

02

멀티센터 및 멀티벤더 데이터셋 전반에 걸친 심장 MRI 분할 모델의 일반화 가능성 향상

소속 정보컴퓨터공학부

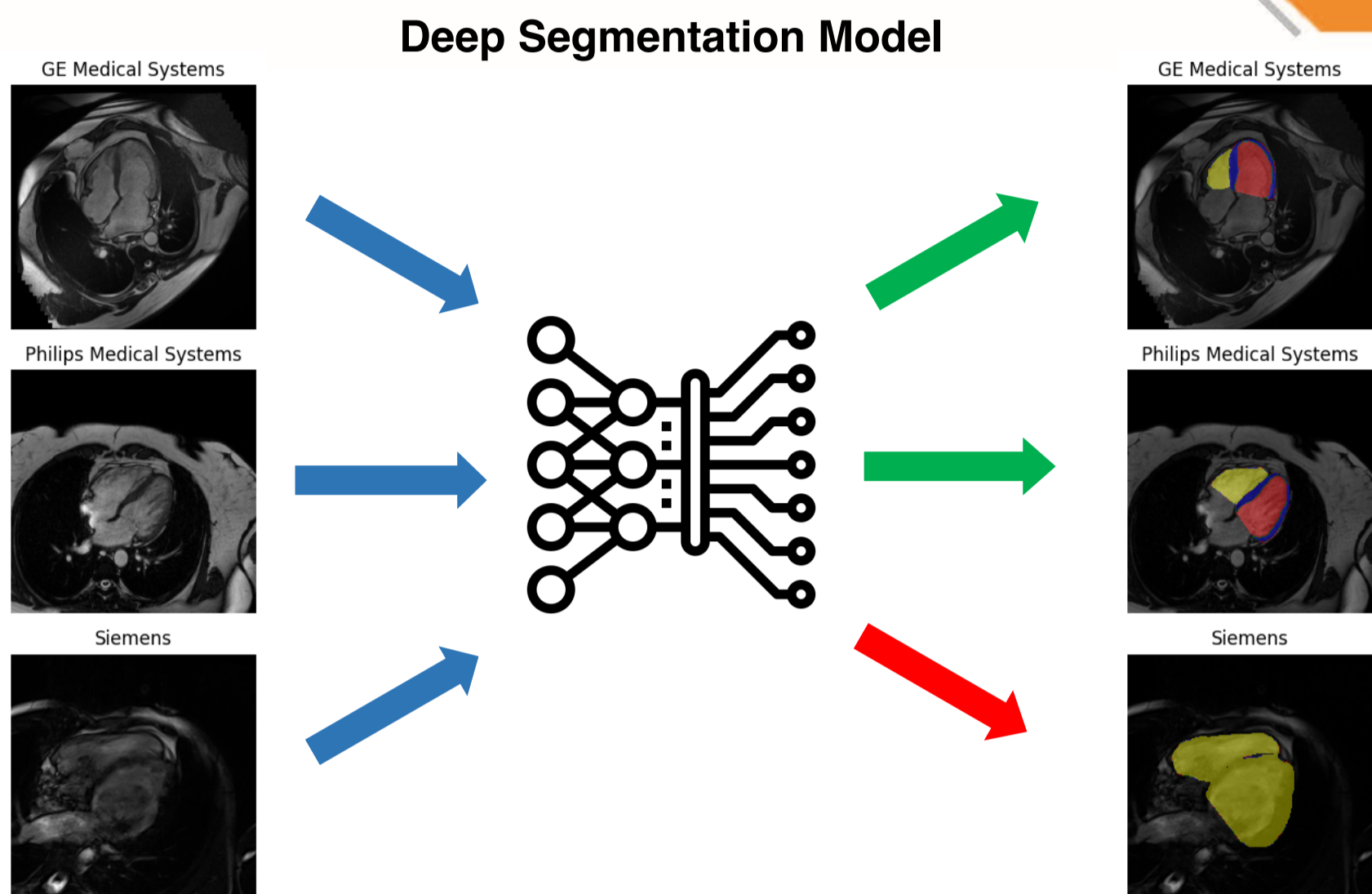
분과 A

팀명 Cyber

참여학생 이슬람 살리흐, 케네스 예라솔, 누가에바 알트나이

