



– TensorFlow Callback –

박성호 (neowizard2018@gmail.com)

TensorFlow Callback Function

- TensorFlow 콜백(callback)은 모델의 학습 방향, 저장 시점, 학습 정지 시점 등에 관한 상황을 모니터링 하기 위해 주로 사용됨.
 - 즉 모델이 학습을 시작하면 학습이 완료될 때까지 사람이 할 수 있는게 없음. 따라서 이를 해결하고자 존재하는 것이 콜백 함수임.
 - 예를 들어, 학습 도중에 학습율(learning rate)을 변화시키거나 val_loss가 개선되지 않으면 학습 도중에 학습을 멈추게 하는 등의 작업을 할 수 있음
- TensorFlow 에서 사용되는 대표적인 콜백 함수는
ReduceLROnPlateau, ModelCheckpoint, EarlyStopping 등이 있음

ReduceLROnPlateau

- 모델의 성능 개선이 없을 경우, 학습율(Learning Rate)를 조절해 모델의 개선을 유도하는 콜백함수. factor 파라미터를 통해서 학습율을 조정함 (factor < 1.0)

```
from tensorflow.keras.callbacks import ReduceLROnPlateau

reduceLR = ReduceLROnPlateau(monitor='val_loss', # val_loss 기준으로 callback 호출
                             factor=0.5,        # callback 호출시 학습률을 1/2로 줄임
                             patience=5,        # epoch 5 동안 개선되지 않으면 callback 호출
                             verbose=1)        # 로그 출력

hist = model.fit(x_train, t_train,
                 epochs=50, validation_split=0.2,
                 callbacks=[reduceLR])
```

ModelCheckpoint

- 모델이 학습하면서 정의한 조건을 만족했을 때 Model의 weight 값을 중간 저장함.
- 학습시간이 오래 걸린다면, 모델이 개선된 validation score를 도출해낼 때마다 weight를 중간 저장함으로써, 혹시 중간에 memory overflow나 crash가 나더라도 다시 weight를 불러와서 학습을 이어나갈 수 있기 때문에, 시간을 save해 줄 수 있음.

```
from tensorflow.keras.callbacks import ModelCheckpoint

file_path = './modelchpoint_test.h5'           # 저장할 file path

checkpoint = ModelCheckpoint(file_path,         # 저장할 file path
                             monitor='val_loss', # val_loss 값이 개선되었을때 호출
                             verbose=1,         # log 출력
                             save_best_only=True, # best 값만 저장
                             mode='auto')       # auto는 자동으로 best를 찾음

hist = model.fit(x_train, t_train,
                 epochs=50, validation_split=0.2,
                 callbacks=[checkpoint])
```

EarlyStopping

- 모델 성능 지표가 설정한 epoch동안 개선되지 않을 때 조기 종료할 수 있음.
- 일반적으로 EarlyStopping과 ModelCheckpoint 조합을 통하여, 개선되지 않는 학습에 대한 조기 종료를 실행하고, ModelCheckpoint로 부터 가장 best model을 다시 로드하여 학습을 재개할 수 있음.

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

file_path = './modelchpoint_test.h5' # 저장할 file path

checkpoint = ModelCheckpoint(file_path, # 저장할 file path
                             monitor='val_loss', # val_loss 값이 개선되었을때 호출
                             verbose=1, # log 출력
                             save_best_only=True, # best 값만 저장
                             mode='auto') # auto는 자동으로 best를 찾음

stopping = EarlyStopping(monitor='val_loss', # 관찰대상은 val_loss
                         patience=5) # 5 epoch 동안 개선되지 않으면 조기종료

hist = model.fit(x_train, t_train,
                 epochs=50, validation_split=0.2,
                 callbacks=[checkpoint, stopping])
```

Callback Example

은닉층은 100개 노드를 가지는 신경망을 가지고서 FashionMNIST 데이터를 학습하는 경우,
다음 조건을 만족하는 코드를 각각 구현하고 결과를 확인 하시오

[1] SGD(learning_rate=0.1), loss='sparse_categorical_crossentropy', epochs=50,
val_loss 에 대해서 ReduceLROnPlateau 콜백 구현

[2] SGD(learning_rate=0.1), loss='sparse_categorical_crossentropy', epochs=50,
val_loss 에 대해서 ModelCheckpoint 콜백 구현

[3] SGD(learning_rate=0.1), loss='sparse_categorical_crossentropy', epochs=50,
val_loss 에 대해서 ModelCheckpoint, EarlyStopping 콜백 구현