

11

심장질환 환자 ECG 데이터 분석을 위한 딥러닝 기법 설계 및 경량화 모델 구축

소속 정보컴퓨터공학부

분과 A

팀명 풀악셀

참여학생 신다윗, 안주현, 이재현

지도교수 송길태

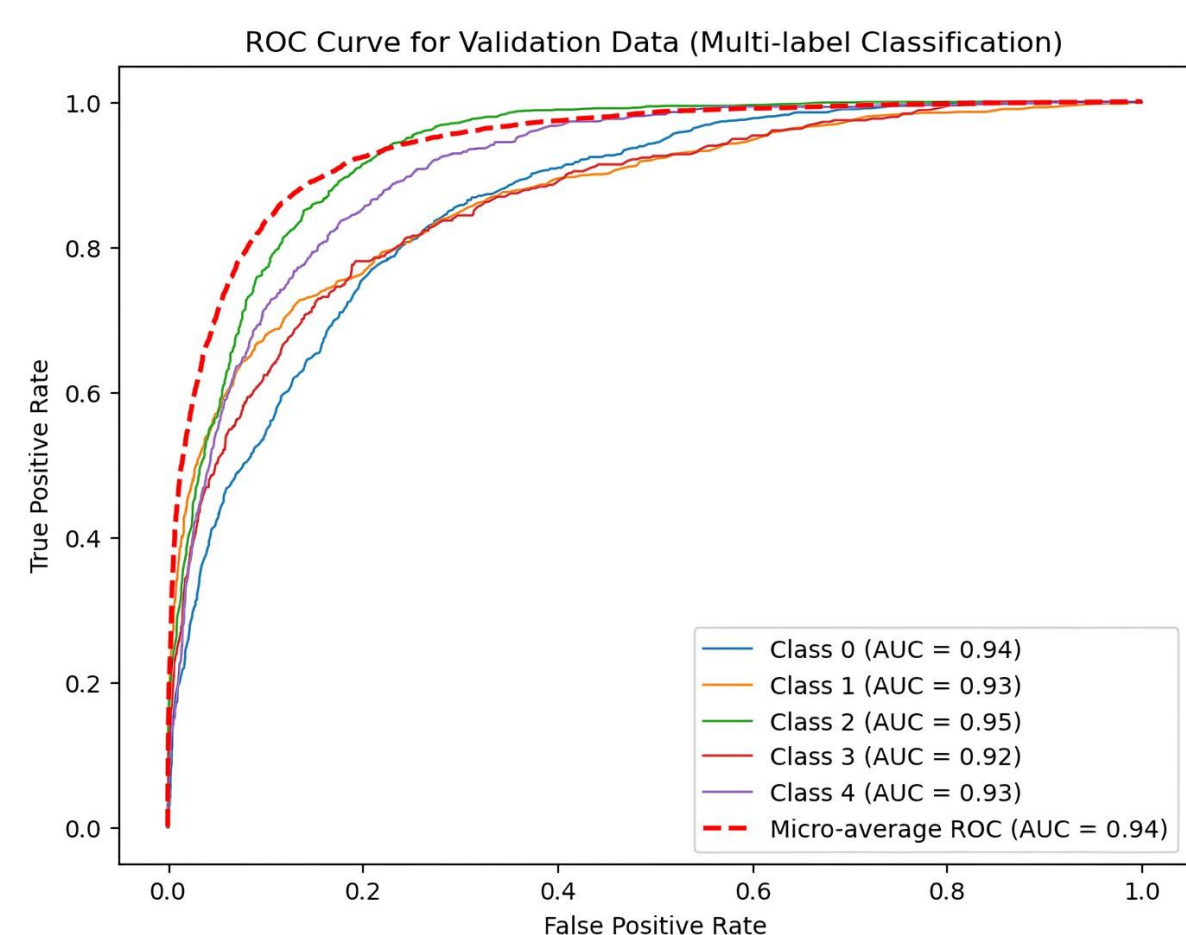
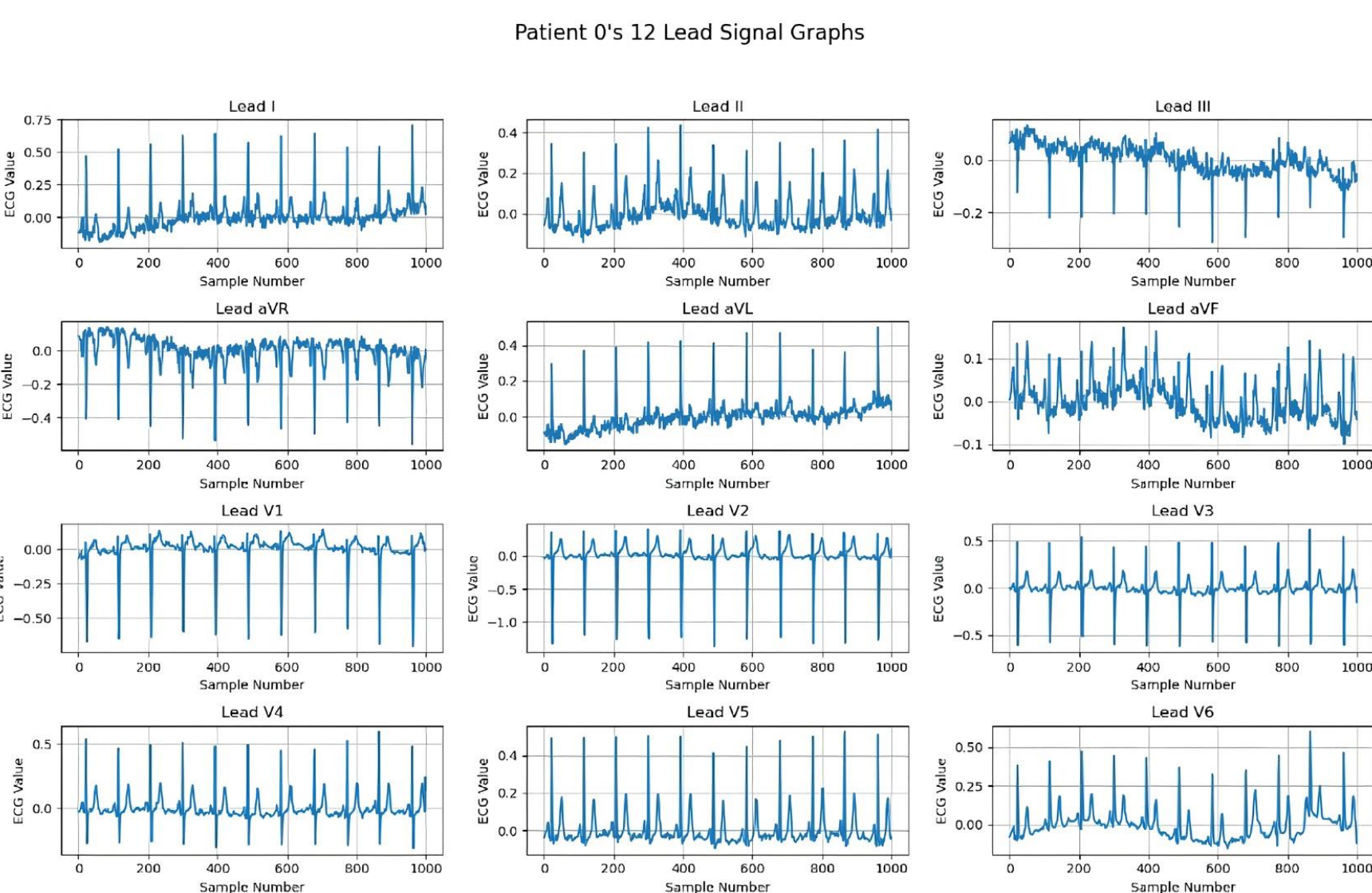
과제 목표