지도교수 감진규

연구 목표



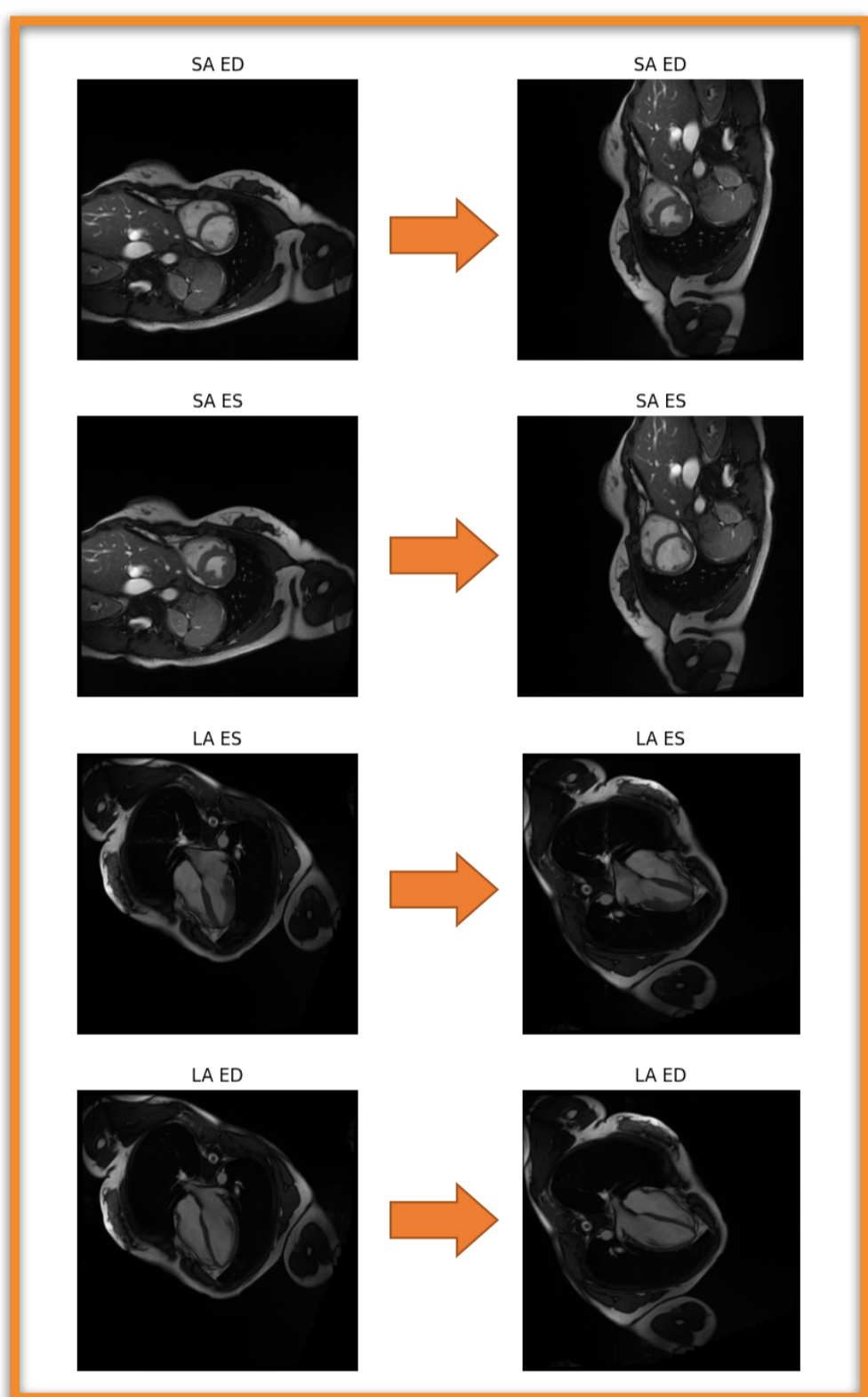
딥러닝 기반 기법이 심장 MRI 분할에서 점점 더 인기를 얻고 있지만, 현재 딥러닝 모델의 주요 한계는 일반화에 있다.

