

BOAZ

Bigdata is Our A to Z

RSNA Screening Mammography
Breast Cancer Detection

팀 맘모스(Mammos)



CONTENTS

- 0 1 팀원 소개
- 0 2 대회 소개
- 0 3 전처리 프로세스
- 0 4 GoogLeNet & CoAtNet
- 0 5 결과 및 인사이트
- 0 6 아쉬웠던 점

팀원 소개



이찬 (팀장)

서버 관리
CoAtNet 학습
데이터 전처리



권정을 (팀원)

CoAtNet 학습
Grad-Cam 구현



송여진 (팀원)

GoogLeNet 학습



안소유 (팀원)

GoogLeNet 학습

■ 학습 환경 소개

- 이찬의 데스크탑으로 주피터랩 서버를 열어 팀원들이 원격으로 접속해 학습할 수 있도록 하였다.
- 이찬의 데스크탑 스펙
 - i7-12700F
 - RTX 3080
 - VRAM 12GB
 - RAM 32GB

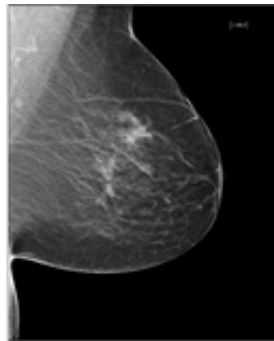
전기세가 무서울 정도로 많이 나올 예정

RSNA Screening Mammography Breast Cancer Detection

- RSNA(Radiological Society of North America)는 전 세계의 방사선 전문가로 구성된 국제 학회이자 비영리 조직
- 현재 유방암의 조기 발견을 위해서는 전문의의 통찰력과 견해가 필요하며, 이는 **높은 비용**과 **시간**을 수반함
- 따라서 RSNA에서는 Kaggle을 통해 치료의 품질과 안전을 개선하는 것을 목적으로 인공지능 경진대회를 주최하였음

Dataset

- 여성 환자를 대상으로 수집한 유방방사선 이미지가 포함됨
- csv 파일에는 이미지의 방향, 환자의 나이, 조직검사 여부 등의 **정형데이터**가 함께 포함되어 있음



Data Explorer

314.72 GB

- ▶ test_images
- ▶ train_images
- sample_submission.csv
- test.csv
- train.csv

주제 변경 사유

- 기존 캐글 대회와는 너무 다른 submission 제출 방법
- 30번이 넘는 제출 시도에도 끝까지 예러
- 자세한 설명이나 예시 조차 없는 주최측
- 제출 방법을 고민할 시간에 인사이트 도출에 집중하기로 결정



RSNA_GoogLeNet - Version 5

Notebook Threw Exception · 3m ago · Notebook RSNA_GoogLeNet | Version 5



RSNA_GoogLeNet - Version 2

Notebook Threw Exception · 16h ago · Notebook RSNA_GoogLeNet | Version 2



RSNA_GoogLeNet - Version 1

Notebook Threw Exception · 16h ago · Notebook RSNA_GoogLeNet | Version 1

Data Preprocessing



DCM2PNG

DCM파일은 의료 장비에서 사용되는 파일 형식

흔히 CT, MRI, X-ray 이미지는 DCM 파일로 존재

- 1) 이미지의 용량을 줄이고
- 2) 분석의 효율성을 위해
PNG 파일로 변환



Image Resize

데이터가 수집된 병원이 달라
이미지마다 크기가 달랐음

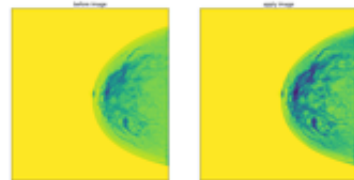
이미지의 크기를 통일(512x512)



