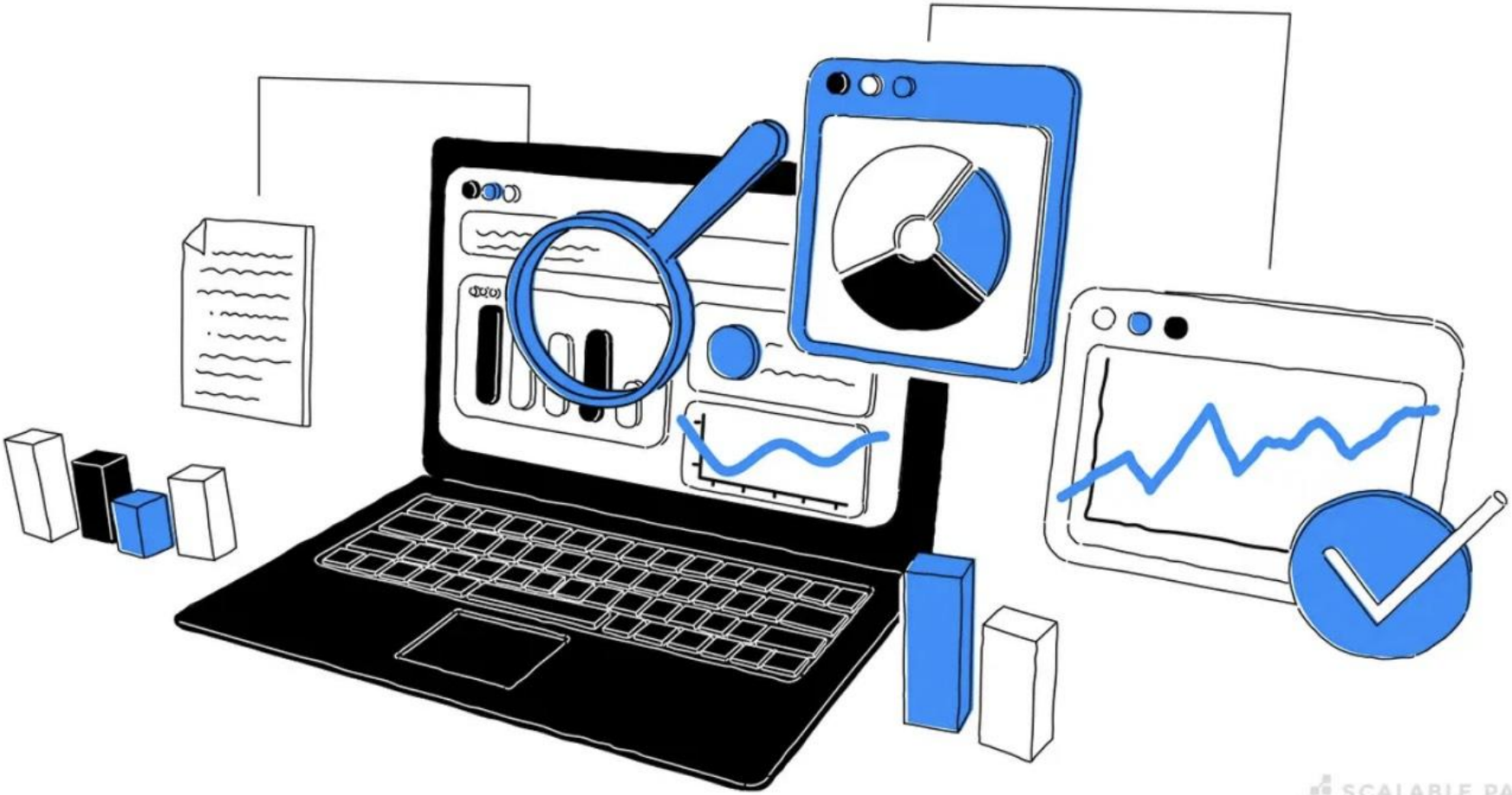
jellyfish classification project

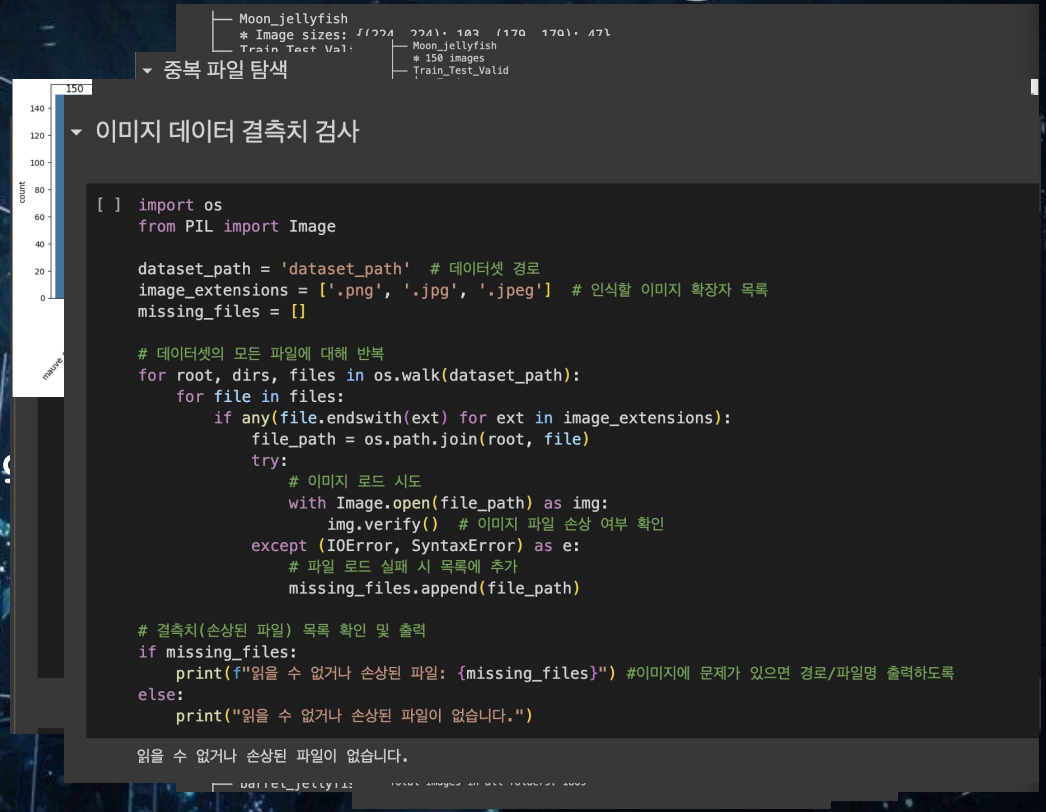
팀명 : 소주한잔
팀장 :박해극
팀원 : 조필선, 정인호, 조세창

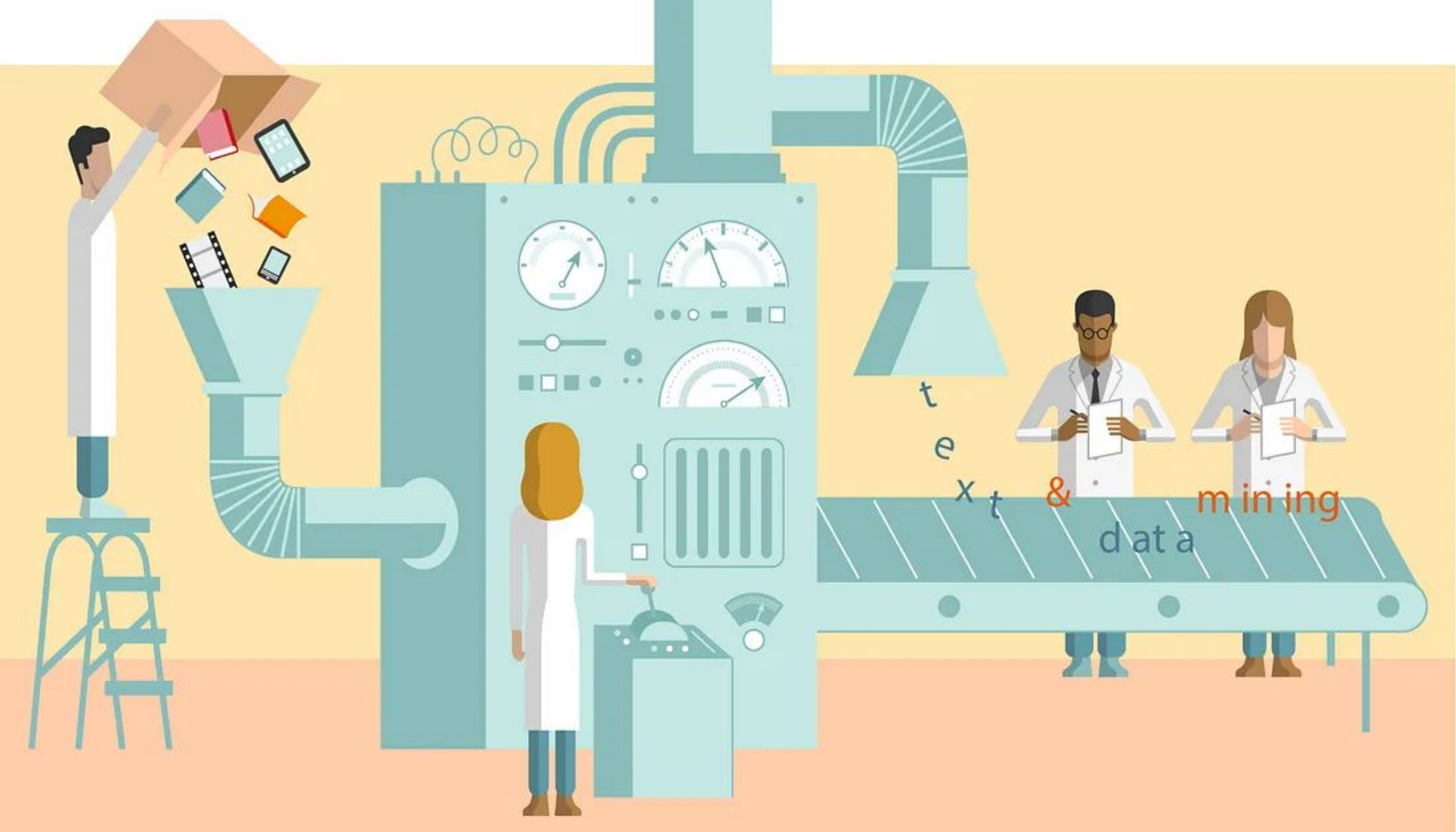
목차


SCALABLE PATH

Exploratory Data Analysis

- 폴더 구조 및 이미지 사이즈
- 중복 파일 탐색
- 이미지가 아닌 파일 탐색
- 클래스별 이미지 갯수 확인
- 클래스별 이미지 시각화
- **Dataset** 전체 이미지 사이즈 파
  - 사이즈가 다르기 때문에 리사이징
- 데이터 **imbalance** 파악
- 손상된 이미지 파일 파악