과제 목표

- 부정맥과 관상동맥질환(심장동맥질환)등의 진단에 많은 검사들이 이용되고 있으나, 그 중에서도 심전도(Electrocardiogram : ECG)를 이용한 검사는 임상에서 가장 많이 사용되는 검사이다.
- 이러한 추세에 따라 심장의 전기적 활동을 시간에 따라 기록한 그래프 데이터인 심전도(ECG) 데이터를 분석하는 모델을 설계하고 리소스가 제한된 환경에서도 동작할 수 있도록 모델을 경량화 한다.
- 경량화 방법으로 가지치기, 양자화, 지식 증류 기법을 적용하여 모델의 크기와 파라미터 수를 줄이는 방향으로 경량화를 진행한다.

기존 모델 및 경량화 적용

기존 CNN 모델

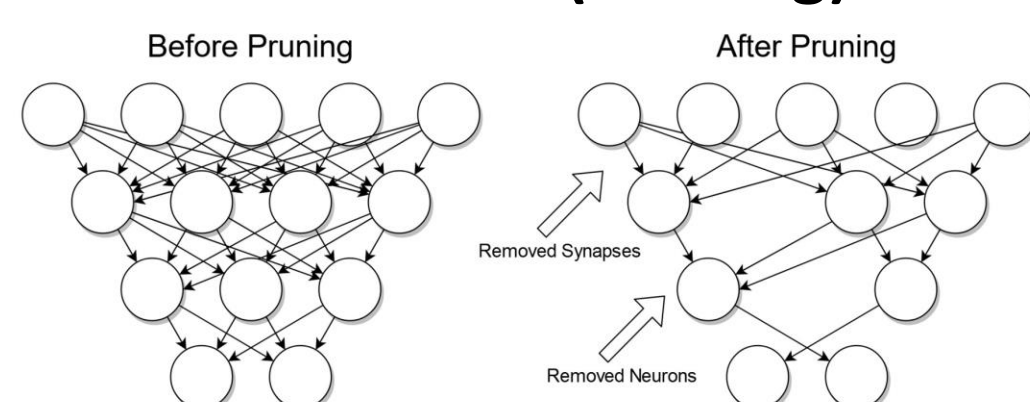


Total params: 6,522,555
Trainable params: 6,522,555
Non-trainable params: 0
Input size (MB): 0.05
Forward/backward pass size (MB): 13.20
Params size (MB): 24.88
Estimated Total Size (MB): 38.13

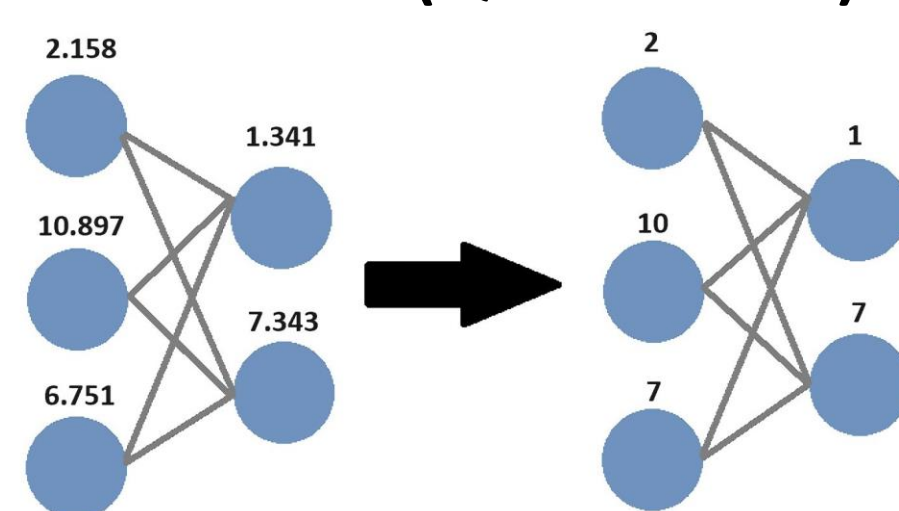
AUC : 93.4%

모델의 크기는 약 38MB이고 파라미터 수는 약 650만 개이다.