Truncated Image

이미지가 촬영될 때
저장되거나 전송되는 과정에서
이미지의 일부가 손실되는 현상

해당되는 이미지를 제거하였음

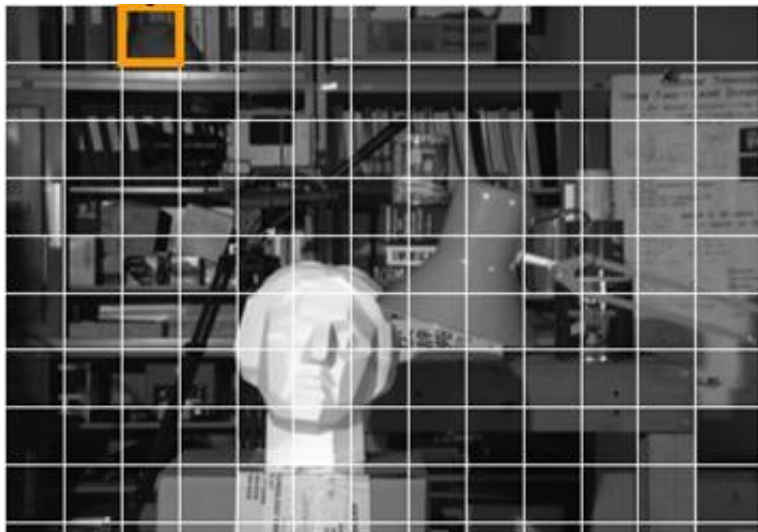


CLAHE

유방암 조직의 경계를
더욱 선명하게 구분하고,
노이즈를 감소시키기 위해

CLAHE를 이미지에 적용

CLAHE



1. 타일별로 이미지를 균일화해 분포를 원만하게 변환시켜준다.
2. 노이즈가 있더라도 contrast limiting을 사용해 노이즈를 오히려 제거해준다.
3. 이미지가 자연스럽게 선명해지는 효과가 있다.

GoogLeNet & CoAtNet

googlenet split: 0.947761

googlenet CLAHE: 0.978545

```
model.eval()
acc = 0.0 # accumulate accurate number / epoch
with torch.no_grad():
    val_bar = tqdm(val_dataloader)
    for val_data in val_bar:
        val_images, val_labels = val_data
        outputs = model(val_images.to(DEVICE)) # eval model only have last output layer
        predict_y = torch.max(outputs, dim=1)[1]
        acc += torch.eq(predict_y, val_labels.to(DEVICE)).sum().item()

val_accurate = acc / val_num
print(val_accurate)
```

[illegible]

- GoogLeNet에서는 CLAHE 적용이 유의미한 결과를 보임

GoogLeNet & CoAtNet

coatnet CLAHE 7M : 0.978545
coatnet split 7M : 0.978545

coatnet CLAHE np : 0.978545
coatnet split np : 0.978545

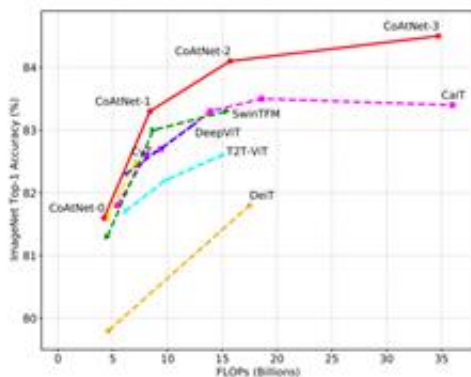


Figure 2: Accuracy-to-FLOPs scaling curve under ImageNet-1K only setting at 224x224.

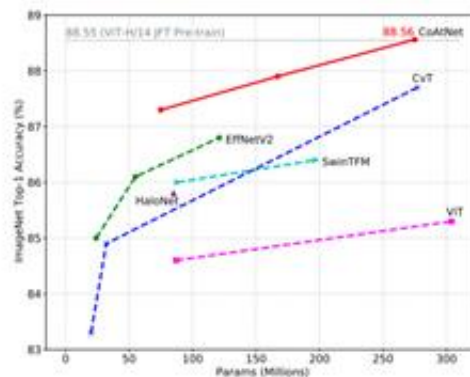
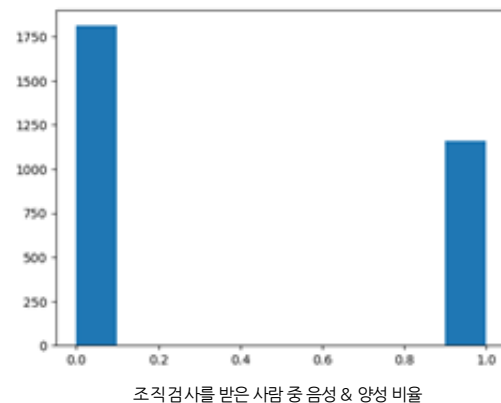
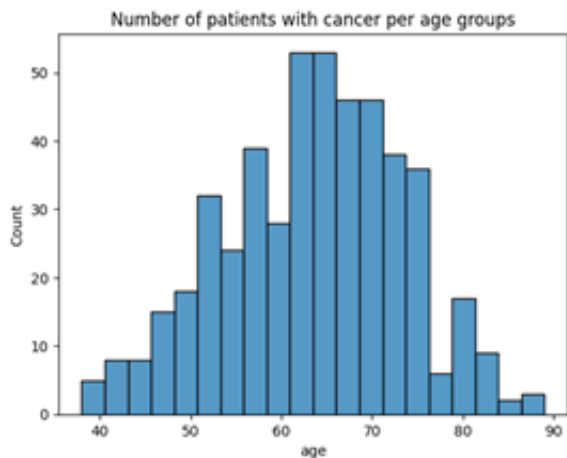


Figure 3: Accuracy-to-Params scaling curve under ImageNet-21K \Rightarrow ImageNet-1K setting.