- 일반화 문제의 원인:
- 영상 프로토콜의 변동성.
 - 다양한 임상 센터 및 영상 장비 벤더.
 - 스캐너별 편향

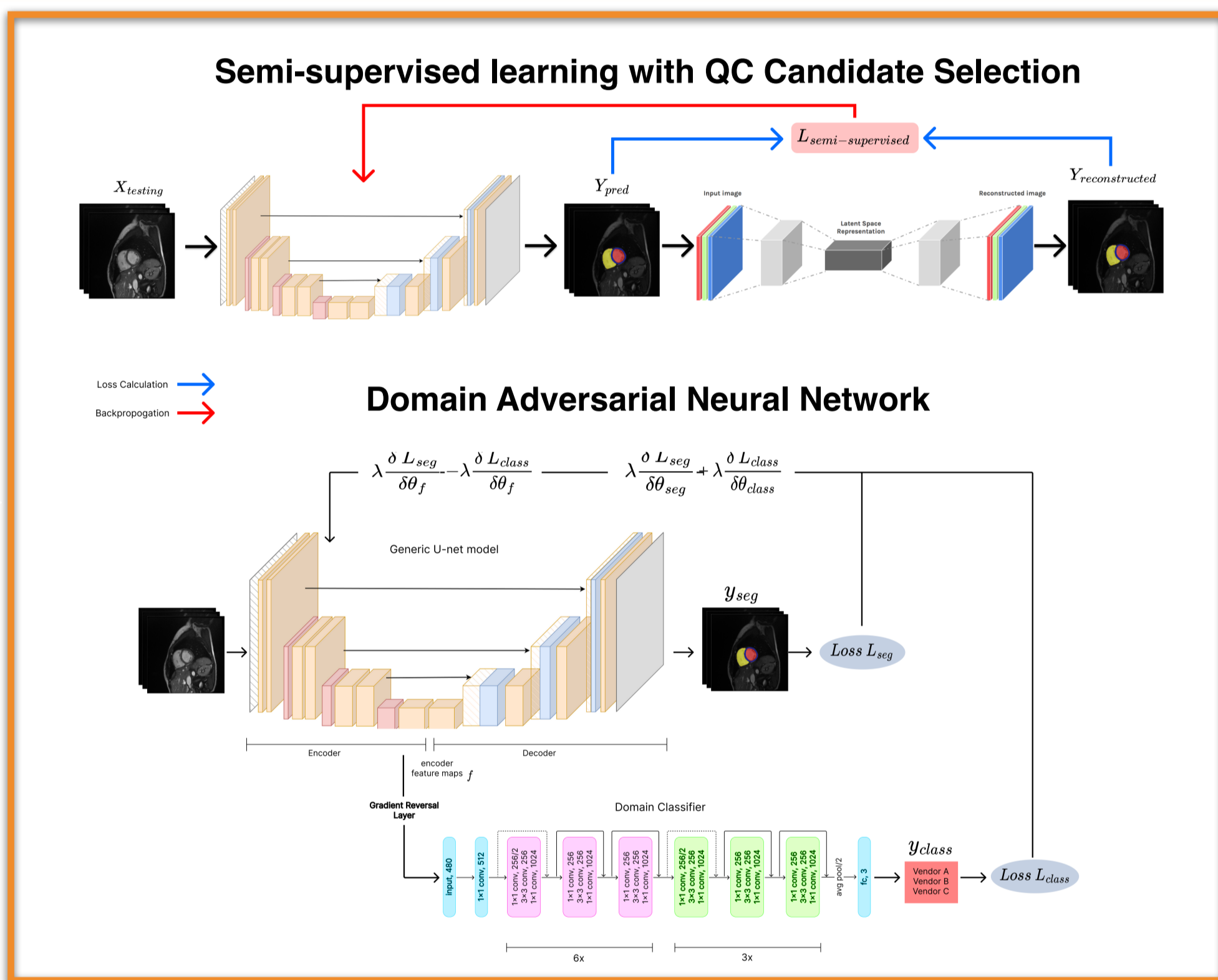
- 결과:
- 적용 가능성 ↓
 - 환자 위험 ↑
 - 분포 외 데이터에 대한 정확도 ↓