t
e
x t
&
m in ing
d at a

데이터 전처리

- 이미지 리사이징 : EDA에서 확인한 각기 다른 이미지 데이터의 사이즈를 동일하게 맞추기 위해서 진행하였음.
- 이미지 정규화 : 연산속도 및 정확도를 높이기 위해서 진행하였음.
- 데이터 증강 : 데이터셋의 갯수가 900개 밖에 안되서 분류를 하기에는 턱없이 부족하여 데이터 augmantation(회전, 대조, 밝기)을 진행하였음.
- 훈련 데이터와 테스트 데이터 모두 동일하게 진행하였음.
- Train_Test_Valid폴더의 사진이 학습 이미지와 같아 평가하기에 좋지않다고 판단하여 테스트 데이터는 외부 이미지 데이터를 사용하였음.

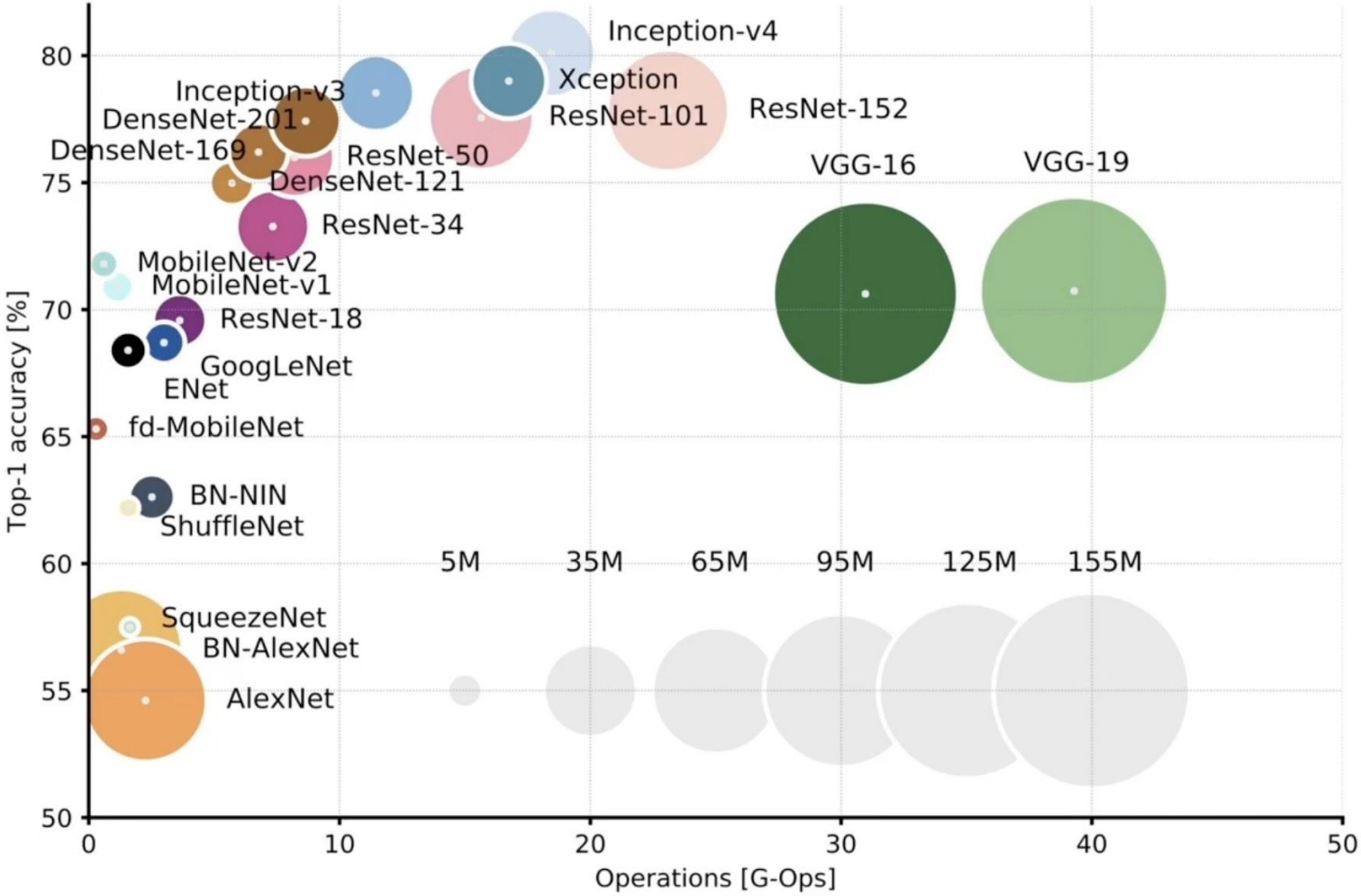
```python
def load_and_preprocess_image(image_path):
    image = tf.io.read_file(image_path)
    image = tf.image.decode_jpeg(image, channels=3)
    image = tf.image.resize(image, [180, 180])
    image /= 255.0
    return image
```

```python
class ImageAugment:
    def __init__(self):
        pass

    def rotate(self, image):
        rotated_img = tf.image.rot90(image)
        return rotated_img

    def zoom(self, image, size=(224, 224)):
        # 이미지 중앙을 기준으로 확대 후 원본 크기로 조정
        zoomed = tf.image.central_crop(image, 0.8)
        zoom_img = tf.image.resize(zoomed, size)
        return zoom_img

    def adjust_contrast(self, image):
        contrast_img = tf.image.random_contrast(image, lower=0.8, upper=1.2)
        return contrast_img

    def adjust_brightness(self, image):
        brightened_img = tf.image.random_brightness(image, max_delta = 0.2)
        return brightened_img


    def flip_left_right(self, image):
        flipped_img = tf.image.flip_left_right(image)
        return fliiped_img

    def adjust_saturation(self, image):
        sat_img = tf.image.random_saturation(image, 5, 10)
        return sat_img
```


searching...

