

뇌종양 진행률/예후 예측

캡스톤 중간 발표 (2025.04.30)

6팀 (민휘원, 박지호, 배영민, 손동희, 홍창희)



Contents

01. 문제 정의 및 목표

02. 데이터셋

03. 파이프라인

04. 사용 기술

05. 현재 진행 상황

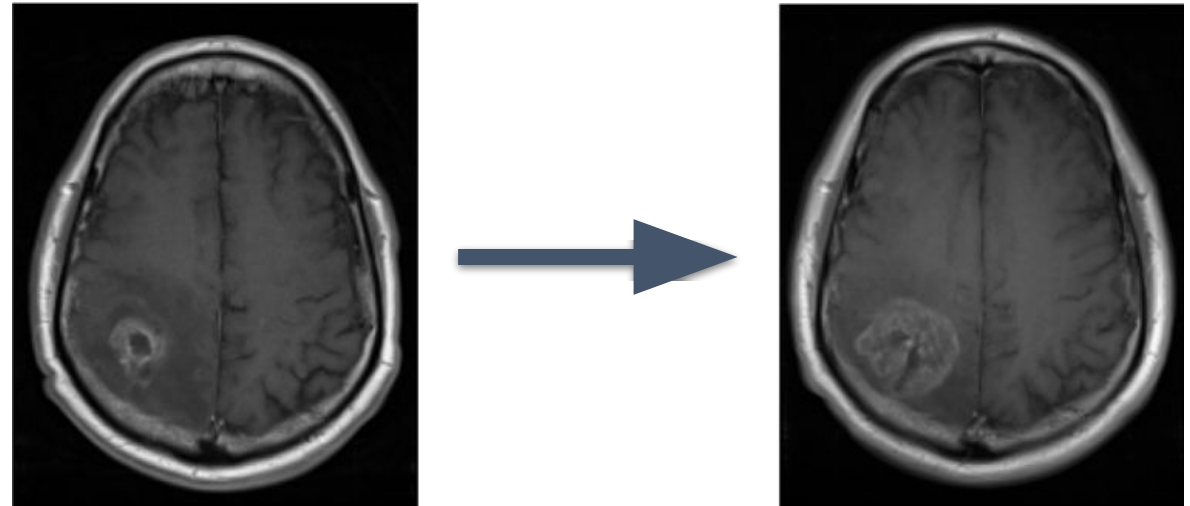
06. 향후 계획

1. 문제 정의 및 목표

문제점: 현재 대부분의 임상 환경에서는 단일 시점의 MRI 영상을 바탕으로만 뇌종양을 진단, 평가함이 방식으로는 뇌 종양의 **잠재적 성장 속도, 확산 경로**를 알아내기 어려워 환자의 **예후**가 어떨지 정량적으로 예측하기 어려움

>> 환자의 뇌 종양 진행을 예측하는 모델을 구현하고자 함

- 목표1: 일정 기간 이후의 종양 부피를 **수치적으로** 예측하는 Regression 모델 구현
- 목표2: 일정 기간 이후의 종양의 **영역(Mask)**을 예측해서 Future Segmentation하는 모델 구현



2. 데이터셋

(1) Brain-Tumor-Progression

- The Cancer Imaging Archive 제공,
한 명의 환자에 대해 두 시점의 MRI가 담긴 데이터셋 (20명)



(2) BraTS 2021

- MICCAI(Medical Image Computing and Computer Assisted Interventions)에서
매년 주최했던 Segmentation 대회 데이터셋,
다량의 Brain MRI Segmentation 데이터



2. 데이터셋

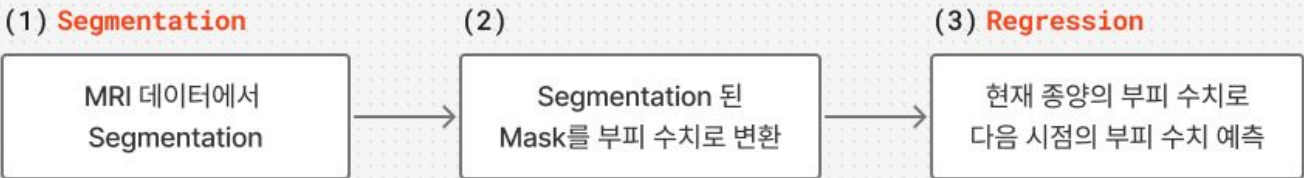
문제점: **Brain-Tumor-Progression 데이터셋의 양이 너무 적어
학습 후 성능을 기대하기 어렵다**

