img_height = 32, 32
num_epochs = 8
batch_size = 32
num_classes = 2
```

이미지 크기 : 32 * 32

에포크 수 : 8

배치사이즈 : 32

이지미 클래스 수 : 이진분류

Model Learning

Part 3

얼굴 나이 예측
(Face Age)

3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

얼굴사진을 통해
미성년층, 청년층,
장년층, 노년층을
구분하는 서비스

내 얼굴 나이는?

3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

1. 이미지 수집

2. 이미지 정제 및 증강

3. 학습 및 평가

주요 과정

3. Face Age

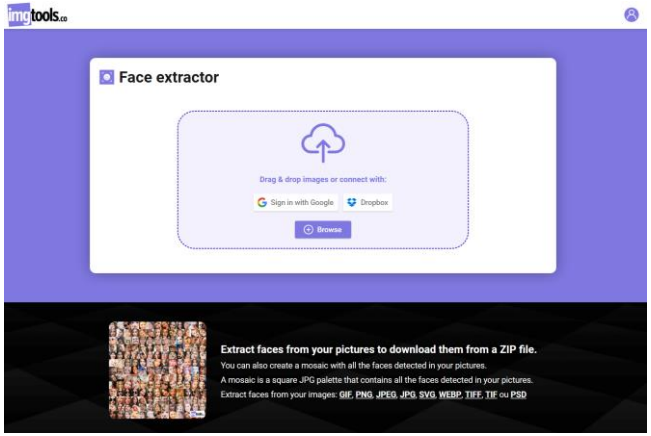
얼굴 나이 예측 서비스

1. 이미지 수집

주요 과정

1) 미성년층, 청년층, 장년층,노년층 각각 100장의 이미지를 가져옴.

2) 이미지 처리 서비스로 사람 머리만 정제. 하지만, opencv에 이미 있는 기능



https://www.imgtools.co/face-extractor

3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

2. 이미지 증강

주요 과정

1) ImageDataGenerator로 이미지 증강

```
# ImageDataGenerator 인스턴스 생성
datagen = ImageDataGenerator(rescale=1./255,
          rotation_range=10,
          width_shift_range=0.2,
          height_shift_range=0.2,
          shear_range=0.2,
          zoom_range=[0.2, 2.2],
          horizontal_flip=True,
          vertical_flip=True,
          fill_mode='nearest')
```

2) 이미지 개당 200개의 이미지 증강 뒤 리스트에 저장

```
total = []
for x in range(len(imgdatas)):
    x = imgdatas[x].reshape((1,) + imgdatas[x].shape)
    j = 0
    for batch in datagen.flow(x=x, batch_size=1,shuffle=False):
        total.append(batch)
        j += 1

        if j > 199: # 각 원본 이미지당 새로운 이미지를 생성하는 개수 설정
            break
```

✓ 36.2s

3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

3. 학습 및 평가

주요 과정

1) 첫 학습 : CNN으로 진행. Conv2D 2개, 은닉층 2개로 구성

```
model = Sequential()
# model.add(transfer_model)

model.add(Conv2D(10,3,input_shape=(64,64,3),activation="relu",kernel_regularizer="l1",kernel_initializer="he_normal"))
model.add(MaxPool2D())
model.add(Conv2D(10,3,input_shape=(64,64,3),activation="relu",kernel_regularizer="l1",kernel_initializer="he_normal"))
model.add(MaxPool2D())

model.add(Flatten())
model.add(Dense(100,activation="relu",kernel_regularizer="l2",kernel_initializer="he_normal"))
model.add(Dense(100,activation="relu",kernel_regularizer="l2",kernel_initializer="he_normal"))
# model.add(Dense(100,activation="relu",kernel_regularizer="l2",kernel_initializer="he_normal"))
model.add(Dense(6,activation="softmax"))
```

2) Accuracy 0.16으로 나옴

```
model.fit(x=trainx,y=trainy,epochs=50,callbacks=[mc,es,lr],validation_split=0.2)

Epoch 1/50
1200/1200 [==============================] - ETA: 0s - loss: 2.1979 - accuracy: 0.1707INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
1200/1200 [==============================] - 93s 76ms/step - loss: 2.1979 - accuracy: 0.1707 - val_loss: 1.8017 - val_accuracy: 0.1675 - lr: 0.0010
Epoch 2/50
1200/1200 [==============================] - ETA: 0s - loss: 1.7946 - accuracy: 0.1653INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
1200/1200 [==============================] - 156s 130ms/step - loss: 1.7946 - accuracy: 0.1653 - val_loss: 1.7933 - val_accuracy: 0.1675 - lr: 0.0010
Epoch 3/50
 245/1200 [=====>........................] - ETA: 1:38 - loss: 1.7931 - accuracy: 0.1673
```

-> 실패요인 분석 : 첫 시도 당시 10~60대 각각 범주화하면서 특징을 잡지 못한 것으로 추정

3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

3. 학습 및 평가

주요 과정

1) 두번째 학습 : 사전학습된 VGG16으로 진행. 은닉층 1개로 구성