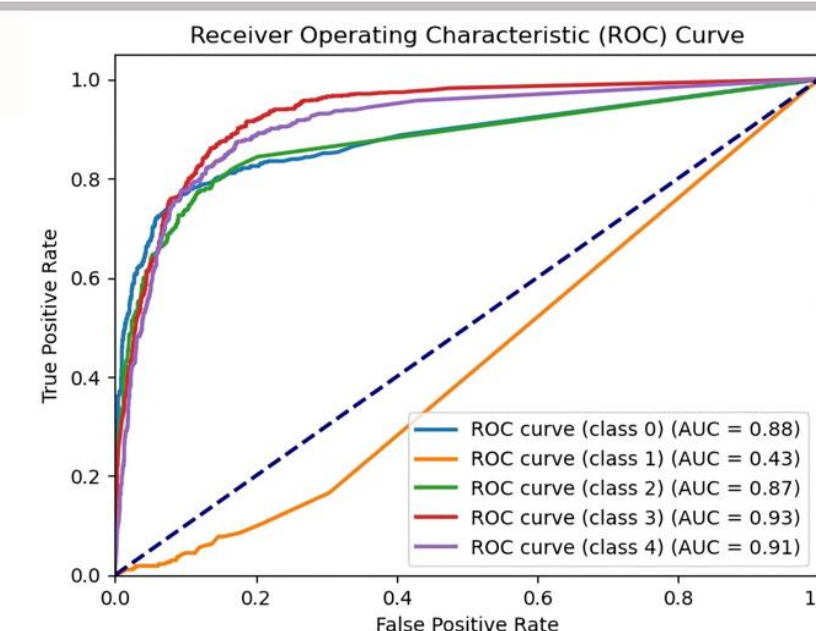
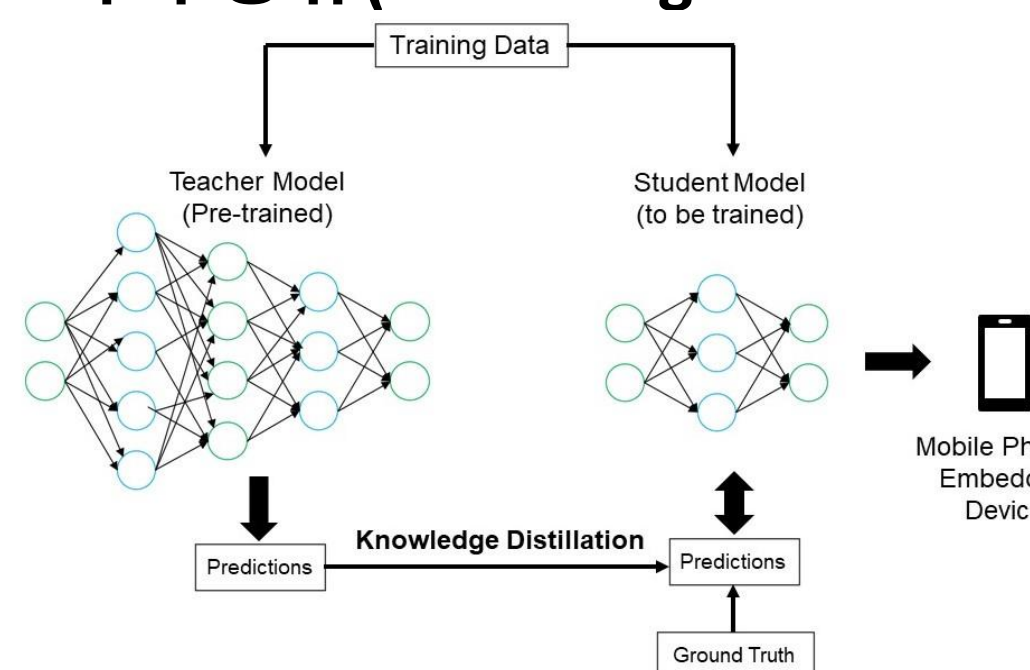
가지치기(Pruning)



양자화(Quantization)