목표: 반지도 학습 및 도메인 적응을 사용하여 심장 MRI 분할을 위한 모델의 일반화 가능성을 향상시킨다.

모델 개발 내용



- 목표 공간에 맞춰 MRI 스캔을 리사이즈한다.
- 강도 정규화를 적용한다.
- 이미지를 크롭한다.

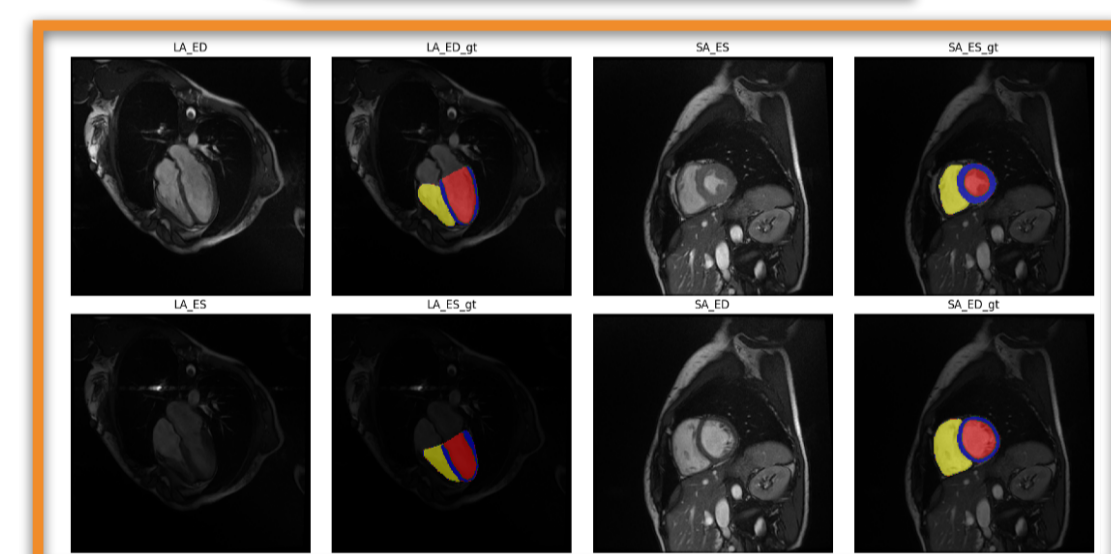


- 전처리된 데이터를 두 가지 다른 모델에서 훈련한다:
1. **Semi-supervised QC Candidate Selection:** 실제 값을 재구성하기 위한 Generic U-net 모델과 Convolutional Auto-encoder로 구성된다.
 2. **Domain Adversarial Neural Network:** Generic U-net과 수정된 ResNet50를 사용한다.



반지도 학습 모델과 DANN은 기존의 지도 학습 모델보다 명확하게 더 나은 성능을 보여준다.