해결 방법: BraTS 데이터셋으로 Segmentation 학습시킨 후
Brain-Tumor-Progression 데이터셋으로 Fine-Tuning
+
Brain-Tumor-Progression 기반의 CSV 데이터 구축 후
학습 & Regression 수행



목표1

이전 시점 MRI ----→ 다음 시점 MRI 종양 부피 예측

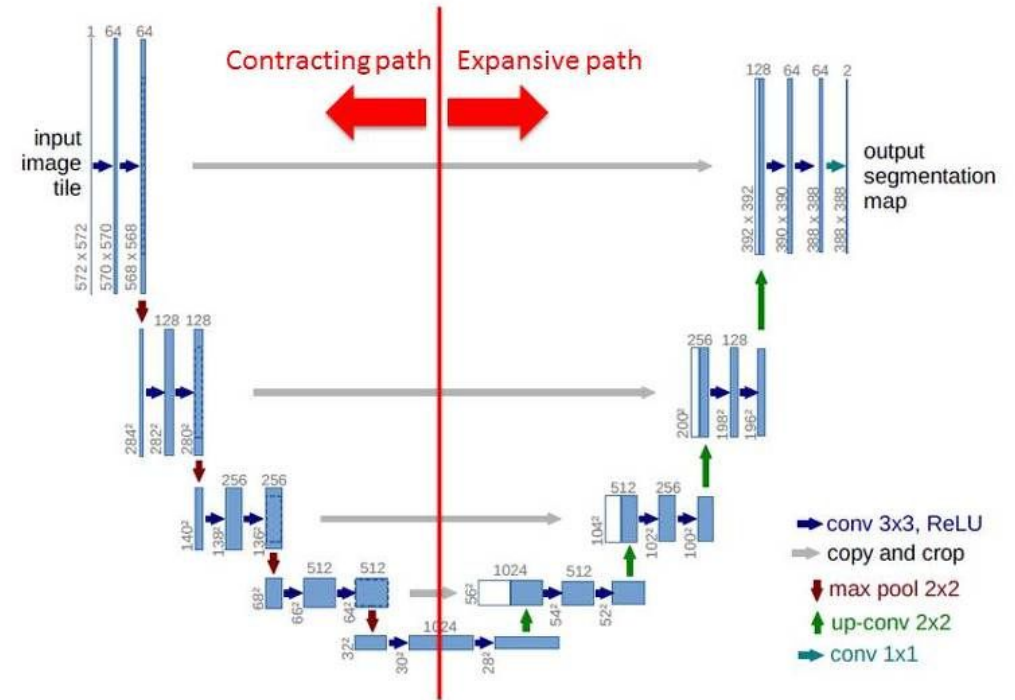
[illegible]

4. 사용 기술

(1) 2D U-Net

- 의료 영상 **Segmentation**에서 SOTA 모델의 근간이 되는 모델
- Contracting-Expensive 구조의 CNN 신경망
- 데이터 증강을 통해 적은 데이터로도 높은 성능
- **(Contracting)**
이미지의 context를 포착하여 feature map 생성
3x3 conv + ReLU, max pool을 반복하며
다운 샘플링하며 채널 수는 두배씩 늘려 표현력을 높임
- **(Expensive)**
feature map을 업샘플링
2x2 up-conv, 3x3 conv + ReLU을 반복하며 입력의 해상도로 복원

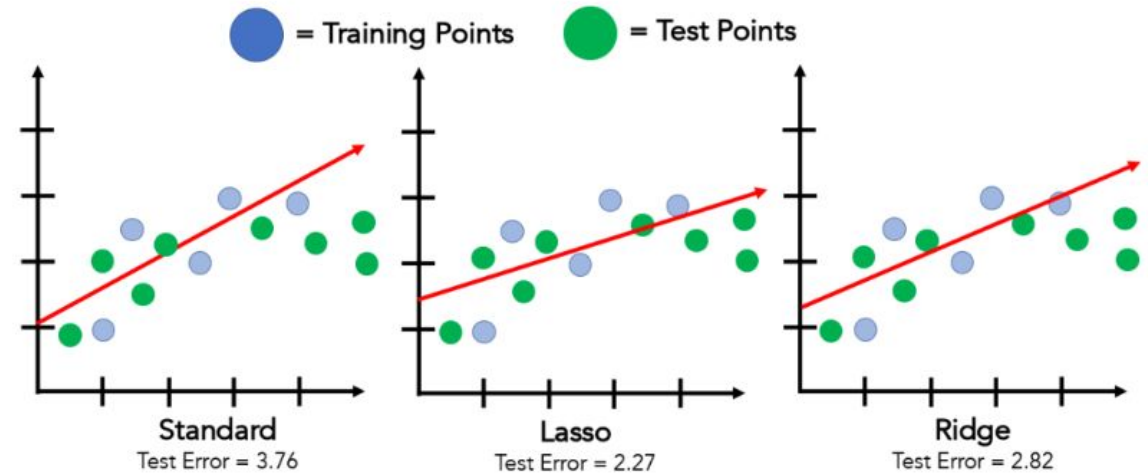
Network Architecture



4. 사용 기술

(2) Ridge Regression (L2 규제)

