

컴퓨터 비전 기반 운전자 상태 모니터링

프로젝트 개요

- Kaggle의 State Farm Distracted Driver Detection 데이터셋을 활용하여 운전자의 현재 상태와 행동을 분류하는 모델을 만들어봅니다.
- 운전자의 상태를 분류하는데 사용되는 데이터셋의 특성을 파악하고 적절한 모델을 선택합니다.
- 이 분류 모델을 통해서 운전자의 행동과 상태를 10가지로 분류합니다.

01. 데이터셋

데이터셋 다운 받기
탐색적 데이터 분석
데이터 증식

데이터셋 다운 받기



View more

driver_imgs_list.csv (491.36 kB)



Detail

Compact

Column

3 of 3 columns

subject		classname		img
p021	6%	c0	11%	22424 unique values
p022	5%	c3	10%	
Other (19954)	89%	Other (17589)	78%	
p002		c0		img_44733.jpg
p002		c0		img_72999.jpg

jpg, csv

Data Explorer

4.31 GB

- imgs
 - driver_imgs_list.csv
 - sample_submission.csv

Summary

- 102k files
- 14 columns

Kaggle에서

state-farm-distracted-driver-detection.zip

파일을 다운로드 받은 뒤 압축 파일을 풀어줍니다.

Kaggle 데이터셋 주소

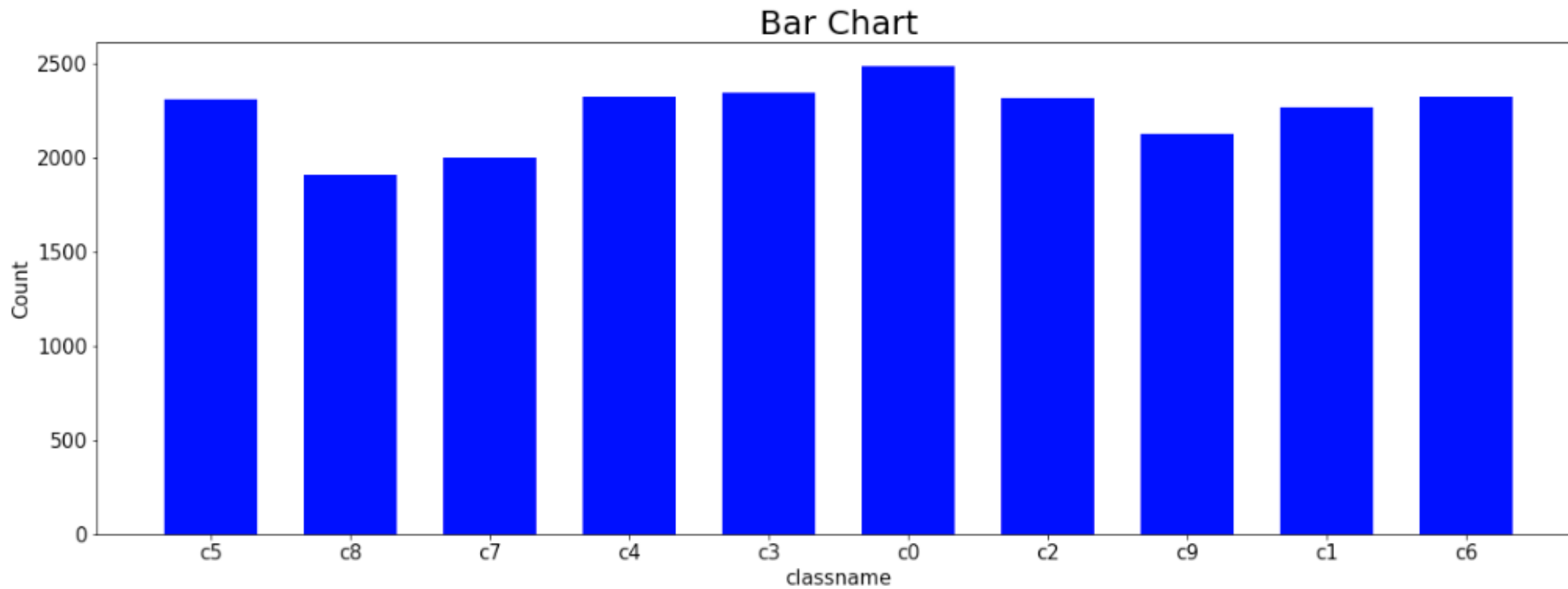
<https://www.kaggle.com/competitions/state-farm-distracted-driver-detection>