결과 평가



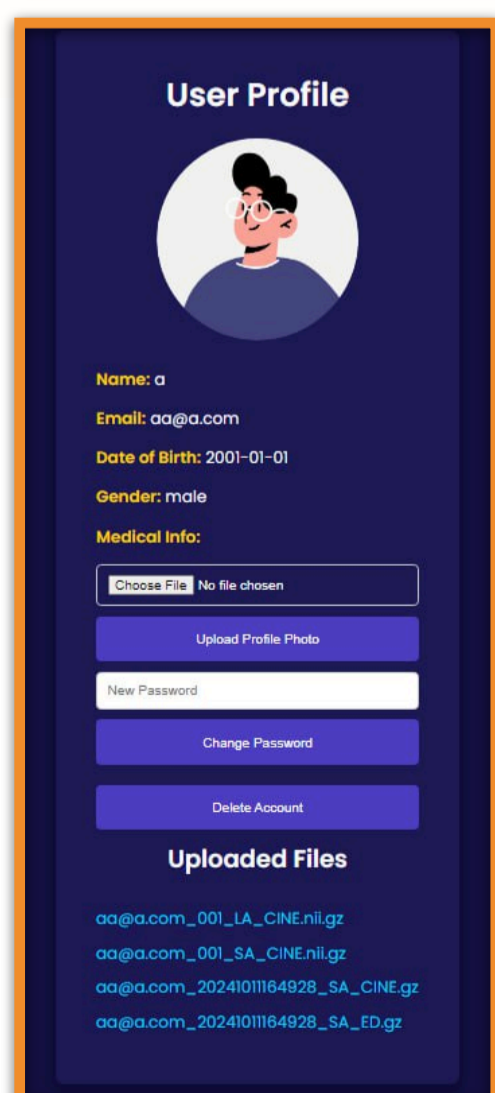
- 처리된 이미지를 원래 위치로 되돌린다.
- 원래 간격으로 리사이즈 및 리스케일.

