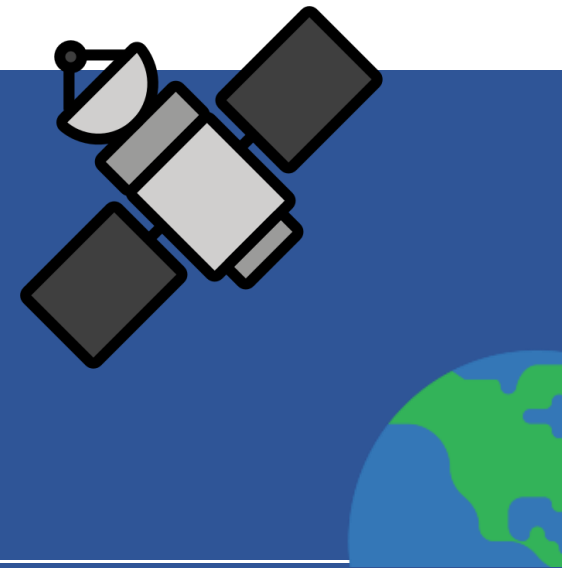


# 캡스톤디자인 II 중간 발표

SAR 영상 분석 및 의미론적 분할 연구(SAR image analysis and semantic segmentation research)



국립  
한밭대학교  
HANBAT NATIONAL UNIVERSITY

**SkyPixel**

이지상, 서형원

지도교수: 장한얼 교수님

# INDEX

I. 팀원 소개

II. 연구 목표

III. 연구 수행 내용

IV. 차후 계획



# I. 팀원 소개



이지상

- SAR Despeckling 전처리 논문 탐색 및 재현 실험
- SAR 영상에서의 Crop&Paste 데이터 증대법 제안
- Knowledge Distillation 논문 탐색 및 재현 실험
- 사전학습된 Segment Anything Model(SAM)을 이용한 실험



서형원

- SAR 영상 TIF 전처리 탐색 및 Segmentation 데이터 증대 실험
- SAR 영상에서 광학 영상으로의 이미지 변환 실험
- Knowledge Distillation 논문 탐색 및 재현 실험
- Referring Image Segmentation 논문 탐색 및 실험

## II. 연구 목표

### 1. 위성영상 분석 연구/기술 동향

- 최근 위성 영상의 활용 범주가 확장되면서 SAR(Synthetic Aperture Radar) 센서의 관심도 증가

HOME > 경제 > 핫코리아

#### KAI 개발 국내 최초 SAR 위성 1호기 발사 성공

| SAR위성, 기상 및 주야간 환경 제약 없이 24시간 전천후 촬영이 가능

이윤성 기자 dhns9114@naver.com | 승인 2024.04.08 18:27 | 댓글 0

#### 650km 상공서 본 지구...한화시스템, SAR위성이 촬영한 사진 첫 공개

문화일보 | 입력 2024-04-18 14:14

프린트

AD

뉴스홈 | 최신기사

#### 악천후에도 빈틈없는 정찰..."지구상 SAR 위성 중 가장 좋아"

송고시간 | 2024-04-08 11:00

요약

공유

댓글

댓글

댓글

#### 국군 정찰위성 EO·IR 위성-SAR 위성 비교

전자광학·적외선 촬영 장비 EO·IR 위성	군 정찰위성 1호기	사업구성	고성능 영상레이더 SAR 위성
	2023년 12월 북한 내 주요 표적 정찰, 감시	2~5호기	2호기 2024년 4월 8일(예정)
	고도 400~600km 태양동기궤도로 지구 주변 이동	기능	한국형 3축 체계 기반 대북 감시·정찰능력 강화
하루 두 차례 한반도 상공을 일정한 시간에 지나며 촬영 (주간 EO·야간 IR 카메라 촬영)	궤도	촬영주기	특정 지역의 방문을 최적화하기 위해 설계된 경사궤도로 이동
해상도 0.3m급, 지상을 직접 촬영해 시인성 높음 (지상 30cm 크기 물체 식별 가능)	특징	특징	하루 4~6회 촬영 가능, 레이더 전파를 발사해 반사된 신호 수신원리
기상 조선에 영향을 받아 구름이 많이 낀 날에는 임무 수행 제한됨			날씨와 무관하게 주·야간 위성 영상확보 가능
			국방과학연구소(DDD)와 이탈리아 업체와의 기술 협력 통한 개발로 SAR 위성 중 성능이 가장 좋음

