

뇌종양 이미지 검출 인공지능 학습모델 개발

지도교수: 감진규

201924611 허진수

201924482 박지환

분과: A 소프트웨어/인공지능

목차

1. 배경	
2. 제약사항 및 대책	
1) 제약사항	
2) 대책	
3. 기존 주제 및 제약사항에 대한 수정 사항	
1) 기존 주제에 대한 수정 사항	3
2) 요구 조건에 대한 수정 사항	3
4. 갱신된 과제 추진 계획	
1) 딥러닝 모델 개발 및 학습	4
2) 프론트엔드 구현	5
3) 백엔드 구현	5
4) DB 구현	5
5) 서버 구현	5
5. 구조도	6
6. 구성원 별 진척도	6
7. 과제 수행 내용 및 중간 결과	7

1. 배경

뇌종양은 뇌에서 발생하는 비정상적인 세포 덩어리로, 양성 종양과 악성 종양으로 나뉜다. 악성 종양은 주로 암으로, 뇌 기능에 심각한 손상을 초래한다. 악성 종양은 빠르게 성장하며, 주변 뇌 조직을 침범하는 특성을 지니고, 치료가 어렵고 재발률이 높다. 양성 종양은 주변 조직으로 확산되지 않으며, 수술로 대부분 제거 가능하지만, 위치에 따라 위협이 될 수 있다. 이러한 상황 속에서 뇌종양의 조기 발견과 치료는 환자의 생존율을 높이는 데 크게 기여할 수 있다. 전통적으로는 전문의가 MRI나 CT 스캔을 통해 수작업으로 종양의 경계를 그려내는 방식으로 segmentation task가 수행되었다. 따라서 Brain tumor segmentation task를 수행하는 AI를 활용하면 치료에 대해 핵심적인 역할 수행을 할 수 있다. 이 과정에서 AI를 통한 학습으로 자동화하여 3D MRI 데이터의 분석에 활용해 진단 정확도를 높이고 효율적인 분석이 가능하다.

2. 제약사항 및 대책

1) 제약사항

1. 일관성 - MRI 데이터는 다양한 장소와 장비 등에서 생성되어 데이터의 일관성이 부족하여 정형화하기 어렵다.
2. 데이터 윤리 - 의료 데이터를 사용하기 때문에, 개인정보 보호에 대한 문제가 발생할 수 있고, 데이터가 악용될 수도 있으며 데이터 사용 윤리에 대해 문제가 발생할 수 있다.

2) 대책

1. 데이터셋을 구하여 데이터 정규화 등 데이터 전처리를 통해 정형화된 데이터로 AI를 학습시킨다.
2. 데이터를 이용할 때 익명화하여 작업을 수행하고, 투명성을 확보하여 활용한다.

3. 주제 및 요구조건과 제약조건에 대한 수정 사항

1) 요구 조건에 대한 수정 사항.

뇌종양 이미지 진단으로 주제를 수정한 이후 뇌종양에 대해 알아보았고 뇌종양은 단순히 뇌에 생기는 모든 종양을 의미한다. Brain Tumor MRI 데이터를 기반으로 종양 부위를 자동으로 분할하는 AI시스템을 개발할 것이다. 해당 AI는 MRI 영상에서 종양의 위치, 크기, 형태 등을 정확하게 파악하는 것을 수행한다. U-Net 기반의 딥러닝 모델을 활용하여 정확하고 효율적인 Brain Tumor segmentation을 수행하는 것을 목표로 한다. 데이터셋은 brats dataset를 활용하여 학습을 진행하고, 웹 구현과 연동하여 시각화한다.

4. 갱신된 과제 추진 계획

1) 딥러닝 모델 개발 및 학습

1. 데이터셋

모델 학습을 위해서는 기존 뇌종양이 있는 image와 뇌종양과 관련된 비정상적인 조직을 나타내는 mask 데이터 셋이 필요하다. 이런 데이터 형식들을 brats dataset을 통해 얻을 수 있었다. mask 채널은 총 3개로 각각 Necrotic and Non-Enhancing Tumour Core(NCR/NET), Edema(ED), Enhancing Tumor(ET)이다.

- NCR/NET는 조영제¹⁾로 강화되지 않는 종양의 괴사 부분과 조영제를 사용하면 강화되지 않은 종양을 가려냅니다.
- ED는 부종, 부기 또는 종양 주변의 체액을 가려냅니다.
- ET는 조영 물질의 흡수를 보여주고 위협적인 종양을 가려냅니다.