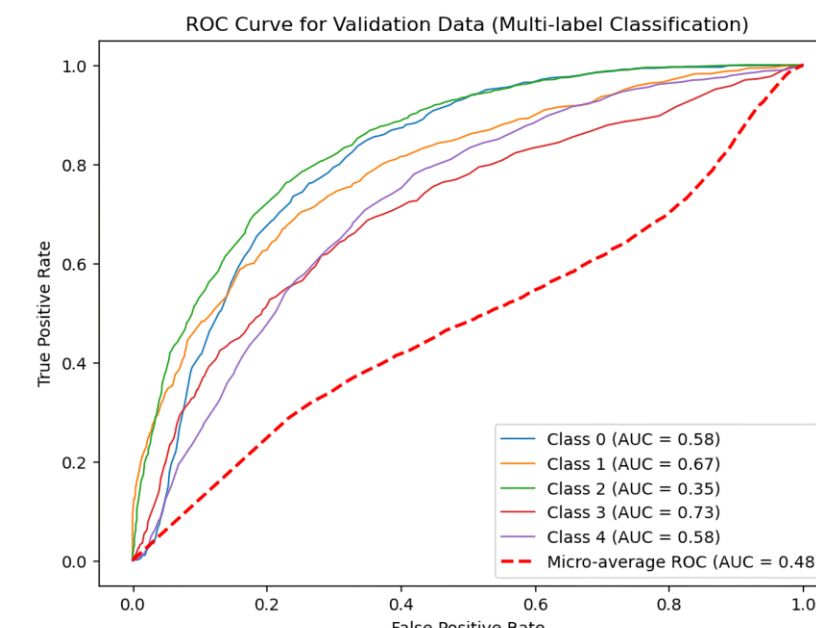


지식 증류(Knowledge Distillation)



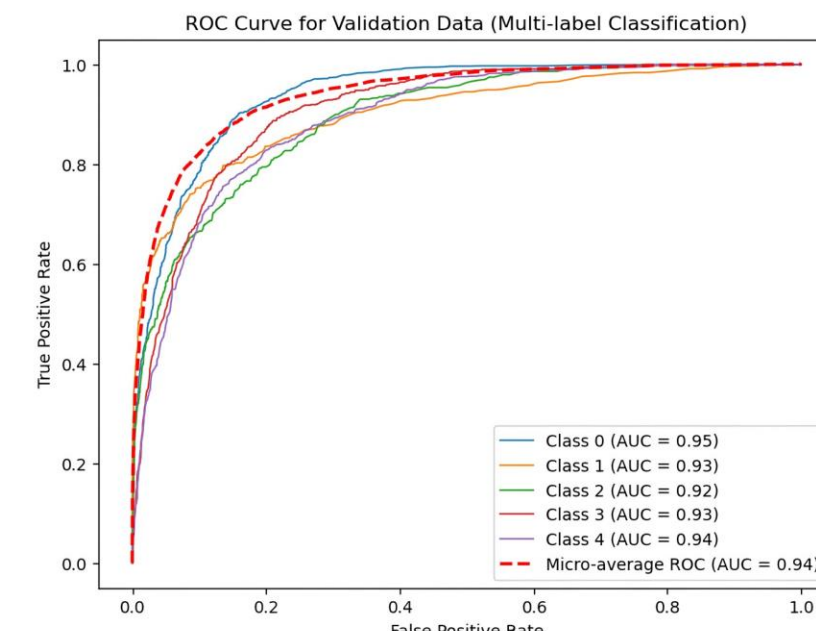
AUC : 80.4%

AUC 평균이 떨어졌다. 모델의 크기와 파라미터 수에 대한 유의미한 변화가 없다.