연말뉴스

자료: 국방부, 사진: 방위사업청

이재윤 기자 20240405

## II. 연구 목표

### 2. 광학 영상과 Synthetic Aperture Radar(SAR) 영상

- 광학 영상

- 가시광선을 이용해 촬영한 **일반적인 위성영상**
- 기상 조건과 낮/밤에 따른 제약
- 레이블링이 비교적 쉬움



- SAR 영상

- 전자기파를 이용하여 반사된 **후방산란계수를 이미지로 표현**
- 기상 조건과 낮/밤에 관계 없이 이미지 취득 가능
- 레이블링에 전문가 필요



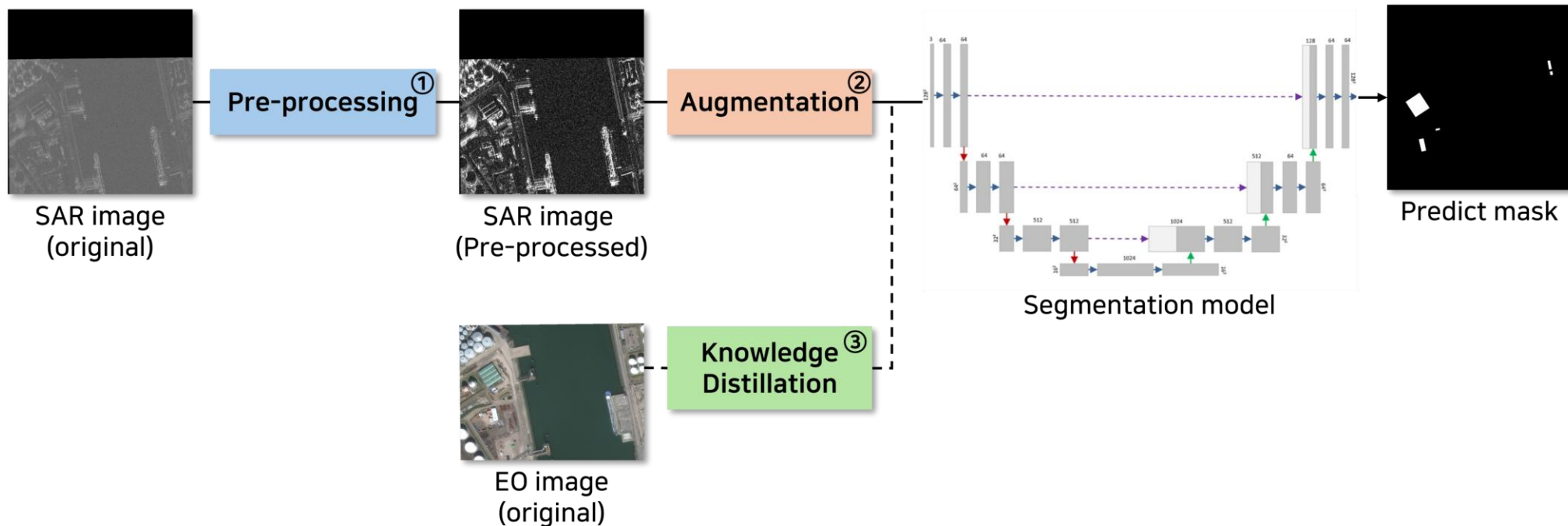
## II. 연구 목표

### 3. 연구 목표: SAR 영상 분석 및 의미론적 분할(Segmentation) 연구

1. SAR 이미지의 특성상 발생하는 스펙클 노이즈 문제를 보완하기 위한 **전처리 기법 탐색**