2. 학습 모델 개발

학습 모델 개발에 현재 의학 분야에 많이 사용되고 있는 U-NET 모델을 이용하여 주어진 input 데이터와 mask데이터를 활용하여 학습시킨다.

1) 질병을 정확하게 진단하기 위하여 인체에 투여하는 의약품

3. 모델 평가

모델 평가를 위해 영역을 complete tumor, Tumor core, enhancing tumor로 구분하였다.

- enhancing tumor은 ET를 포함
- Tumor core는 NCR/NET와 ET를 포함하여 종양의 대부분을 설명
- complete tumor은 tumor core와 ED를 포함하여 질병의 완전한 범위를 나타냄

2) 프론트엔드 구현

- React를 사용하여 frontend 구현
- 사용자로부터 업로드 되는 이미지를 서버로 전송하여 뇌종양을 진단
- 유사 그룹별 데이터를 가진 환자와 비교할 수 있는 UI 구성

3) 백엔드 구현

- flask를 이용하여 Web과 모델 연결
- 웹에서 이미지 업로드 -> 이미지 모델 전송 -> 모델 결과 Web 전송
- 전송받은 정보 DB에 저장

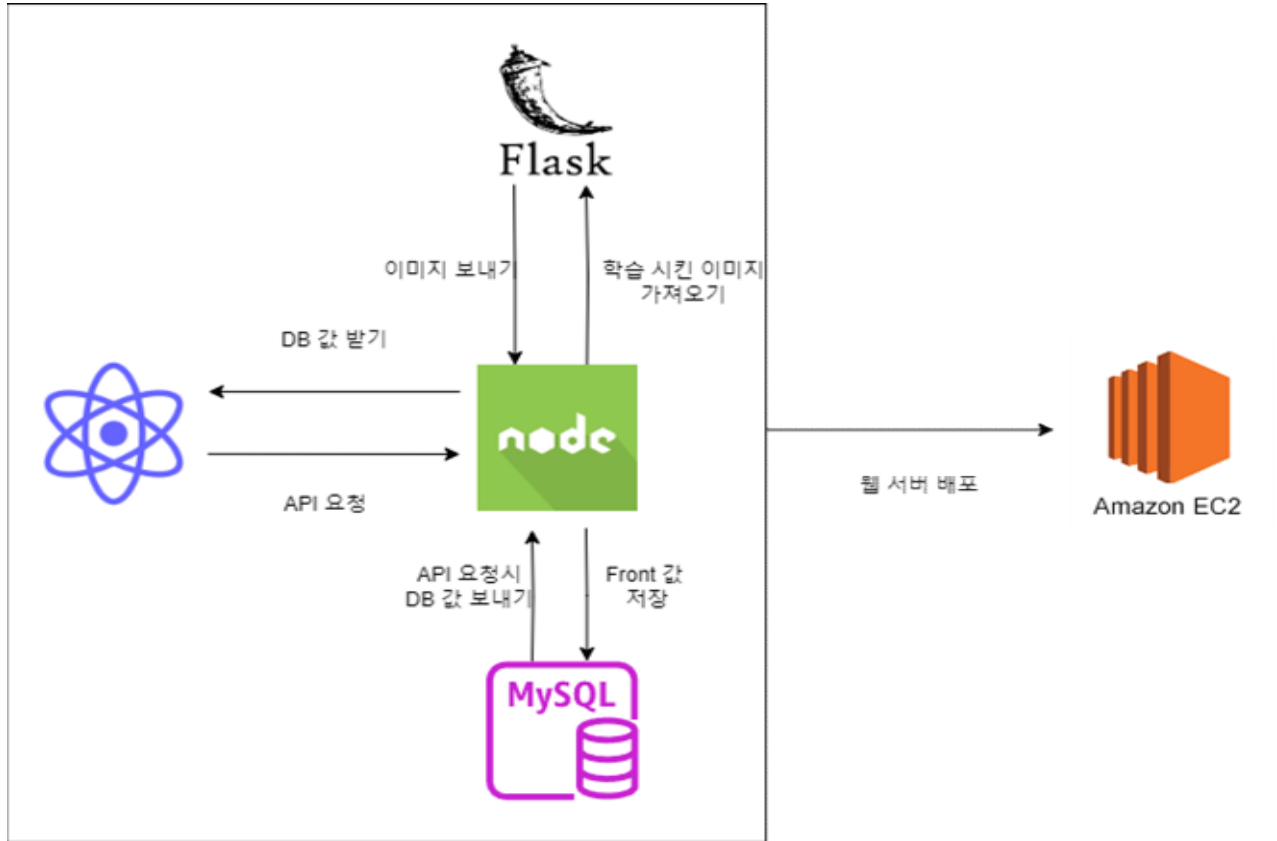