탐색적 데이터 분석 (EDA)

클래스	레이블
c0	safe driving
c1	texting – right
c2	talking on the phone – right
c3	texting – left
c4	talking on the phone – left
c5	operating the radio
c6	drinking
c7	reaching behind
c8	hair and makeup
c9	talking to passenger



탐색적 데이터 분석 (EDA)



클래스간 이미지의 수는 크게 차이 나지 않습니다.

최소 클래스 : 1911장

최대 클래스 : 2489장

class	image
c0	2489
c1	2267
c2	2317
c3	2346
c4	2326
c5	2312
c6	2325
c7	2002
c8	1911
c9	2129

데이터 증식과 이미지 크기

이 데이터셋은 각 클래스별 이미지의 수와 클래스별 데이터의 균형을 고려했을 때 추가적인 데이터 증식을 하지 않아도 좋을 것으로 판단됩니다.

데이터셋 원본 이미지의 크기는 640x480이며,
CNN 모델에 입력되는 이미지의 크기는 128x128로 설정합니다.

CNN의 모델에 입력되는 이미지의 크기는 변경해가며 적당한 크기를 찾는 작업이 필요합니다.
만일 128x128 크기와 256x256 크기의 이미지의 결과가 크게 차이 나지 않는 경우에는
128x128로 설정하는 것이 좋을 수 있습니다.

02.

딥러닝 모델

CNN을 직접 구성하여 사용

CNN을 직접 구성하여 학습

```
model = Sequential()
model.add(Conv2D(filters=64, kernel_size=2, padding='same', activation='relu', input_shape=input_shape,
kernel_initializer='glorot_normal'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=2))
model.add(Conv2D(filters=128, kernel_size=2, padding='same', activation='relu', kernel_initializer='glorot_normal'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=2))
model.add(Conv2D(filters=256, kernel_size=2, padding='same', activation='relu', kernel_initializer='glorot_normal'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=2))
model.add(Conv2D(filters=512, kernel_size=2, padding='same', activation='relu', kernel_initializer='glorot_normal'))
model.add(MaxPooling2D(pool_size=2))

model.add(Dropout(0.5))
model.add(Flatten())
model.add(Dense(500, activation='relu', kernel_initializer='glorot_normal'))
model.add(Dropout(0.5))
model.add(Dense(classes, activation='softmax', kernel_initializer='glorot_normal'))
```

`kernel_initializer='glorot_normal'`

Xavier Initializer를 의미한다.