모델 서치

- Xception
  - 꽃 분류에서 테스트 accuracy(95%) 와 loss(약 0.15)
- VGG16
  - VGG16 total params: 14,731,454
  - Xception total params: 20,894,454
- MobileNet
  - MobileNet Total params: 3,525,182


Inception-v4
Inception-v3
Xception
ResNet-101
ResNet-152
DenseNet-201
DenseNet-169
ResNet-50
VGG-16
VGG-19
DenseNet-121
ResNet-34
MobileNet-v2
MobileNet-v1
ResNet-18
GoogLeNet
ENet
fd-MobileNet
BN-NIN
ShuffleNet
5M
35M
65M
95M
125M
155M
SqueezeNet
BN-AlexNet
AlexNet
Top-1 accuracy [%]
Operations [G-Ops]
80
75
70
65
60
55
50
0
10
20
30
40
50


Trial
&
Error

Trial and Error

- 오버피팅 방지
  - Xception:
    - 테스트 평가와 훈련 및 검증 metric과의 gap
    - L2 regularizers 와 Dropout
- 모델 구조 변경 해보기
  - MobileNet
  - VGG16 과 Xception은 FC layer 만 변경
- 정규화 진행
- 전처리 부분에서 코드를 간결화
- MobileNet validation, train accuracy, loss 그래프 간격차이
  - 최적화 진행
  - l2 , dropout, adam, RMSprop, BatchNormalization
  - 마지막 convolution 에서 stride 변경
  - Early Stop 적용

Xception 오버피팅 방지

```
# convolution 위에 레이어 쌓기
model = models.Sequential([
    base_model,
    layers.GlobalAveragePooling2D(),
    layers.Dense(16, kernel_regularizer=regularizers.l2(l2_factor)),
    layers.BatchNormalization(),
    layers.Activation('relu'),
    layers.Dropout(0.5), # Dropout 추가
    layers.Dense(6, kernel_regularizer=regularizers.l2(l2_factor)),
    layers.BatchNormalization(),
    layers.Activation('softmax')])

model.summary()
```

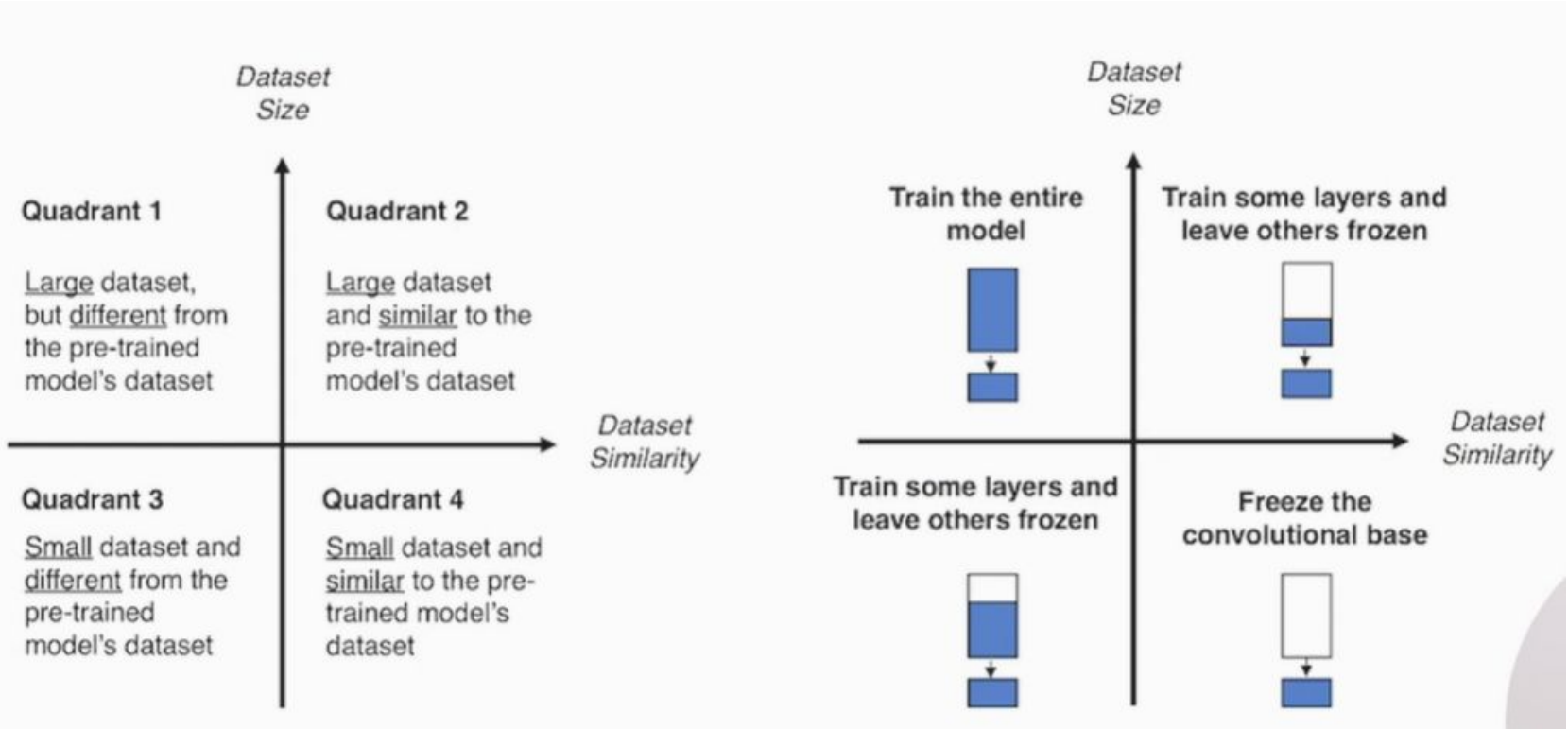
MobileNet Trial and Error

```
from tensorflow.keras.layers import Conv2D, BatchNormalization, ReLU
# convolution 마지막 3개만 unfreeze, 그리고 customizing
x = mobilenet_model.input

# 우선 마지막 3번째 전까지는 레이어 추가
for layer in mobilenet_model.layers[:-3]:
    x = layer(x)

x = Conv2D(filters=1024, kernel_size=(1, 1), strides=(2, 2), padding='same')(x)
x = BatchNormalization()(x)
x = ReLU()(x)
```