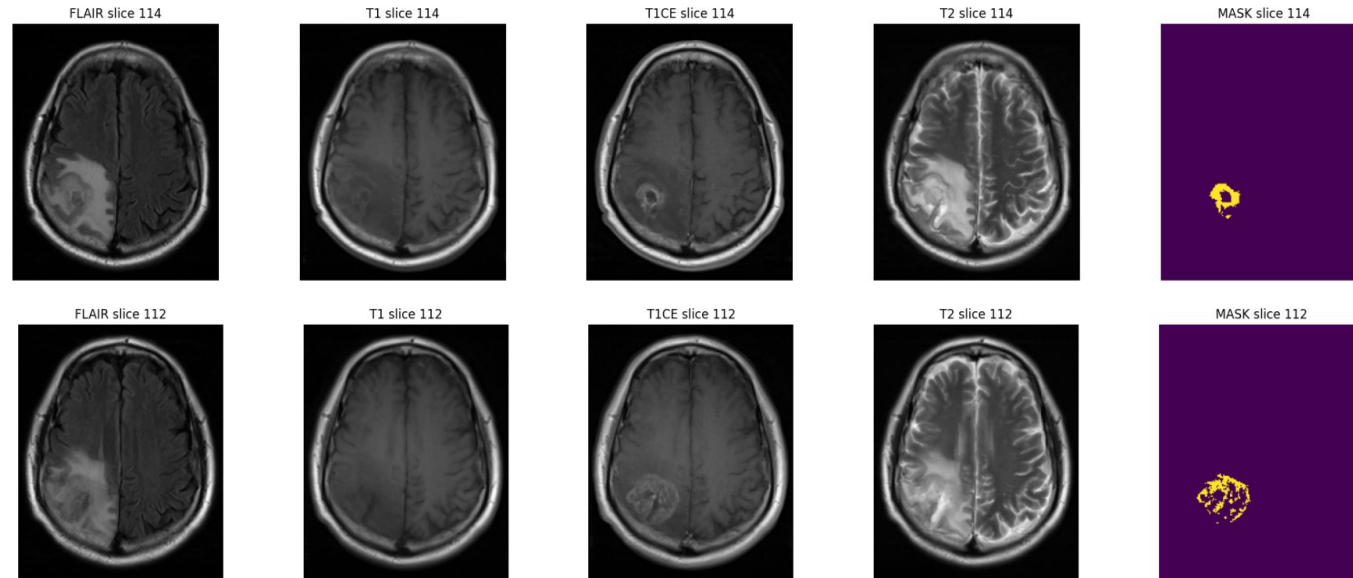
- 데이터가 20개밖에 되지 않는 상황에서, 복잡한 모델은 쉽게 과적합 되기에 **단순한 선형 회귀** 사용
- 기본적인 선형 회귀에서 규제가 걸리게 되는 회귀
- 편향되는 것을 방지하고, 과적합을 감소시킴



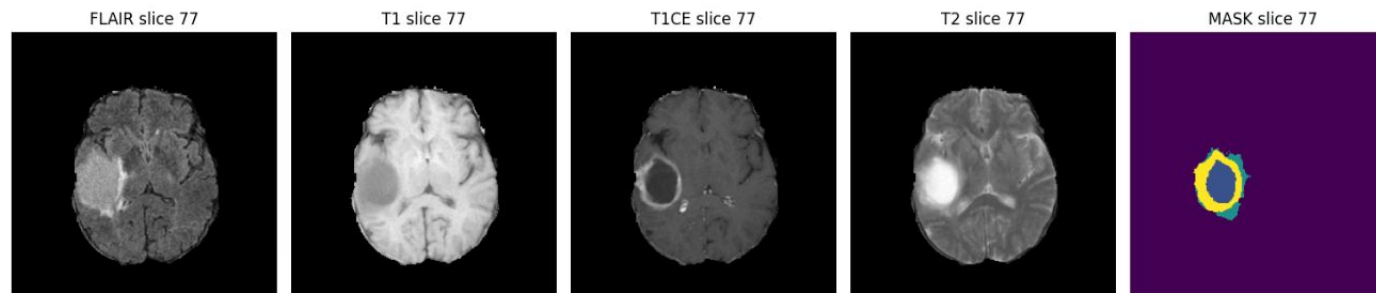
4. 현재 진행 상황

(1) 데이터셋 구조 파악 및 시각화

Brain-Tumor-Progression :