CNN을 직접 구성하여 학습

콜백함수 설정

```
from tensorflow.keras.callbacks import EarlyStopping, ModelCheckpoint, ReduceLROnPlateau

filepath = os.path.join(MODEL_PATH, "distracted-{epoch:02d}-{val_accuracy:.2f}.hdf5")

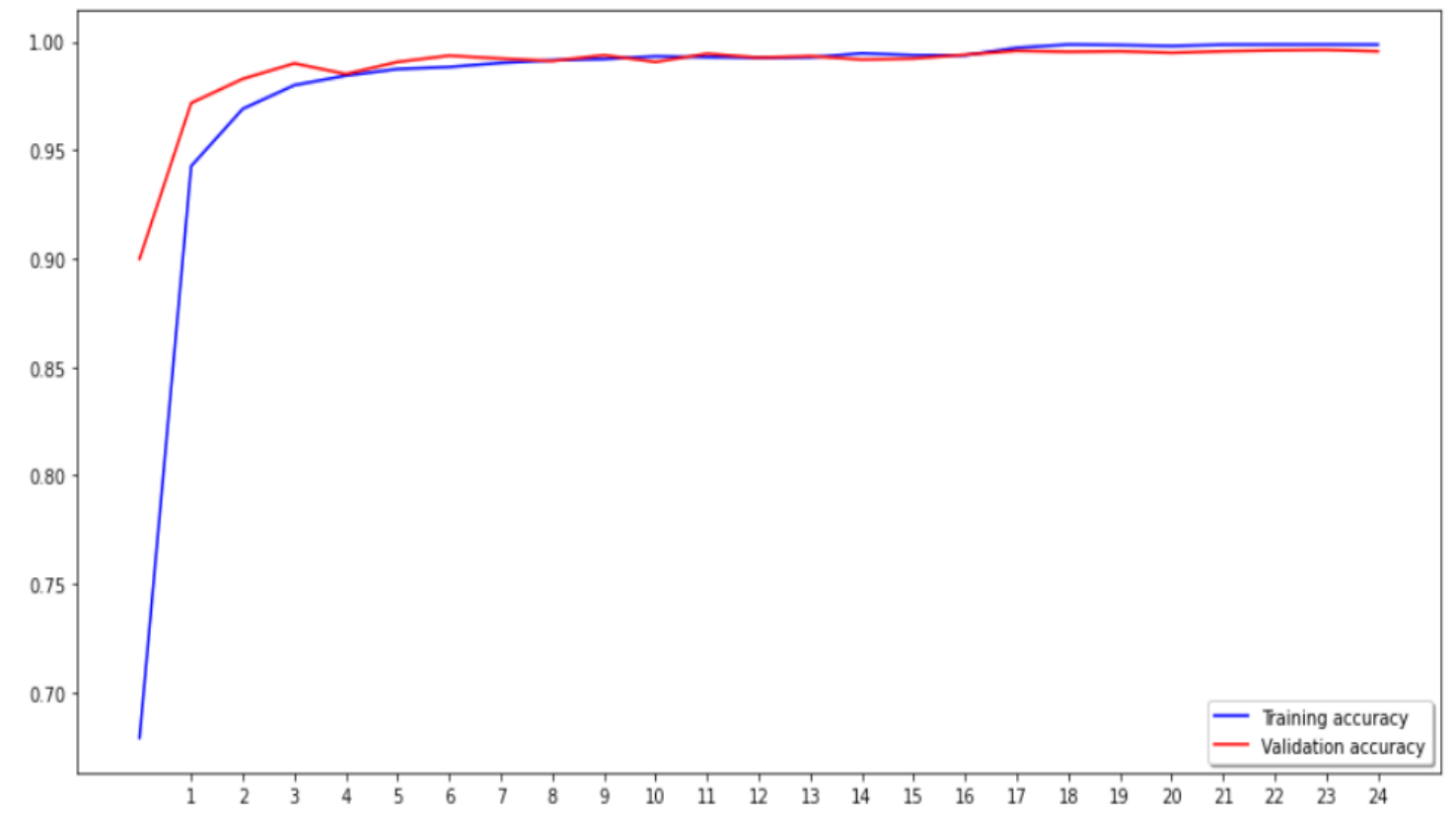
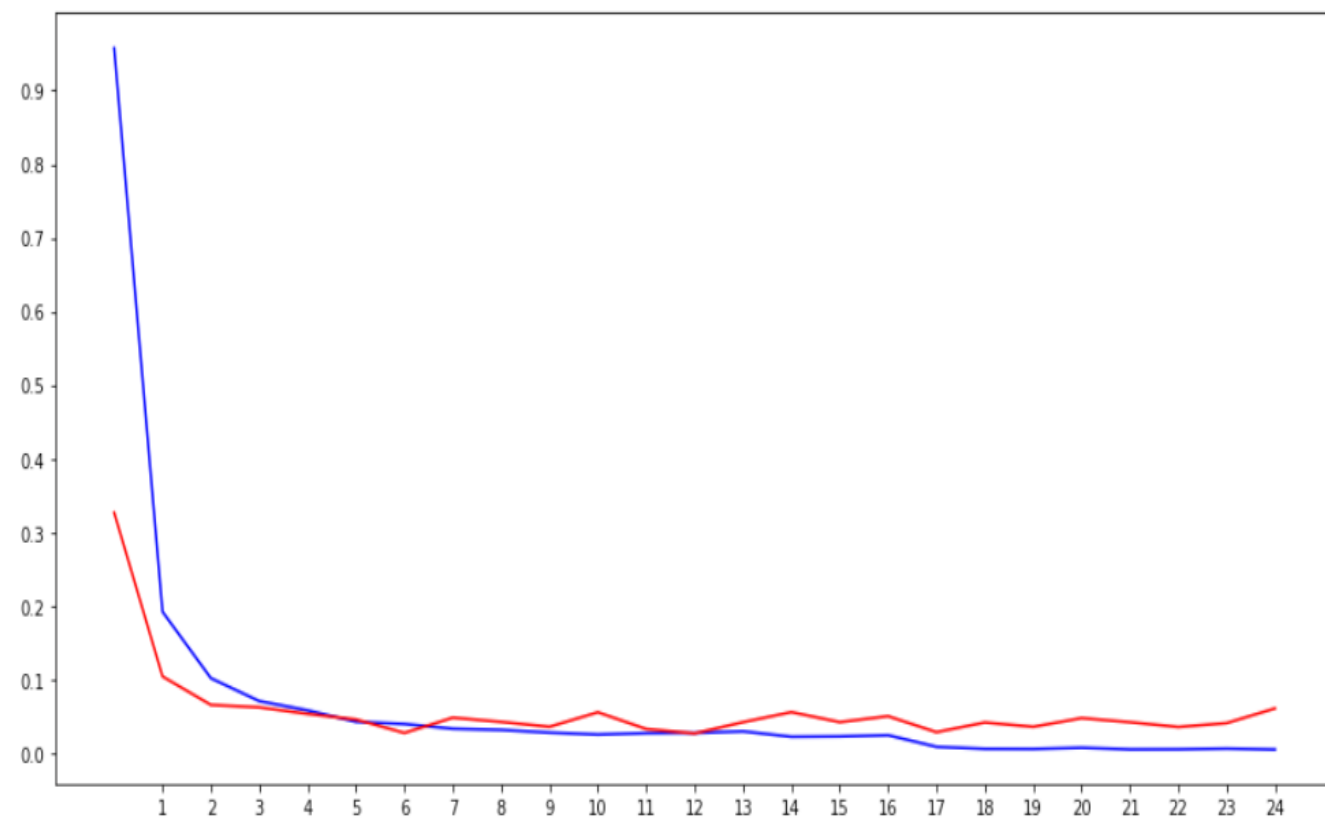