```
model1 = Sequential()
model1.add(transfer_model)

# model1.add(Conv2D(10,3,input_shape=(64,64,3),activation="relu",kernel_regularizer="l1",kernel_initializer="he_normal"))
# model1.add(MaxPool2D())
# model.add(Conv2D(10,3,input_shape=(64,64,3),activation="relu",kernel_regularizer="l1",kernel_initializer="he_normal"))
# model.add(MaxPool2D())

model1.add(Flatten())
model1.add(Dense(100,activation="relu",kernel_regularizer="l2",kernel_initializer="he_normal"))
# model1.add(Dense(100,activation="relu",kernel_regularizer="l2",kernel_initializer="he_normal"))
# model1.add(Dense(100,activation="relu",kernel_regularizer="l2",kernel_initializer="he_normal"))
model1.add(Dense(4,activation="softmax"))
```

2) Accuracy 0.55, 학습시간 269분

```
model1.fit(x=trainx,y=trainy,epochs=50,callbacks=[mc,es,lr],validation_split=0.2)
```

269m 11.7s

```
Epoch 1/50
1600/1600 [==============================] - ETA: 0s - loss: 1.2877 - accuracy: 0.5029INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
1600/1600 [==============================] - 827s 516ms/step - loss: 1.2877 - accuracy: 0.5029 - val_loss: 1.1808 - val_accuracy: 0.5084 - lr: 0.0010
Epoch 2/50
1600/1600 [==============================] - ETA: 0s - loss: 1.1660 - accuracy: 0.5292INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
1600/1600 [==============================] - 761s 476ms/step - loss: 1.1660 - accuracy: 0.5292 - val_loss: 1.1450 - val_accuracy: 0.5384 - lr: 0.0010
Epoch 3/50
1600/1600 [==============================] - ETA: 0s - loss: 1.1381 - accuracy: 0.5428INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
1600/1600 [==============================] - 748s 468ms/step - loss: 1.1381 - accuracy: 0.5428 - val_loss: 1.1195 - val_accuracy: 0.5441 - lr: 0.0010
Epoch 4/50
1600/1600 [==============================] - ETA: 0s - loss: 1.1237 - accuracy: 0.5518INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
INFO:tensorflow:Assets written to: ./models\best_model\assets
```

3) 더 좋은 모델을 만들고 싶지만 학습시간이 오래 걸리는 제한사항이 있어 Colab 사용

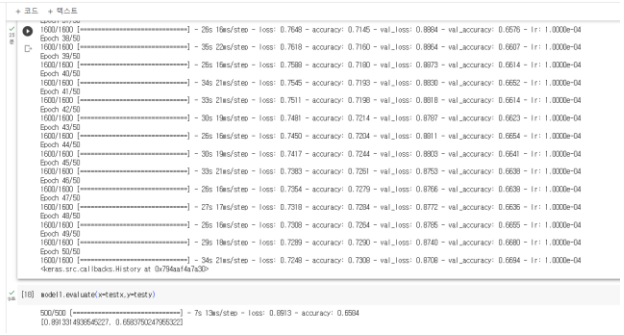
3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

3. 학습 및 평가

주요 과정

1) 세번째 학습 : 사전학습된 VGG16으로 진행.
은닉층 1-3개로 구성



2) Accuracy 0.65, 학습시간 25분.
10배 이상 빨라짐.

3) 다양한 규제 및 은닉층 조절을 통해
Accuracy 0.7 까지 올렸지만, 한계를 느낌

3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

3. 학습 및 평가

주요 과정

1) 네번째 학습 : auto keras

```
import autokeras as ak

# 이미지 분류기 생성
clf = ak.ImageClassifier(max_trials=1)  # max_trials는 시도할 모델의 수를 정의합니다.

# 데이터 로드 및 전처리


# 모델 학습
clf.fit(trainx, trainy, epochs=1000)

# 성능 평가
print('Accuracy: {accuracy}'.format(accuracy=clf.evaluate(testx, testy)))
```

```
Using TensorFlow backend
```

2) Accuracy 0.85 이상 올랐음. 하지만, RAM 부족으로 초기화됨.