AUC : 58.2%

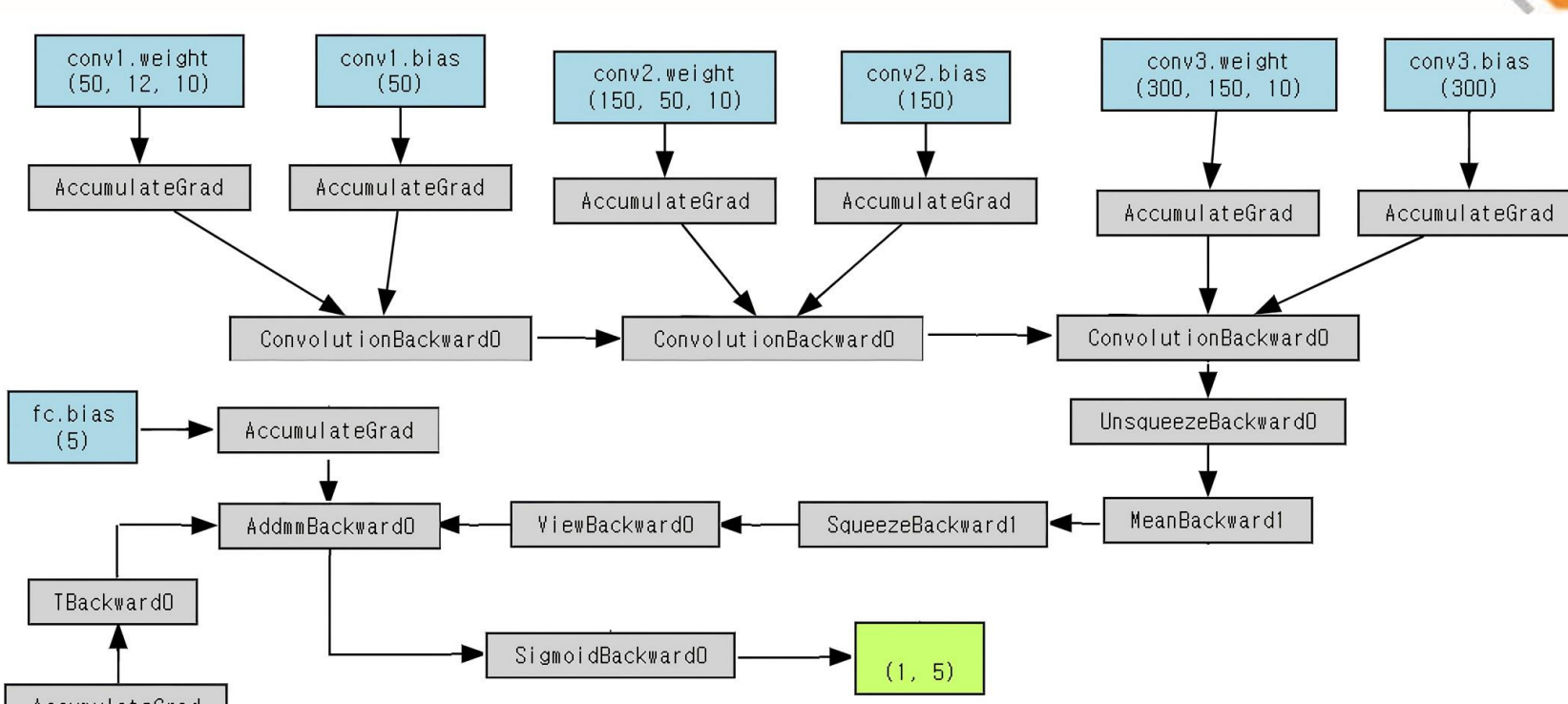
AUC 평균이 떨어졌다. 모델의 크기, 파라미터 수에 대한 유의미한 변화가 없다.



AUC : 93.4%

AUC 평균이 동일하다. 모델의 크기, 파라미터 수에 대한 유의미한 변화가 있다.