# val_accuracy 기준으로 val_acc가 가장 높을때 모델을 저장한다.
mc = ModelCheckpoint(filepath, monitor='val_accuracy', mode='auto', verbose=1, save_best_only=True)

# val_accuracy 기준으로 10 epoch동안 더 높은 val_acc가 나타나지 않을 경우 학습을 종료한다.
es = EarlyStopping(monitor='val_accuracy', patience=10)

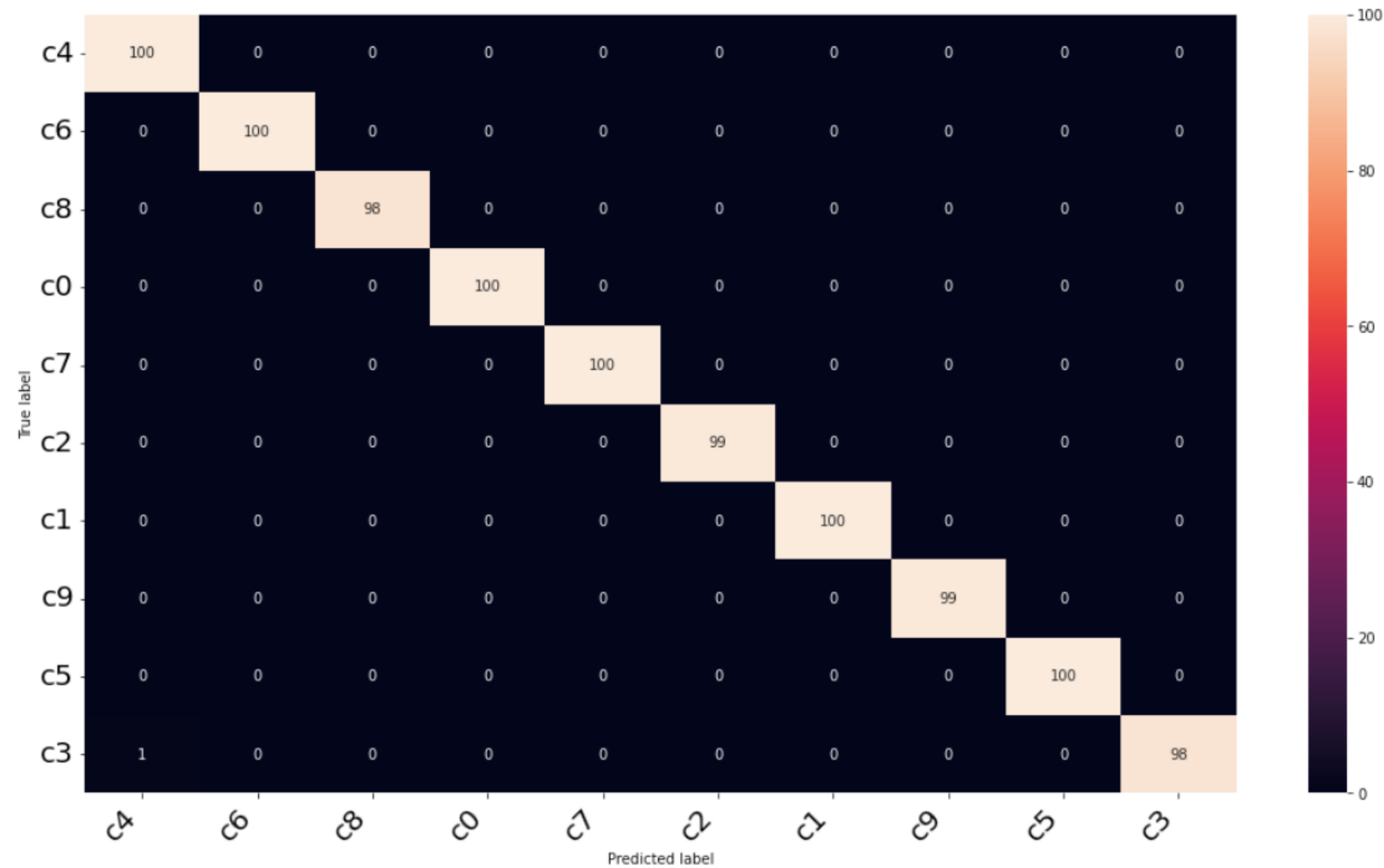
# 'val_accuracy'가 5epoch동안 감소하지 않으면 learningRate를 0.5(절반)로 줄인다. 그런데 최소값은 min_lr만큼까지 줄인다.
rlr = ReduceLROnPlateau(monitor='val_accuracy', patience=5, factor=0.5, min_lr=0.0001)

callbacks_list = [mc, es, rlr]
```