```
1600/1600 [==============================] - 7s 4ms/step - loss: 0.3793 - accuracy: 0.8540 - val_loss: 0.3544 - val_accuracy: 0.8666
Epoch 46/1000
1600/1600 [==============================] - 7s 4ms/step - loss: 0.3810 - accuracy: 0.8545 - val_loss: 0.3461 - val_accuracy: 0.8701
Epoch 47/1000
1600/1600 [==============================] - 7s 4ms/step - loss: 0.3684 - accuracy: 0.8596 - val_loss: 0.3607 - val_accuracy: 0.8636
Epoch 48/1000
1600/1600 [==============================] - 7s 4ms/step - loss: 0.3761 - accuracy: 0.8576 - val_loss: 0.3422 - val_accuracy: 0.8730
Epoch 49/1000
1600/1600 [==============================] - 7s 4ms/step - loss: 0.3725 - accuracy: 0.8574 - val_loss: 0.3507 - val_accuracy: 0.8697
Epoch 50/1000
1599/1600 [==============================>.] - ETA: 0s - loss: 0.3708 - accuracy: 0.8582
```

3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

3. 학습 및 평가

주요 과정

1) 다섯번째 학습 : auto keras Colab Pro 구매

2) Accuracy 0.9 이상 올랐음.
다만 실제 데이터에 판별 능력이 떨어짐.

-> 실패요인 분석 :시도 당시 배경제거를 하지 않고 진행

3. Face Age

얼굴 나이 예측 서비스

3. 학습 및 평가

주요 과정

1) 마지막 학습 : auto keras

2) 배경제거를 하면서 Accuracy 0.86 으로 떨어졌지만,실제 데이터에 판별 능력이 오름.

-> 결론 : 나이에 분류하기 위해 auto keras를 사용. 데이터의 영향을 많이 받는 특성들을 발견.

VGG-face, FaceNet, GoogLeNet 과 같은 전이학습 기법이 많이 활용됨.

추후, 분류 모델이 아닌 회귀 모델로 진행할 예정

Part 4

아이돌상 예측
(Face Idol)

4. Face Idol

내 얼굴형에 맞는 아이돌 그룹 찾기

- Aespa
- BlackPink
- 아이들
- Itzy
- Ive
- LeSserafim
- NewJeans

NATURAL!

4. Face Idol

학습 진행 과정

과 정

i . 이미지 데이터 수집

ii. 이미지 데이터 전처리

iii. 데이터 증폭

iv. 학습

v . 평가

4. Face Idol

데이터 전처리


```
one_hot_labels = pd.get_dummies(labels, columns=[class_label])
labels = one_hot_labels.valuesS
```

```
# 각 클래스 라벨을 정수로 매핑하는 딕셔너리 생성
class_to_int_mapping = {
    'Aespa': 0,
    'BlackPink': 1,
    'Child': 2,
    'Itzy': 3,
    'IVE': 4,
    'LeSSerafim': 5,
    'NewJeans': 6
}

# 각 이미지의 라벨을 정수로 변환
ap_labels_int = [class_to_int_mapping['Aespa']] * len(ap_labels)
bp_labels_int = [class_to_int_mapping['BlackPink']] * len(bp_labels)
cd_labels_int = [class_to_int_mapping['Child']] * len(cd_labels)
iz_labels_int = [class_to_int_mapping['Itzy']] * len(iz_labels)
iv_labels_int = [class_to_int_mapping['IVE']] * len(iv_labels)
lf_labels_int = [class_to_int_mapping['LeSSerafim']] * len(lf_labels)
nj_labels_int = [class_to_int_mapping['NewJeans']] * len(nj_labels)
✓ 0.0s

all_labels = np.array(ap_labels_int + bp_labels_int + cd_labels_int + iz_labels_int + iv_labels_int + lf_labels_int + nj_labels_int)
all_labels = np.array(all_labels)
all_labels, len(all_labels), all_labels.shape
✓ 0.0s
(array([0, 0, 0, ..., 6, 6, 6]), 90100, (90100,))
```

전 처 리 과 정

- Face extractor 페이지 활용을 통한 사진 얼굴 추출
- Resize & gray-scale
- 각 이미지 별 Label 설정 및 저장
- 이미지 회전, 반전 등을 통한 100배 증폭 (901장 => 90,100장)
- Numpy 배열로 변환하여 저장

4. Face Idol

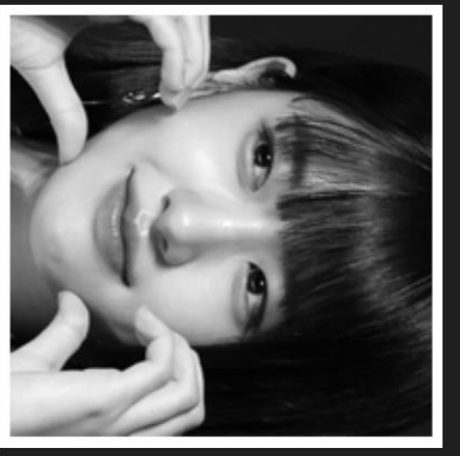
학습 진행