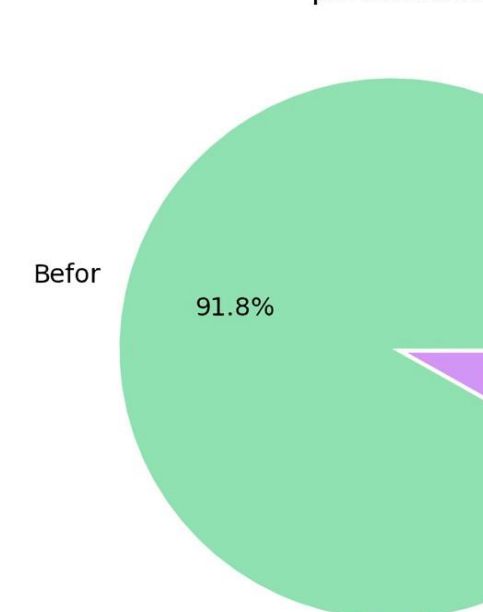
최종 결과



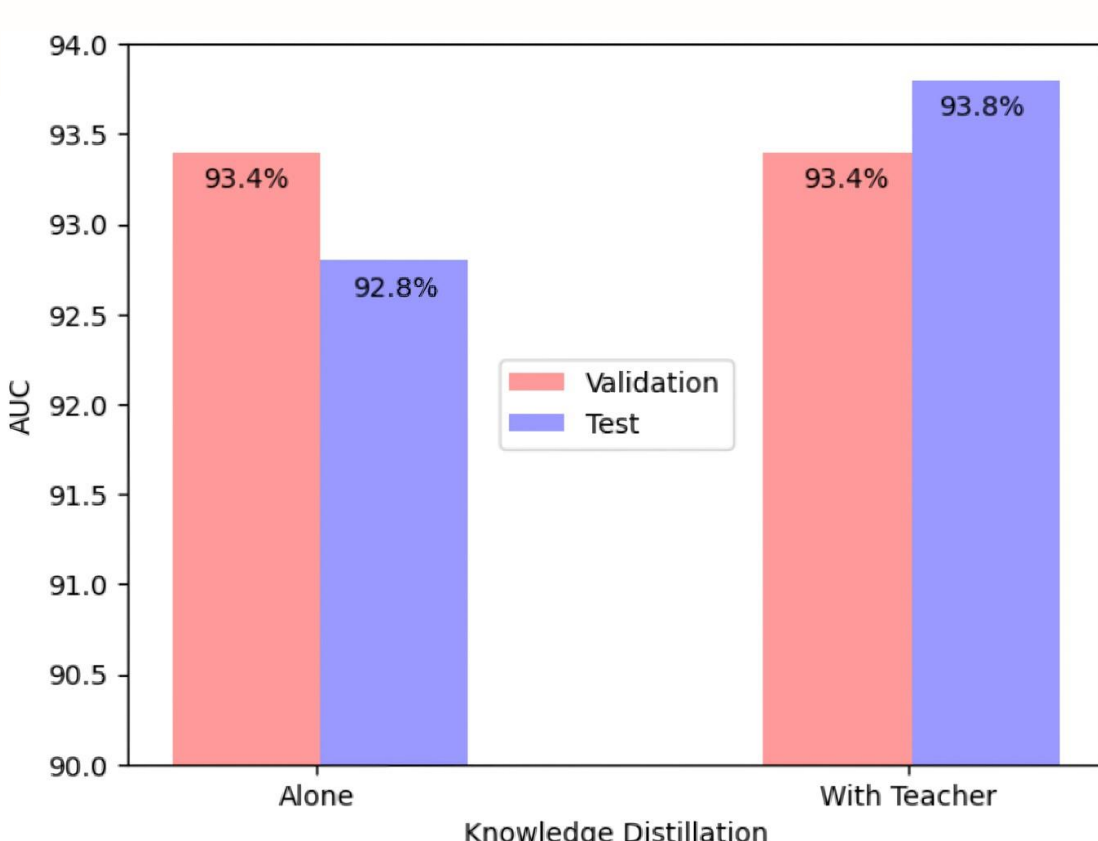
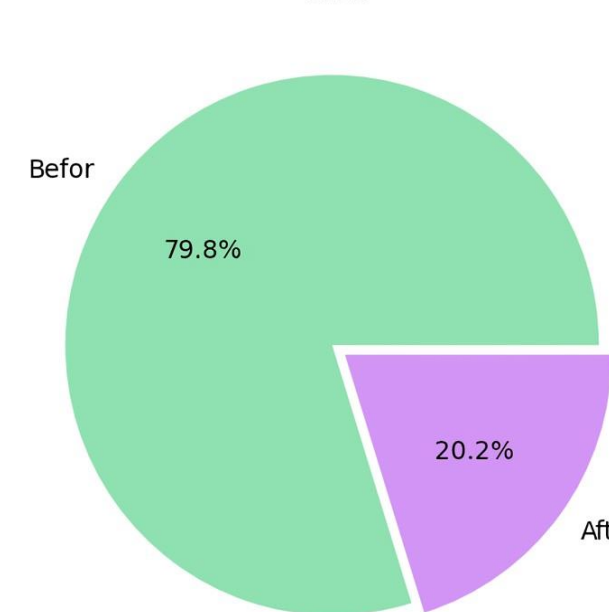
Total params: 534,005
Trainable params: 534,005
Non-trainable params: 0

Input size (MB): 0.05
Forward/backward pass size (MB): 5.62
Params size (MB): 2.04
Estimated Total Size (MB): 7.70

parameters



Size



- Student 모델은 파라미터 수가 약 53만 개이고, 크기가 약 8MB이다. Teacher 모델의 파라미터 수를 91.8%, 모델의 크기를 79.8% 줄였고, 지식 증류를 적용하지 않은 모델보다 Test data에 대한 AUC 값이 1% 향상되었다.
- 그 결과로 기존 모델의 약 8%에 해당하는 파라미터 수, 약 20%에 해당하는 크기를 가지는 경량화 된 모델을 학습시킬 수 있었다.