

흉부 CT 프로젝트 – Reconstruction

홍창희, 한채원

July. 30. 2025

Medical AI Research Center

저선량 흉부 CT (Low-Dose CT)

- 비식별화 유무

- 전체 비식별화 완료

- 데이터 형식

- DICOM

- View

- Axial (횡단면, 평면)
- Coronal (관상면, 정면)
- Sagittal (시상면, 측면)

- Case

- 정상: 6,600건
- 결핵: 200건
- 폐렴: 700건

- Label

- 정상, 결핵, 폐렴 3가지 병명의 label만 존재 O
- Segmentation Mask 등 다른 annotation 존재 X

Task: **Reconstruction** + Classification

- **주요 Task**

- 저품질 CT → 고품질 CT **이미지 Reconstruction**
- 재구성 전/후 데이터로 각각 Classification 후 성능 비교

- **Background**

- CT(computed tomography)는 검사 시 방사선을 조사하기에 환자 피폭을 유발
- 진단,치료상 CT 촬영이 필요한 “위중 환자”에게는 방사선 피폭을 최소화해야 하므로 초저선량 CT를 고려함
- 하지만, 이는 필연적으로 품질 저하를 일으킴

- **Goal**

- 초저선량 CT를 입력으로 받아 저선량 CT로 재구성할 수 있는지 검증
- 데이터셋으로 주어지는 저선량 CT 이미지를 “초저선량 CT”로 변환하고, 기존 저선량 CT에 버금가는 품질을 갖도록 Reconstruction함

Task: **Reconstruction** + Classification

- **Method**

- **데이터 활용**

- 프로젝트 기간과 GPU가 제한적이기 때문에, 3D DICOM 데이터에서 Axial 2D 슬라이스만 추출해서 사용
 - “초저선량 CT” 데이터를 얻기 위해, 데이터셋의 DICOM 이미지에 Radon Transform을 사용해 저품질의 sinogram 데이터를 추출하고, 이를 다시 Inverse Radon Transform을 통해 이미지로 변환
 - 위 과정을 통해 저품질(초저선량)-고품질(저선량) 매칭 데이터 추출

- **Reconstruction**

- Prior-based 모델 (ISTA-Unet / MUSC) 혹은 Diffusion-based 모델 사용

- **Classification**

- EfficientNet-B0 모델 사용

Reconstruction 전/후 비교

- 이미지 품질 비교

- 정량 지표
 - PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio)
 - SSIM (Structural Similarity Index)
- 정성 평가
 - 대표 Axial 슬라이스 전/후 시각화

- Classification 성능 비교

- 정량 지표
 - Accuracy, Precision, Recall, Sensitivity
 - ROC-AUC
- 혼동 행렬
 - 재구성 전/후 분류 모델의 Confusion Matrix