CNN을 직접 구성하여 학습



CNN을 직접 구성하여 학습



Accuracy: 0.995541

Precision: 0.995570

Recall: 0.995541

F1 score: 0.995532

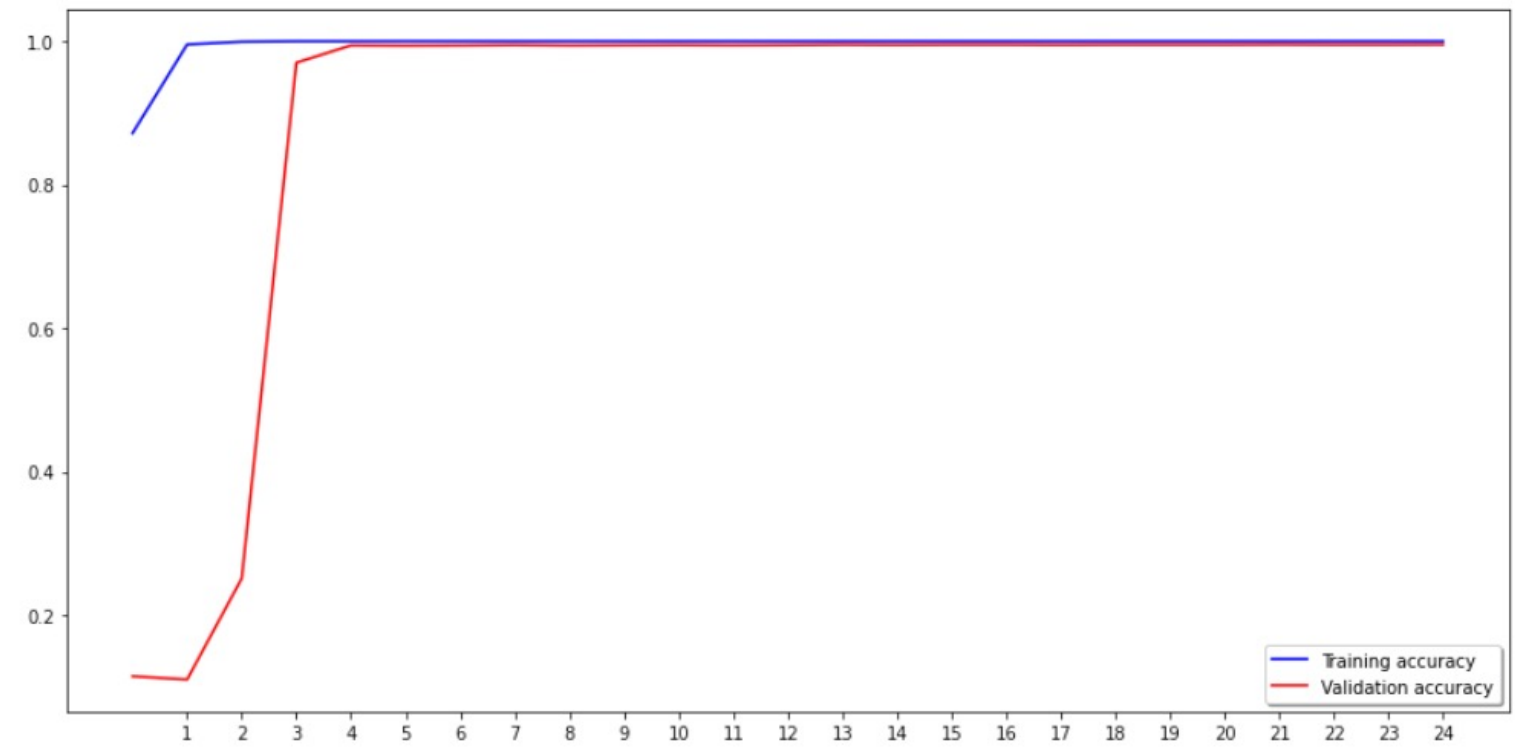
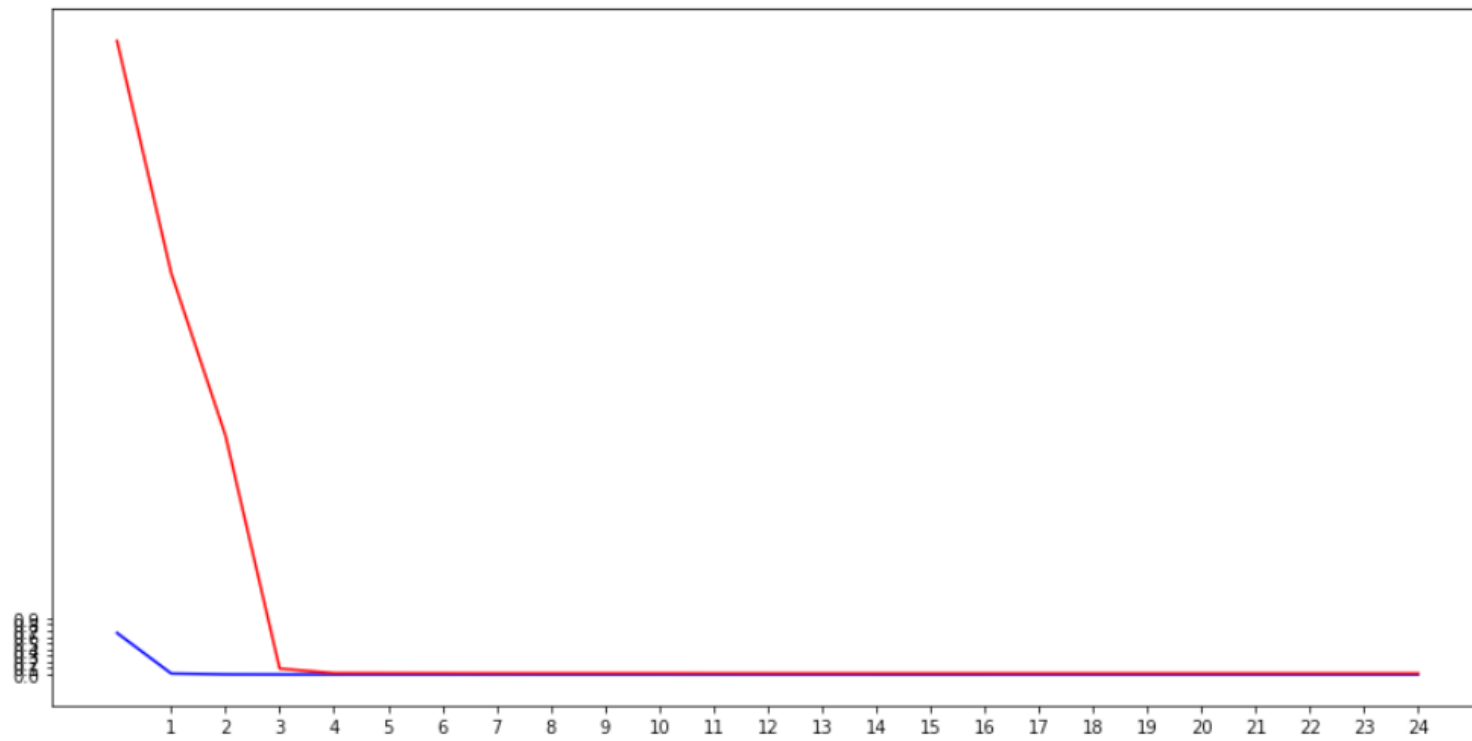
전이 학습 모델로 학습하기

```
input_tensor = Input(shape=input_shape)