2. 레이블링 된 SAR 이미지의 수량 제한을 극복하기 위한 **데이터 증대 기법 제안**

3. 광학 이미지를 활용하여 **SAR 분할(SAR Segmentation) 성능을 향상시키기 위한 방법 제안**



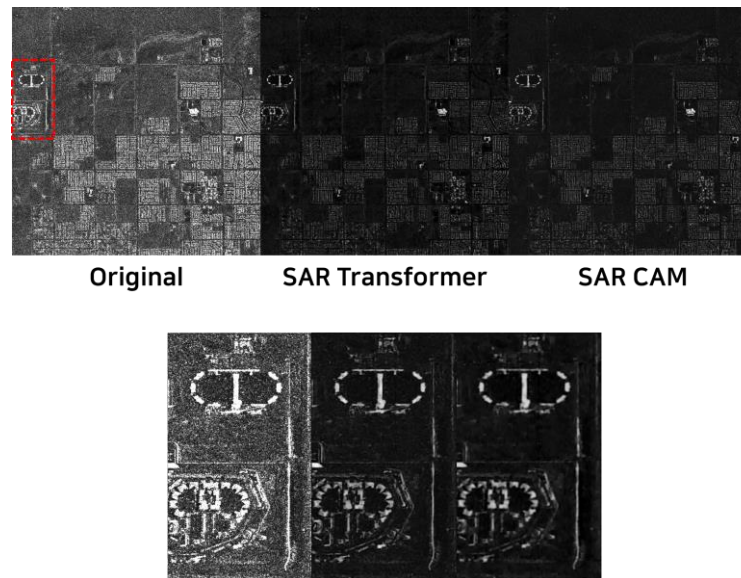
# III. 연구 수행 내용

## 1. 캡스톤디자인 진행사항

1. SAR 이미지의 특성상 발생하는 문제(Speckle Noise)를 보완하기 위한 **전처리 기법** 탐색
2. 데이터 증대 및 생성 모델을 활용한 데이터 생성 기법 제안



QGIS 소프트웨어를 통한 전처리



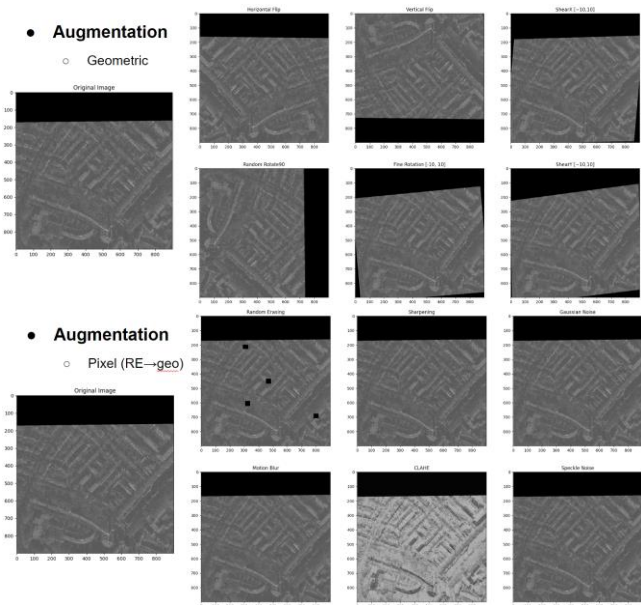
Despeckling Model을 통한 전처리



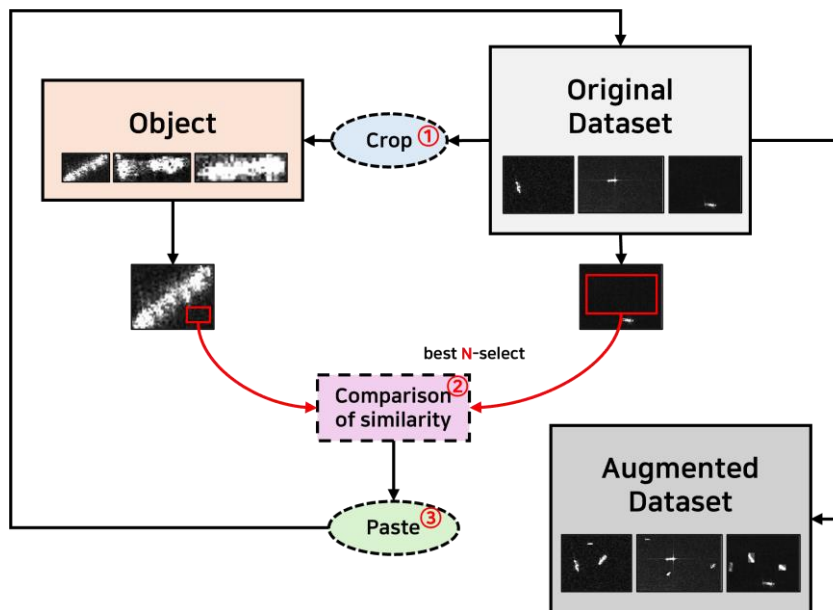