BraTS 2021 :

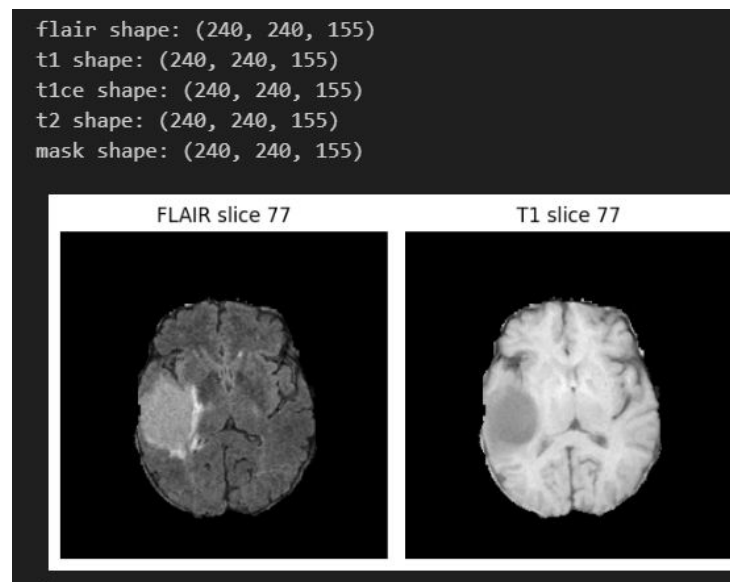
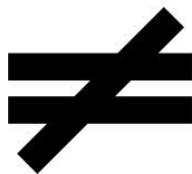
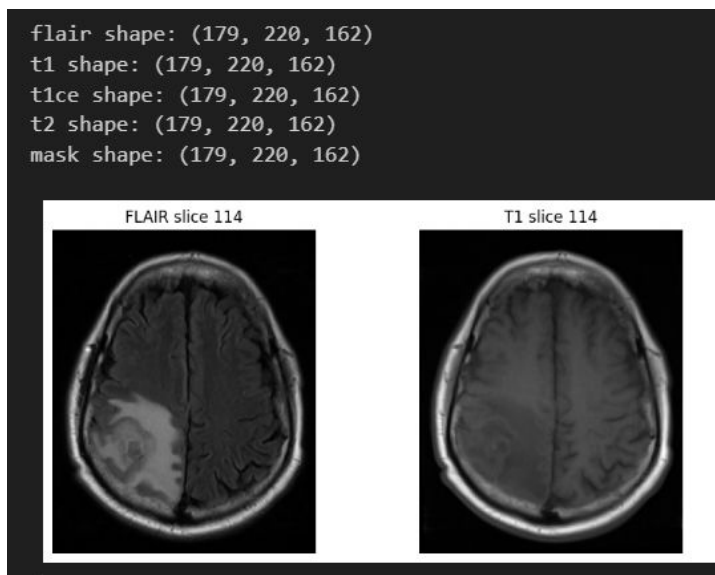


4. 현재 진행 상황







(2) 데이터 전처리

- [파일 포맷 변환]: BTP(.dcm), BraTS(.nii.gz) 으로 형식이 다른데, 동일한 (.nii.gz) NIfTI 형식으로 저장되도록 함
- [Z-score 정규화]: 데이터의 각 값들을 해당 데이터 집합의 평균과 표준 편차로 변환 - 시퀀스별, 기기별로 생기는 변화를 줄임
- [차원 재배열]: BTP의 기존 (Z, Y, X) 순서에서 (X, Y, Z)로 바꿔줌 - BraTS와 통일

(3) 데이터 shape 맞추기 (전처리)



5. 향후 계획

	5월			
	week 1	week 2	week 3	week 4
데이터 라벨링				
목표1 모델 아키텍처 설계				
목표1 성능 테스트 & 모델 개선				
목표2 모델 아키텍처 설계				
목표2 성능 테스트 & 모델 개선				
최종 결과 기반으로 보고서 작성				



5. 향후 계획

- 향후 역할 분담

민회원	자료 정리 및 프로젝트 문서화
박지호	논문 분석 및 데이터 라벨링
배영민	모델 아키텍처 관리
손동희	논문 분석 및 데이터 라벨링
홍창희	프로젝트 관리

→ 임무를 적절히 분담하여 빠른 시일내에 목표1 모델 개발 후 성능 테스트까지 마치는 것을 목표로 함



Q&A