MobileNet 오버피팅 방지

```
# convolution 위에 레이어 쌓기
# kernel_regularizer=regularizers.l2(0.1)
x = layers.Flatten()(x)
x = layers.Dropout(0.2)(x)
x = layers.Dense(32, kernel_regularizer=regularizers.l2(0.01))(x)
x = layers.BatchNormalization()(x)
x = layers.Activation('relu')(x)
x = layers.Dropout(0.2)(x) # Dropout 추가, 0.25 혹은 0.2
x = layers.Dense(6)(x)
x = layers.BatchNormalization()(x)
x = layers.Activation('softmax')(x)

new_model = Model(inputs=mobilenet_model.input, outputs=x)

new_model.summary()
```

Transfer Learning Type 결정 과정



Accuracy & Precision

Accurate
but , not precise

Precise
but , not accurate

Accurate
and Precise

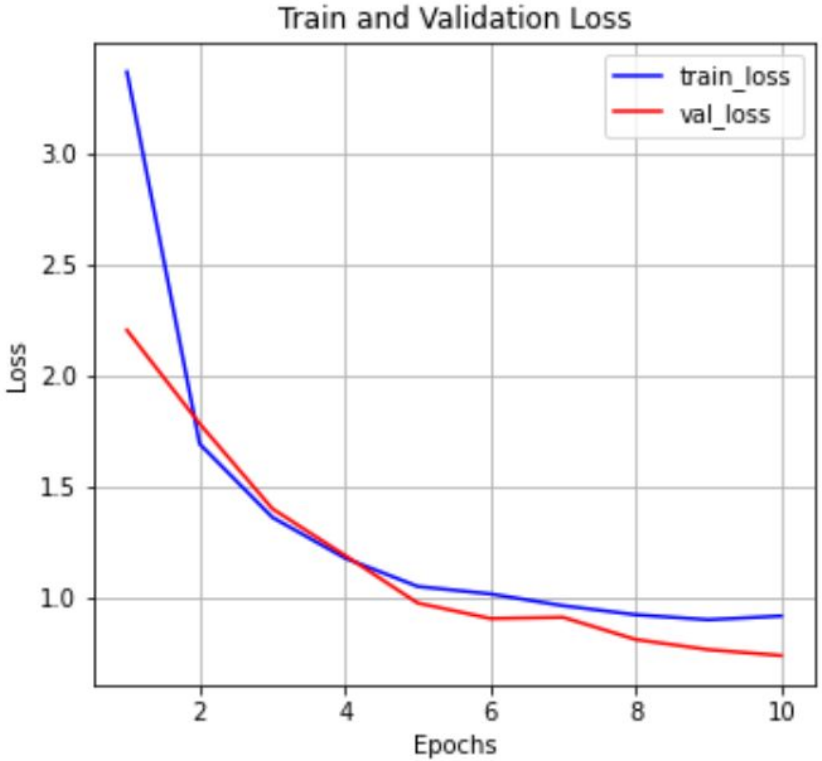
평가 분석

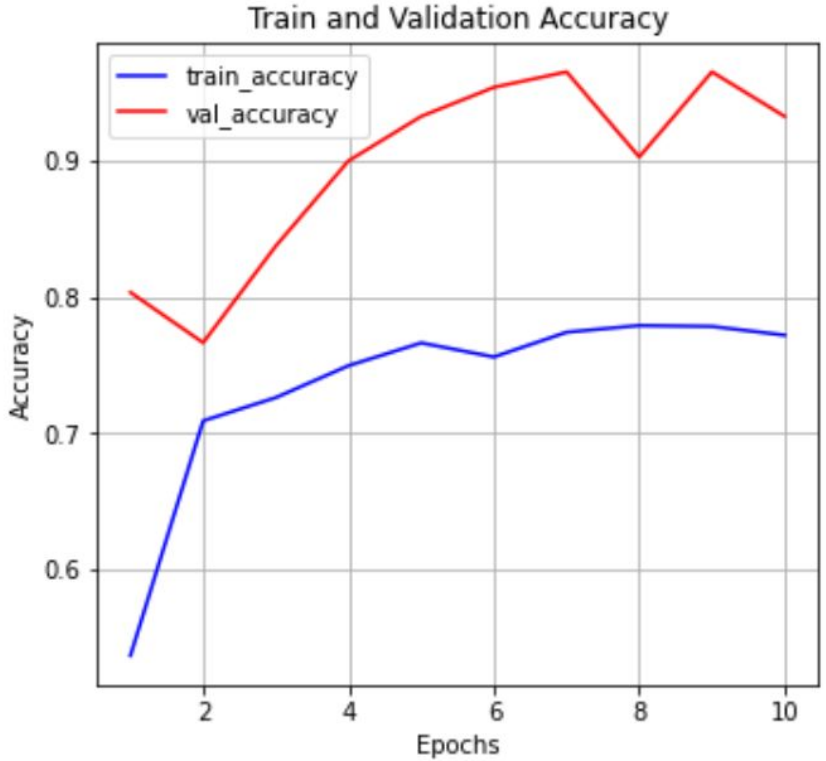
- Prediction 과 True Label 비교하여 Accuracy 기준으로 평가
  - 이미지시각화
  - 혼동 행렬을 통해 시각화

모델별 Test Accuracy, Loss

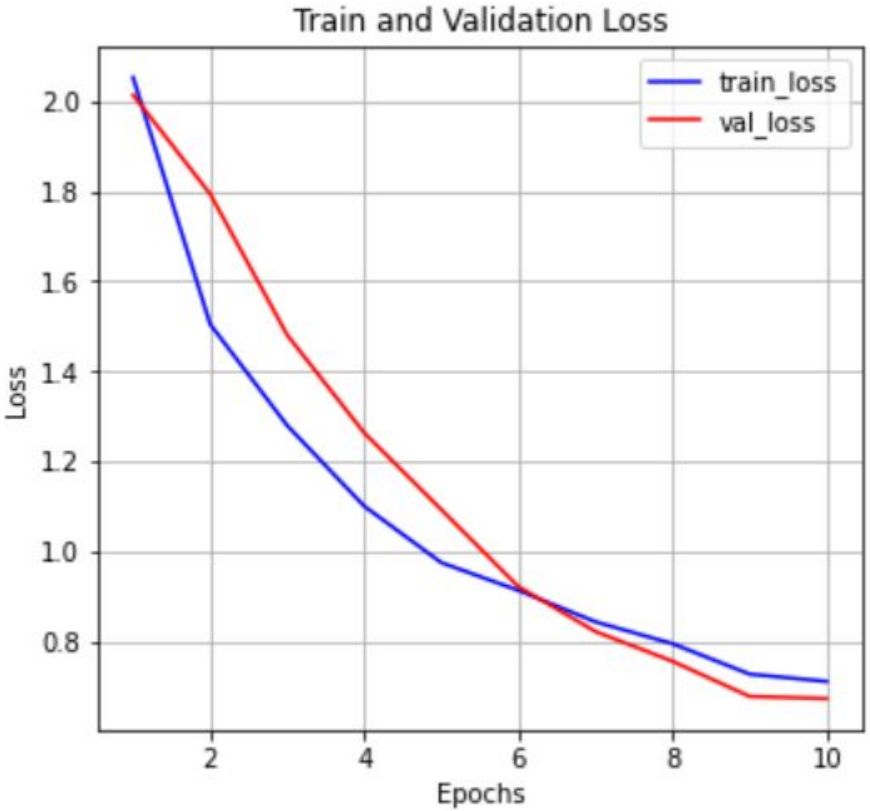
	Xception	VGG16	MobileNet
Test Accuracy	68%	64%	86%
Test Loss	1.19	1.23	0.66

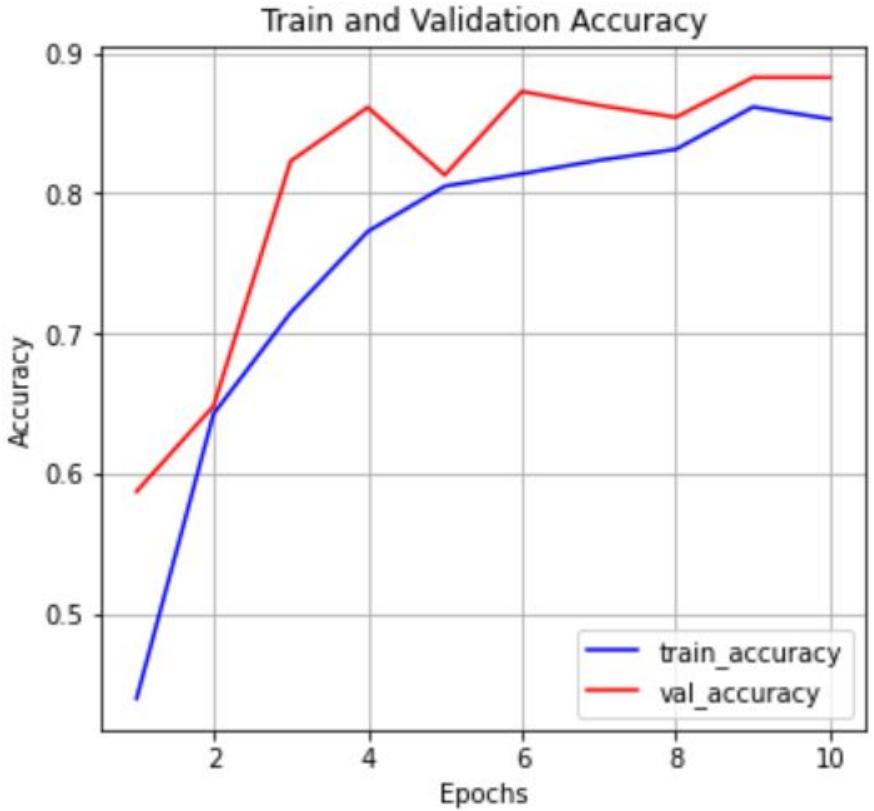
Xception


Train and Validation Loss
train_loss
val_loss
Loss
Epochs
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
2
4
6
8
10