# III. 연구 수행 내용

## 1. 캡스톤디자인 진행사항

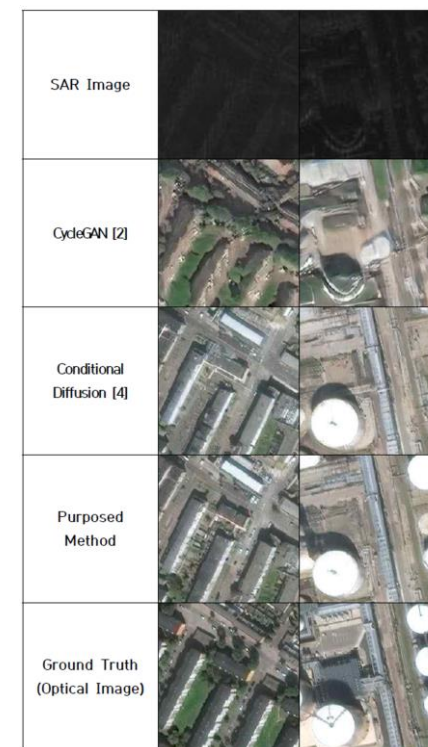
1. SAR 이미지의 특성상 발생하는 문제(Speckle Noise)를 보완하기 위한 전처리 기법 탐색
2. 데이터 증대 및 생성 모델을 활용한 데이터 생성 기법 제안



다양한 데이터 증대 방법



Crop&Paste를 이용한 데이터 생성



생성 모델로 도메인 변환

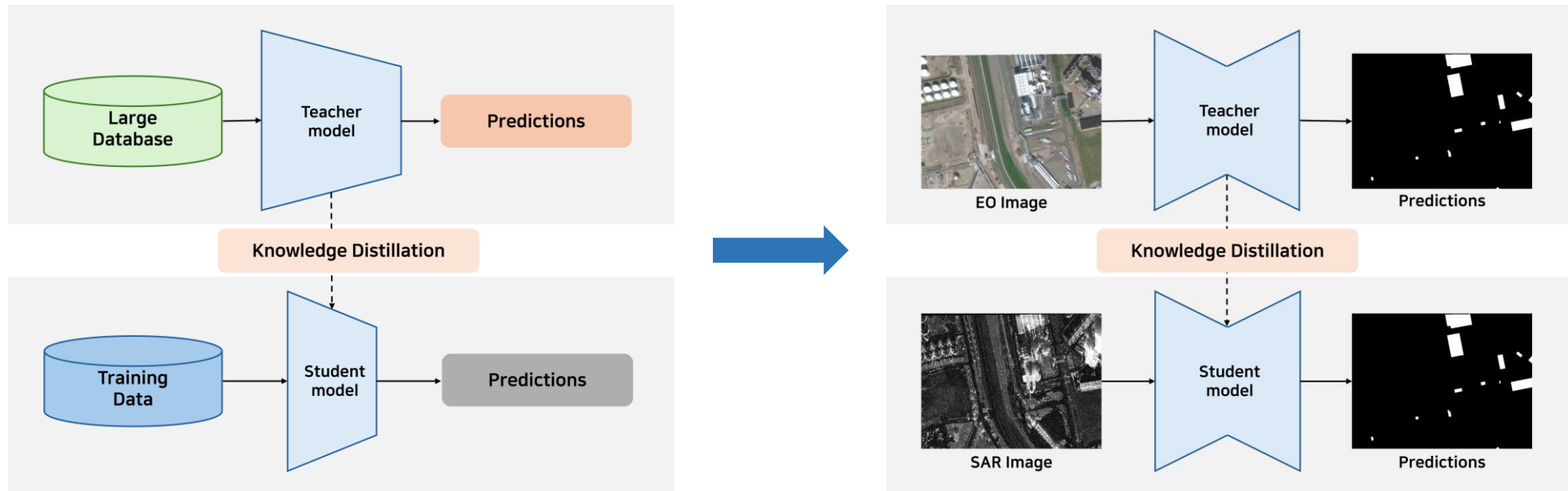


# III. 연구 수행 내용

## 2. 캡스톤디자인II 진행사항

### 1. SAR segmentation 성능을 향상시키기 위한 방법론 탐색 및 제안

- Knowledge Distillation (지식 증류)
  - 광학 이미지로 학습한 모델의 지식을 SAR 이미지로 학습할 때 전달 받아 학습
  - 3가지 지식 증류 논문에 대해 재현 실험 진행