conv_base = ResNet50(include_top=False, weights='imagenet', input_tensor=input_tensor, pooling='max')
conv_base.trainable = True

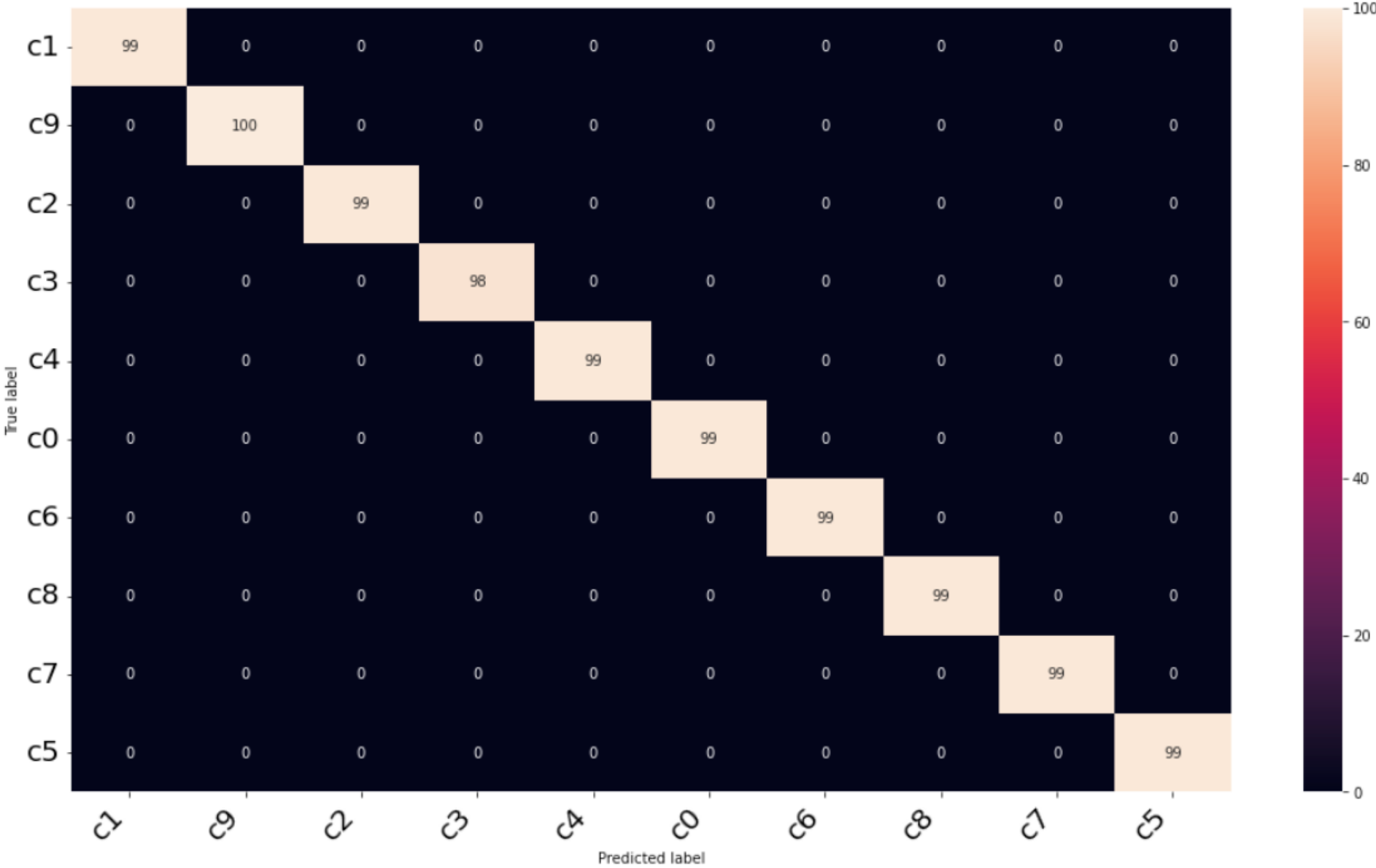
x = conv_base.output
output = Dense(classes, activation='softmax')(x)
model = Model(input_tensor, output)

LR=0.001
optimizer = Adam(learning_rate=LR, beta_1=0.9, beta_2=0.999, epsilon=0.1, decay=0.0) # 최적화 함수 지정
model.compile(loss='categorical_crossentropy', optimizer=optimizer, metrics=['accuracy'])
```

전이 학습 모델로 학습하기



전이 학습 모델로 학습하기



Accuracy: 0.995318
Precision: 0.995345
Recall: 0.995318 F1
score: 0.995318

지금까지 컴퓨터 비전 기반 운전자 상태 모니터링
프로젝트 구현 방법에 대해 알아보았습니다.

감사합니다.