전처리

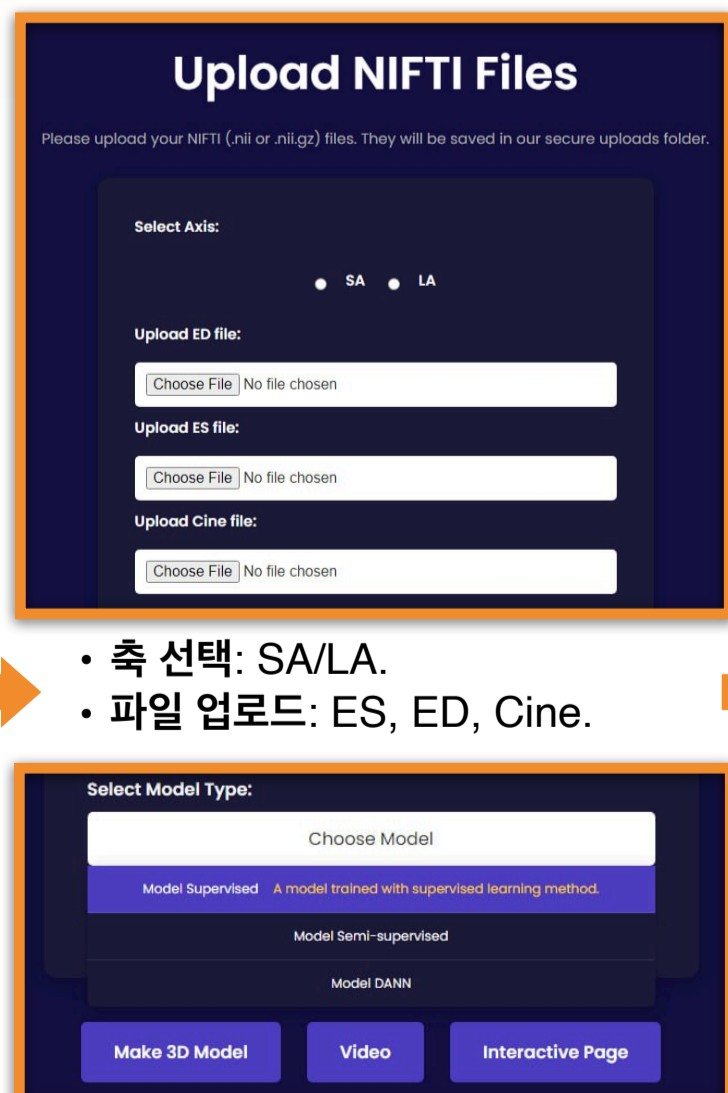
훈련

후처리

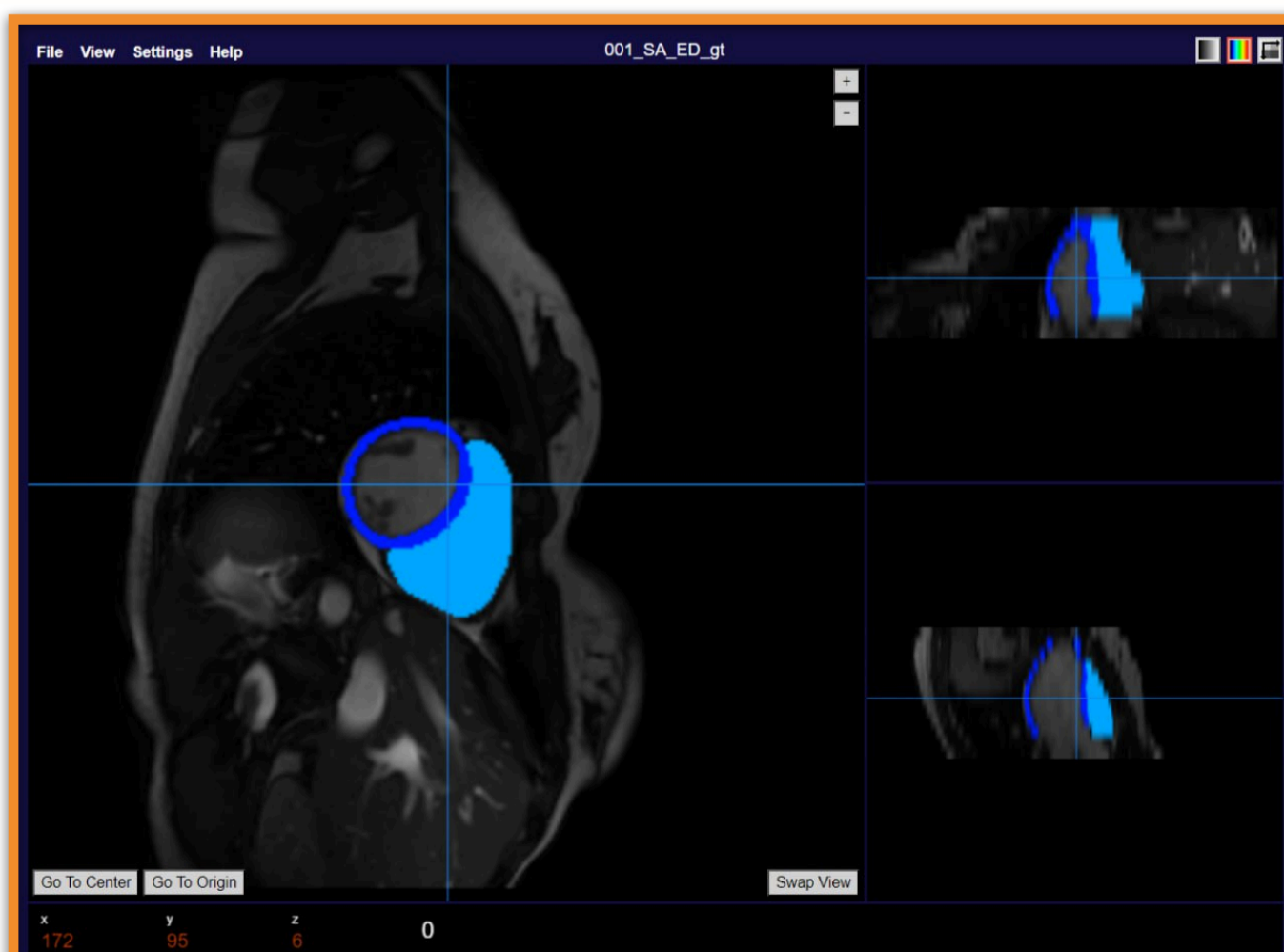
시각화



시스템에 대한 인증 / 등록.