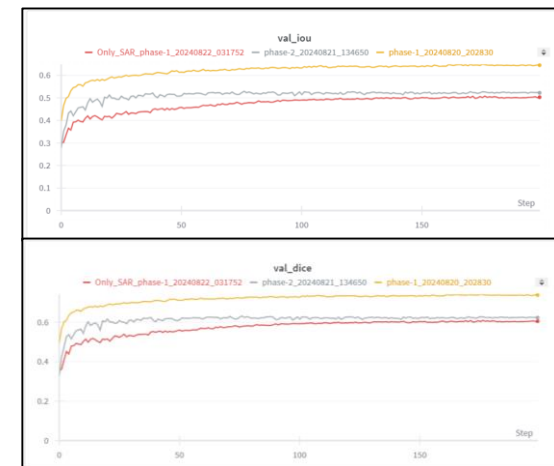
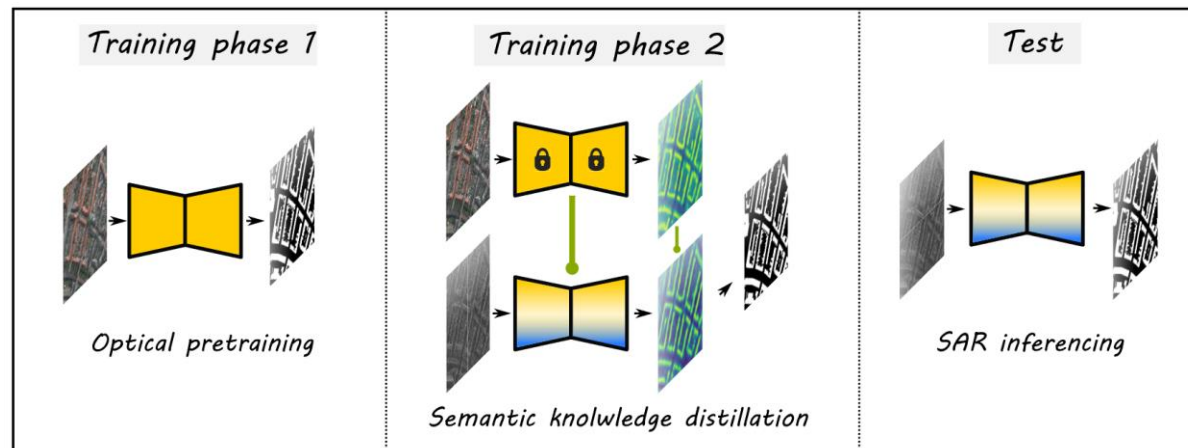
# III. 연구 수행 내용

## 2. 캡스톤디자인II 진행사항

### 1. SAR segmentation 성능을 향상시키기 위한 방법론 탐색 및 제안

- Knowledge Distillation (지식 종류)

	제목	저널/학술 회 명	연도
1	DisOptNet: Distilling Semantic Knowledge From Optical Images for Weather-Independent Building Segmentation	IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING	2022



재현한 성능 그래프

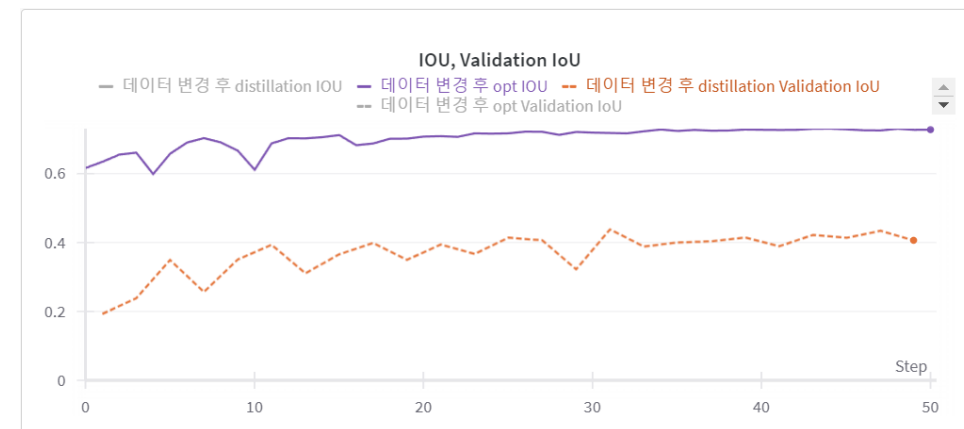
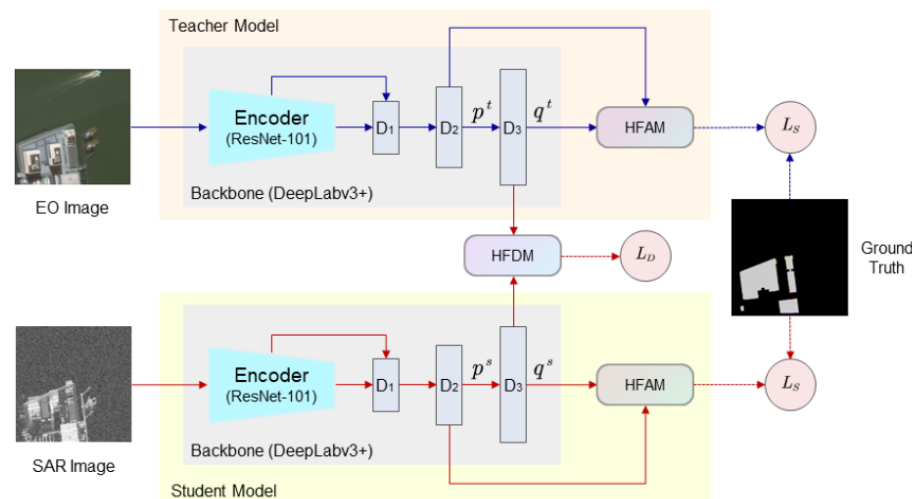
# III. 연구 수행 내용