4) DB 구현

- 각 환자들의 모델에서 입/출력한 데이터들을 DB에 저장
- React에서 요청시 환자 데이터 전송
- 웹에서 업로받은 이미지나 환자들의 이미지를 분산 스토리지인 AWS S3를 활용해서 저장

5) 서버 구현

- AWS를 활용하여 Backend와 DB를 웹 서버에 구현

5. 구조도



6. 구성원 별 진척도

허진수 : 시각화, 데이터 베이스 구축
박지환 : 모델 U-NET 수정, API 구축
공통 : 정보 수집 및 보고서 작성

7. 과제 수행 내용 및 중간 결과

1) 모델 구현

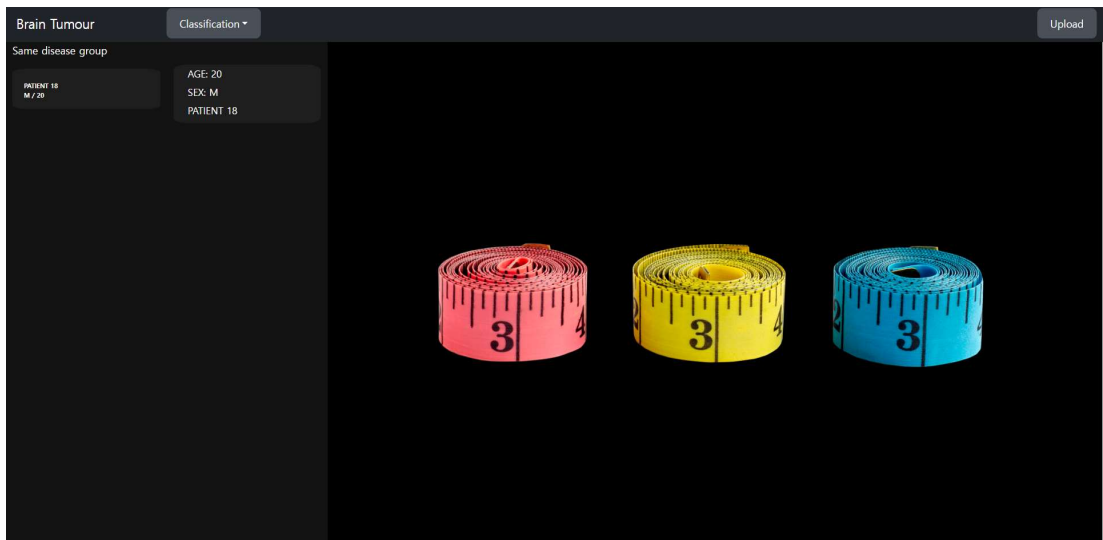
U-NET 구조를 기반으로 하는 모델을 만들것이다. 전처리 과정에서 각 이미지를 256 * 256으로 바꿔준다.

데이터 증강은 Shift, Rotation, Elastic Deformation을 사용할 것이다.

Loss는 크로스 엔트로피에 가중치를 부여한 값으로 한다.

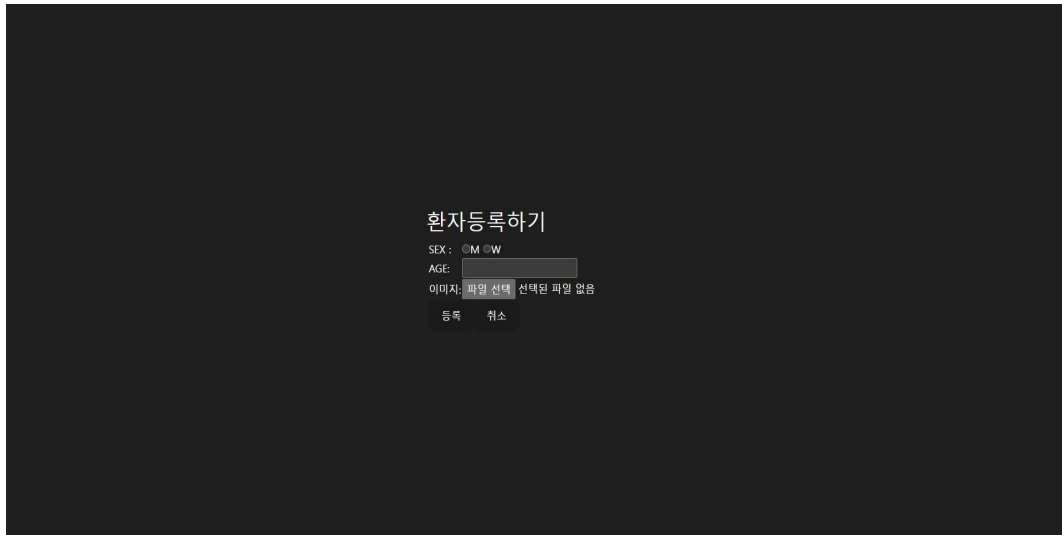
epoch는 50으로 설정하고 하기로 한다.