```
optimizer = Adam(learning_rate=0.001)
model.compile(optimizer=optimizer, loss='categorical_crossentropy', metrics=['accuracy'])
```

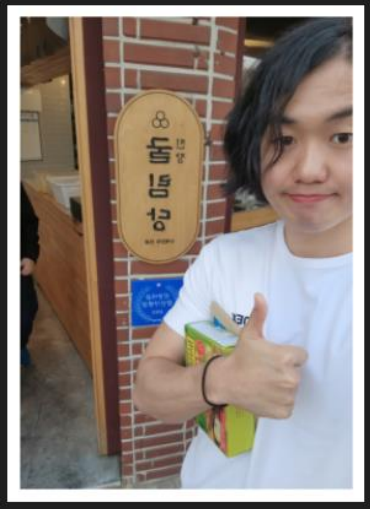
```
def predict_image(model, image_path, target_size=(200, 200)):
    try:
        img = Image.open(image_path)
        img = img.convert('L').resize(target_size)
        img_array = np.array(img)
        img_array = img_array.reshape((1, -1))
        prediction = model.predict(img_array)
        predicted_label_index = np.argmax(prediction)
        return predicted_label_index
    except Exception as e:
        print(f"Failed to predict image: {str(e)}")
        return None

def label_group(predicted_label):
    if predicted_label == 0:
        return('에스파')
    elif predicted_label == 1:
        return('블랙핑크')
    elif predicted_label == 2:
        return('아이들')
    elif predicted_label == 3:
        return('잇지')
    elif predicted_label == 4:
        return('아이브')
    elif predicted_label == 5:
        return('르세라핌')
```

```
1/1 [==============================] - 0s 469ms/step
예상 아이돌 그룹: 아이브
```



```
1/1 [==============================] - 0s
예상 아이돌 그룹: 아이들
```



학 습 과 정

- DNN 학습
- Flatten 및 Dense 레이어 추가 후 compile
- Train, Validation 데이터 분리 학습 진행
- Test 데이터를 통해 확인
- 함수 생성 및 새로운 이미지 데이터로 확인 및 라벨 수정
- 모델 저장

```
model.fit(train_x, train_y, epochs=10, batch_size=100, validation_split=0.2)
✓ 3m 47.3s

Epoch 1/10
577/577 [==============================] - 24s 38ms/step - loss: 1.9899 - accuracy: 0.2129 - val_loss: 1.8846 - val_accuracy: 0.2279
Epoch 2/10
577/577 [==============================] - 19s 32ms/step - loss: 1.8139 - accuracy: 0.2710 - val_loss: 1.6970 - val_accuracy: 0.3356
Epoch 3/10
577/577 [==============================] - 21s 36ms/step - loss: 1.5785 - accuracy: 0.3829 - val_loss: 1.3782 - val_accuracy: 0.4821
Epoch 4/10
577/577 [==============================] - 20s 35ms/step - loss: 1.0717 - accuracy: 0.5961 - val_loss: 0.7386 - val_accuracy: 0.7219
Epoch 5/10
577/577 [==============================] - 22s 39ms/step - loss: 0.5340 - accuracy: 0.8103 - val_loss: 0.3867 - val_accuracy: 0.8579
Epoch 6/10
577/577 [==============================] - 23s 40ms/step - loss: 0.2100 - accuracy: 0.9367 - val_loss: 0.1018 - val_accuracy: 0.9752
Epoch 7/10
577/577 [==============================] - 21s 37ms/step - loss: 0.1255 - accuracy: 0.9616 - val_loss: 0.0457 - val_accuracy: 0.9908
Epoch 8/10
577/577 [==============================] - 21s 37ms/step - loss: 0.0947 - accuracy: 0.9705 - val_loss: 0.0092 - val_accuracy: 0.9994
Epoch 9/10
577/577 [==============================] - 20s 34ms/step - loss: 0.1730 - accuracy: 0.9515 - val_loss: 0.0174 - val_accuracy: 0.9979
Epoch 10/10
577/577 [==============================] - 16s 28ms/step - loss: 0.0144 - accuracy: 0.9976 - val_loss: 0.0749 - val_accuracy: 0.9729

<keras.callbacks.History at 0x2d88c45a790>
```


THANK
YOU