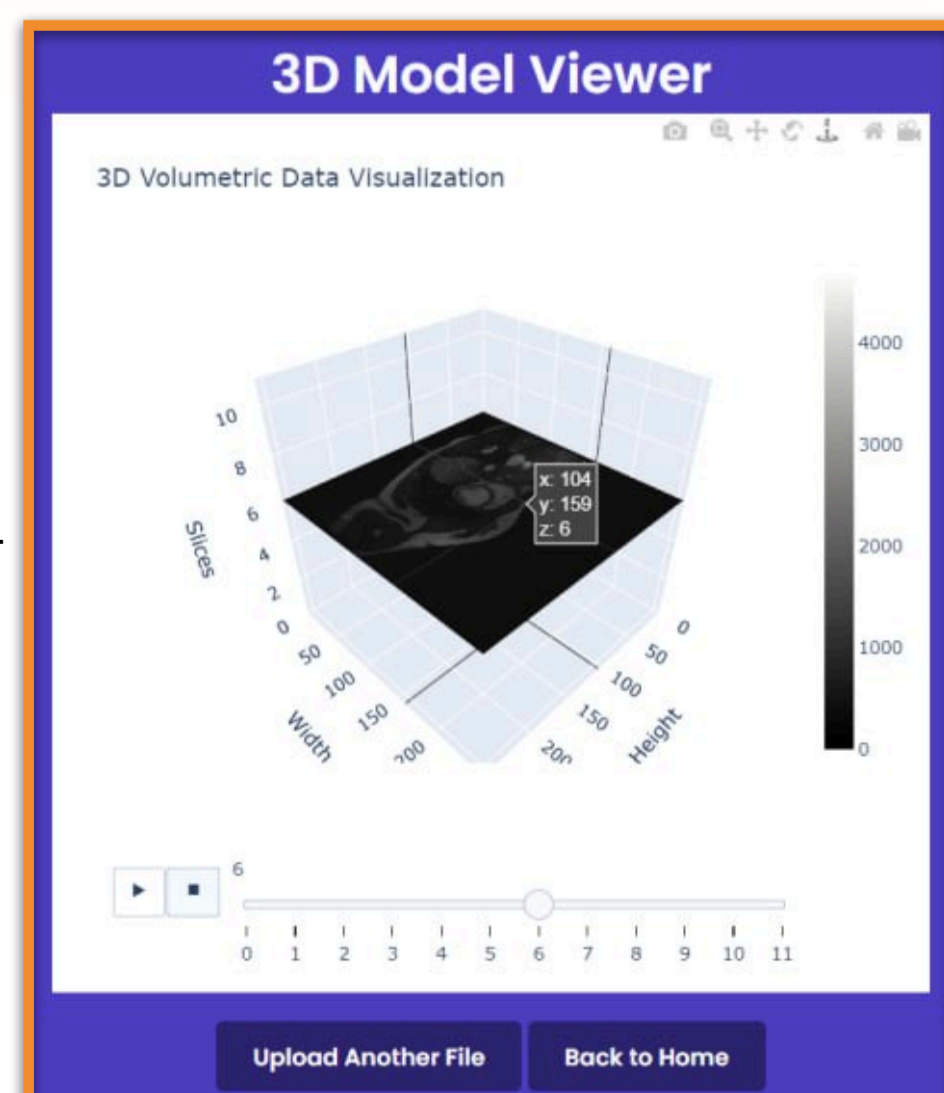
모델 선택: 반지도 학습, 지도 학습, DANN.



웹 애플리케이션에서, 사용자는 우심실(RV), 좌심실(LV), 심장근육(MYO)에 대한 세그멘테이션이 포함된 MRI 스캔을 보고 분석할 수 있습니다.

- 추가 도구:
- 스케일링;
 - 확대/축소;
 - 거리 측정;
 - 주석 달기;
 - 레이어링;
 - 다른 구조물에 색 입히기.

사용자는 애니메이션된 Cine MRI 영상을 보고 분할 결과를 다운로드할 수 있다.



다중 슬라이스 이미지는 3D 스케일로 확인할 수 있다.