2) web 구현

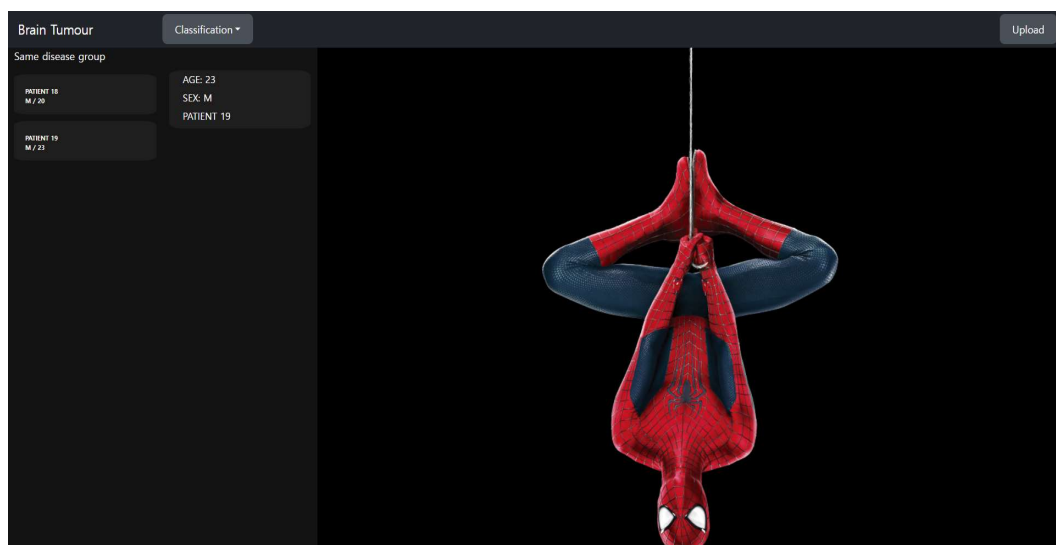


뇌종양 검출 이미지와 같은 분류의 환자들을 볼 수 있는 인터페이스를 제공한다. 아직 모델을 완성하지 못해 모델을 완성하였을 때 nodejs를 활용하기 위해 frontend에 구현을 해놓았다.

현재 frontend와 backend를 연동하는 nodejs에 구현해놓았고 frontend에서 올린 값을 데베에 넣은 후 frontend에 갖고오는 과정을 구현해 놓았다. 오른쪽 위에 업로드 버튼을 통해 다음의 인터페이스를 구현해 놓았다.



환자의 정보와 이미지를 업로드하는 인터페이스를 구현해 놓았고 후에 자료값에 따라 수정하도록 한다. 위에 업로드 화면을 이용해 하나 넣으면 데이터베이스에 추가되면서 웹 인터페이스에 추가된다. 다음 이미지는 이미지를 간단한 것을 넣고 데베에 추가된 것이 보인 화면이다.



현재 업로드 한 값이 데베에 넣어졌고 왼쪽 same disease group을 보면 추가 된것을 알 수 있다. same disease group에 있는 것을 누르면 그 오른쪽에 바뀐 환자 정보와 이미지가 올라온다. 이미지 부분은 최종적으로 모델 학습 후 모델을 활용해 나오는 이미지를 올릴 생각이다.

모델 학습 후 모델을 만들고 나면 flask에 api를 구축하여 react로부터 받은 이미지를 flask로 보내 모델의 결과를 받아 다시 프론트에 넘겨주는 코드를 구현한다.