

3D 의료영상 진단 모델 성능 평가 자동화 시스템

[Docs](#)

개발기간: 2023.03 - 2024.04 (1년 1개월) | 역할: 과제연구원 | 기여도: 90% (시스템 단독 개발)

Python 3.8+ PyTorch 1.9+ PyDicom Medical Imaging Multiprocessing Parallel

프로젝트 개요

목적	닥터앤서 국가과제 중 외부 개발사 3D 모델 실증 평가
환경	Linux 18.04, GPU rtx 3070
핵심 도전	검사자 300명의 고화질 3D 이미지 평가 자동화

프로젝트 성과

multiprocessing 4개 프로세스 병렬 처리로 검사자 300명의 3D 이미지 평가 시간 75% 단축	GPU 메모리 OOM 문제를 캐시 삭제와 배치 처리로 무중단 처리 환경 구축
Dice Coefficient + IoU 이중 평가 시스템과 Confusion Matrix 자동 생성으로 포괄적 성능 분석 완료	전처리부터 리포트 생성까지 완전 자동화로 연구원 업무 효율성 4배 향상

정량적 성과

지표	달성값	측정 방법
평가 시간 단축	75%	120분 → 30분
처리규모	300명	3D CT 이미지
업무효율성	4배 향상	연구원 수작업 부담 완전 해소

문제 해결 과정

1) GPU 메모리 부족 (OOM) 문제 해결

상황: 300장 고해상도 3D 이미지 연속 처리 시 GPU 메모리 부족으로 시스템 중단

제약: 1. 메모리 추가 불가

2. 협업사 모델 디바이스 설치 기간 명시로 짧은 실증 기간

해결 과정:

1. 메모리 사용 패턴 분석 → 3D 이미지 처리 시 메모리 누수 지점 파악

2. 병렬처리 아키텍처 설계 → multiprocessing 4개 프로세스로 작업 분산

3. 메모리 관리 최적화 → 환자별 처리 완료 후 즉시 중간 캐시 삭제

결과: OOM 오류 해결

2) 평가 프로세스 완전 자동화 (75% 시간 단축)

상황: 슬라이스별 평가시 환자별 20분 이상 소요 + 휴먼 에러 발생

제약: 실증 평가에 필요한 완전 자동화

해결 과정:

1. 전체 워크플로우 분석 → 기존 수작업 평가 프로세스 단계별 분석 및 병목 구간 파악

2. 자동화 파이프라인 구축

1) 이미지 전처리 자동화 → SimpleITK, Pydicom을 활용한 HU 조정 및 슬라이스별 분할

2) 성능 지표 자동 계산 → Dice Coefficient, IoU 자동 산출

3. 에러 핸들링 시스템 → Try/Except 구조로 실패 케이스 로깅

결과: 120분 → 30분 (75% 단축) 및 휴먼 에러 완전 제거

3) 포괄적 성능 평가 시스템 구축

상황: 과제 평가 지표 이외 평가 요소가 필요

제약: 1. 의료 영상 분야에 특화된 다차원 평가 필요

2. 검사자별, 슬라이스별 세부 분석 체계 구축

해결 과정:

1. 평가 지표 설계 → Dice Coefficient (분할 정확도) + IoU (객체 탐지 성능) 이중 평가

2. 다차원 분석 체계 → 환자별 전체 성능 + 슬라이스별 세부 성능 측정

3. 시각화 및 리포팅 → Confusion Matrix + Excel 리포트 자동 생성

결과: 신뢰할 수 있는 다차원 성능 평가 체계 구축