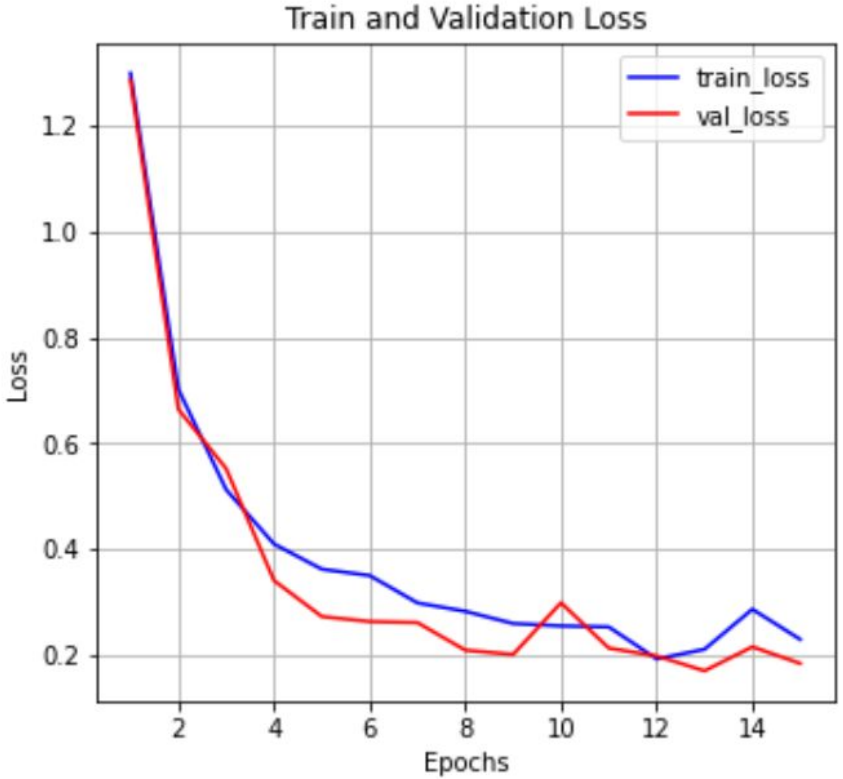

Train and Validation Accuracy
train_accuracy
val_accuracy
Accuracy
Epochs
0.9
0.8
0.7
0.6
2
4
6
8
10

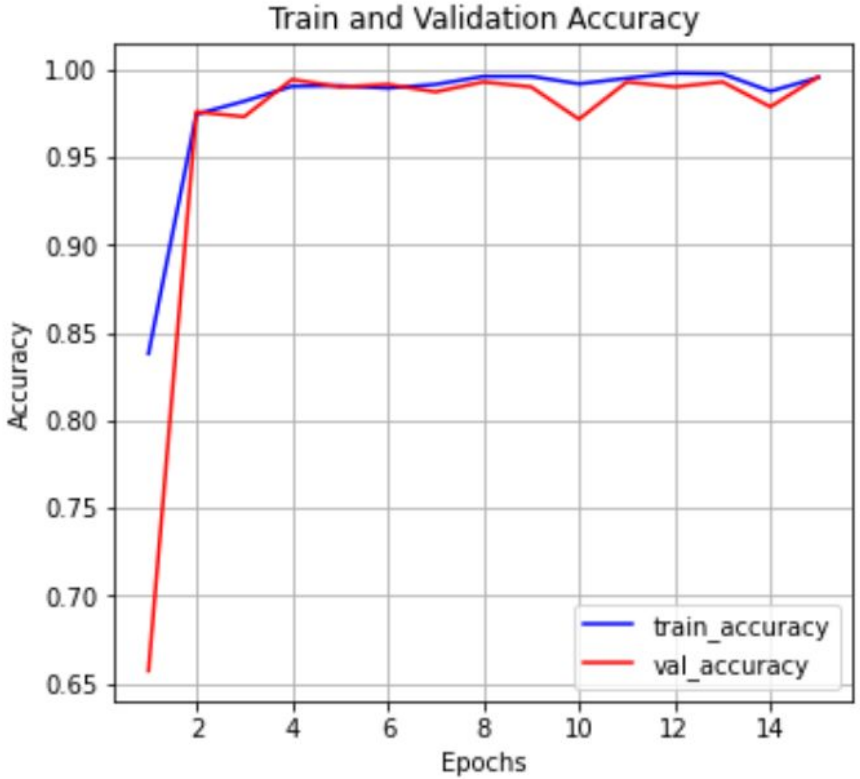
VGG16


Train and Validation Loss
train_loss
val_loss
Loss
Epochs
2.0
1.8
1.6
1.4
1.2
1.0
0.8
2
4
6
8
10