- CoAtNet은 global minimum을 잘 찾아서 그런지 어떤 모델이든 상관없이 동일한 스코어 결과를 보임

결과 및 인사이트



- 수집된 데이터에는 60-70대에 암 환자가 많이 분포했음

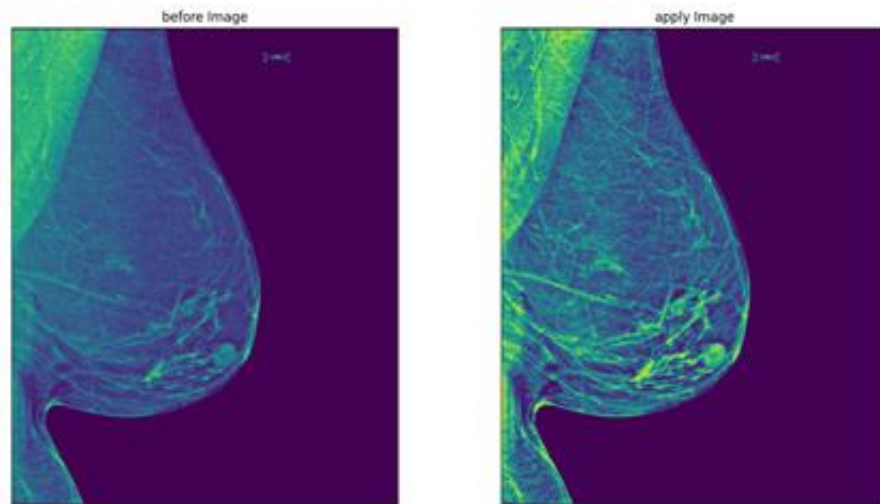
- 학습 데이터 전체 관측치 중 양성에 해당하는 환자 = 1158 명
- 조직검사를 받은 환자 중 양성 판정을 받은 환자 = 1158 명
- 즉, 양성판정을 받은 환자는 모두 조직검사를 받았음

결과 및 인사이트

- CLAHE 전처리가 GoogLeNet에서는 성능 향상에 도움이 되었지만 CoAtNet에서는 성능 차이가 없었음
- CoAtNet은 Self-Attention과 Depthwise Separable Conv를 사용하는데, 이는 **이미지의 지역 정보를 충분히 잘 추출**할 수 있어 CLAHE를 적용해도 **성능 향상이 크게 이루어지지 않았**다고 판단됨

Model	Split	CLAHE
GoogLeNet	0.9477	0.9785(+0.03)
CoAtNet(7M)	0.9785	0.9785
CoAtNet(np)	0.9785	0.9785

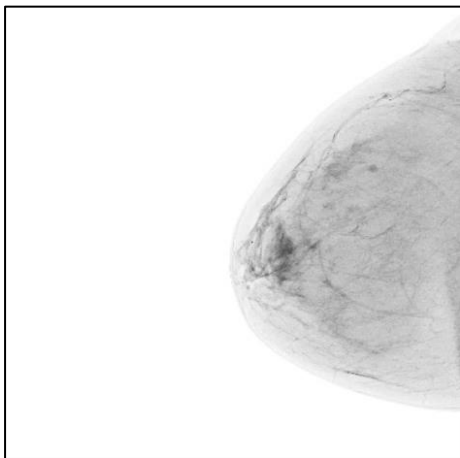
GoogLeNet & CoAtNet Performance



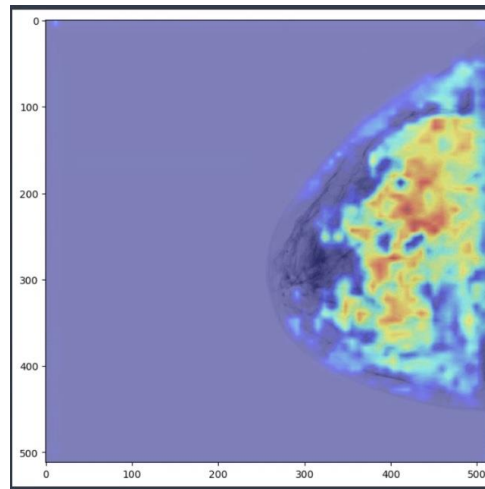
Original Image & Apply CLAHE

결과 및 인사이트

- Grad-CAM을 통해 모델이 이미지의 어떤 부분을 보고 양성을 판단했는지 시각화를 수행
- Grad-CAM 결과, 유방의 유선 실질 주변에 큰 가중치를 주었음
- 실제 선조직은 유방암의 주요발생 부위라고 알려져 있음 → 모델이 적절하게 예측을 수행했음



Original Image



Grad-CAM Image

아쉬웠던 점

1. 큰 데이터 셋 크기(GB)로 GPU 이슈
2. 리소스의 부족
3. 대회 제출 오류
4. 데이터셋 결함
 - DCM 파일 형식
 - Truncated image 존재
 - 데이터의 불균형
5. 정형 데이터 사용 부재
6. 연구 시간의 부족

BOAZ

Thank You