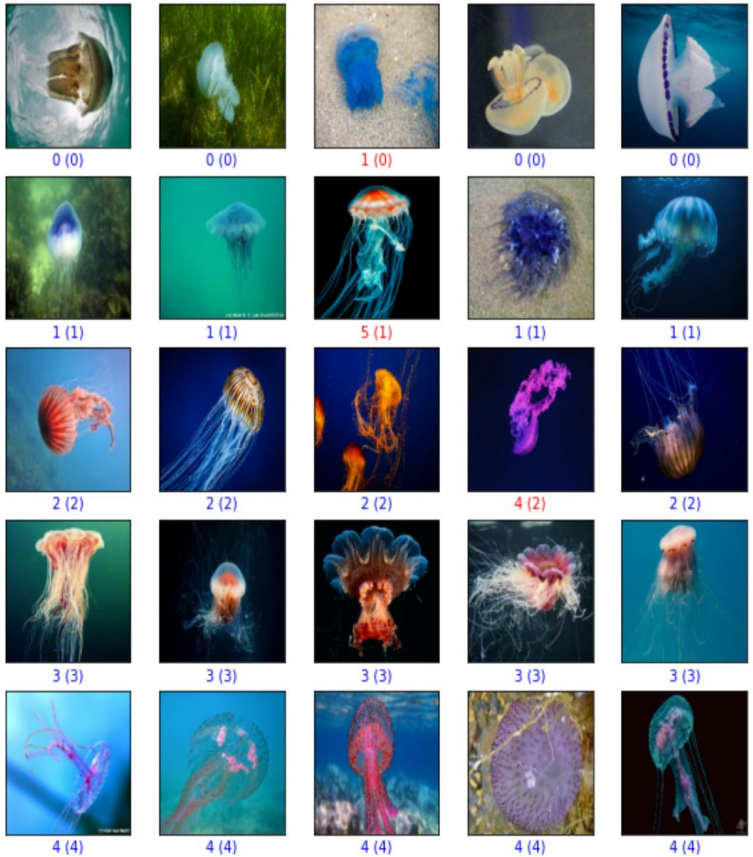

Train and Validation Accuracy
train_accuracy
val_accuracy
Accuracy
Epochs
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
2
4
6
8
10

MobileNet

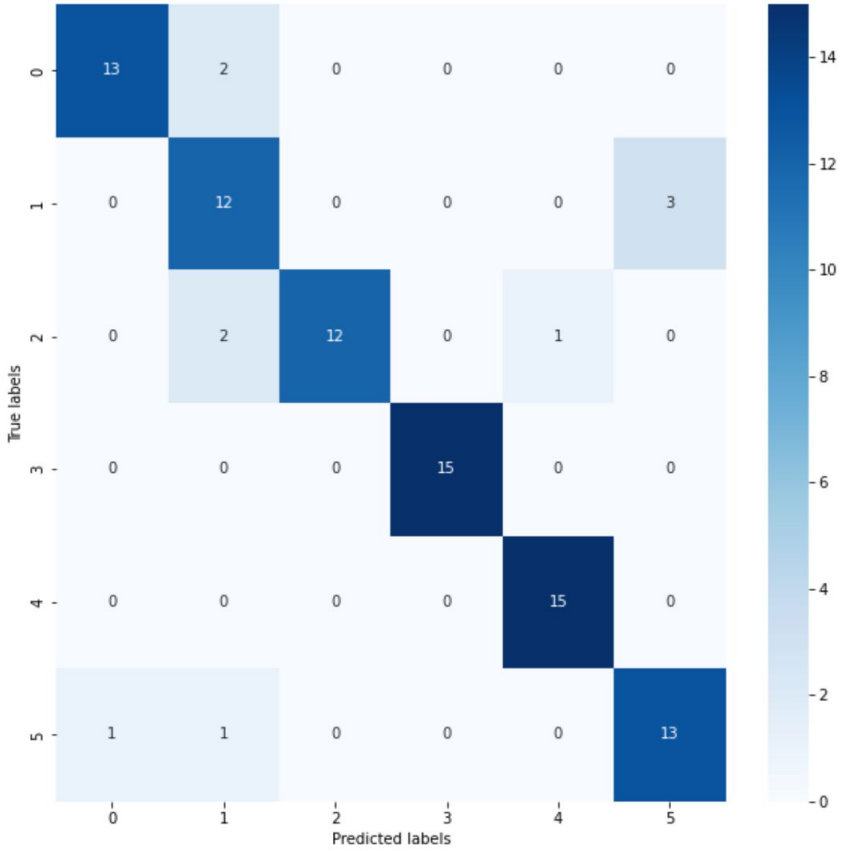

Train and Validation Loss
train_loss
val_loss
Loss
Epochs
1.2
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
2
4
6
8
10
12
14


Train and Validation Accuracy
train_accuracy
val_accuracy
Accuracy
Epochs
1.00
0.95
0.90
0.85
0.80
0.75
0.70
0.65
2
4
6
8
10
12
14

이미지별 평가 시각화



혼동행렬(Confusion Matrix)



회고

- Learning rate 스케줄
  - 학습이 더 잘 됐을 것 같다.
  - 그러나 학습 시간 증가로 인해 소요시간 penalty
- EDA 에서 feature 들을 살펴보기
- 전처리 부분에 있어 YOLO 모델을 활용하여 양질의 데이터 추출
  - object detection 기술을 활용하여 bounding box로 해파리 객체만 추출하려고 했으나 코드 구현 문제로 아쉽게 할 수 없었음.
- 배경을 없애고, 이미지 마스크를 통해 해파리 객체만 추출려고 했으나 구현 문제

Appendix.

689	Xception	79%	22.855952M	94.5	×
24	MobileNetV2	72%	3.4M	0.600	✓