## 2. 캡스톤디자인II 진행사항

### 1. SAR segmentation 성능을 향상시키기 위한 방법론 탐색 및 제안

- Knowledge Distillation (지식 종류)

	제목	저널/학술 회 명	연도
2	Distilled Heterogeneous Feature Alignment Network for SAR Image Semantic Segmentation	IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters	2023



재현한 성능 그래프

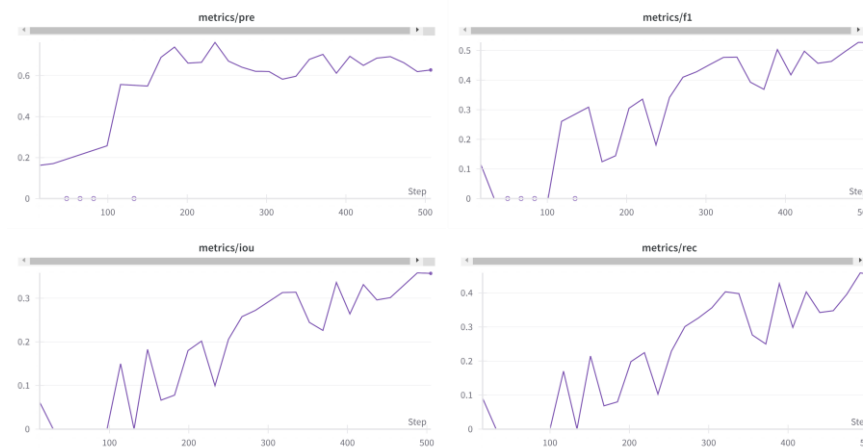
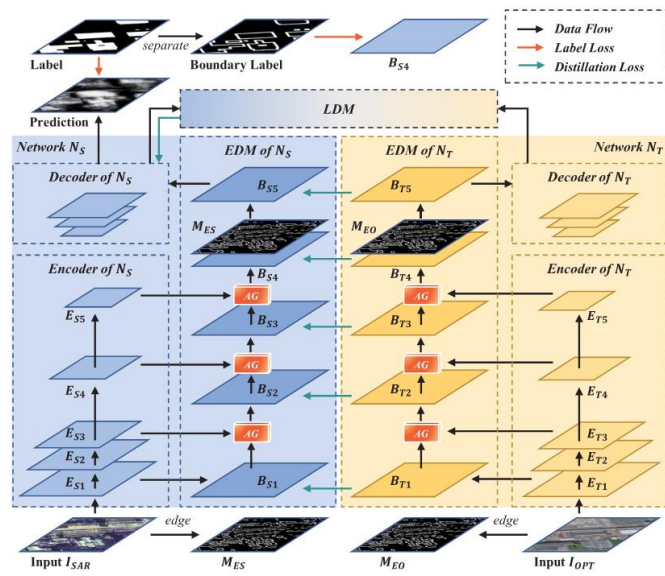
# III. 연구 수행 내용

## 2. 캡스톤디자인II 진행사항

### 1. SAR segmentation 성능을 향상시키기 위한 방법론 탐색 및 제안

- Knowledge Distillation (지식 종류)

	제목	저널/학술 회 명	연도
3	Extracting Building Footprints in SAR Images via Distilling Boundary Information From Optical Images	IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING	2024



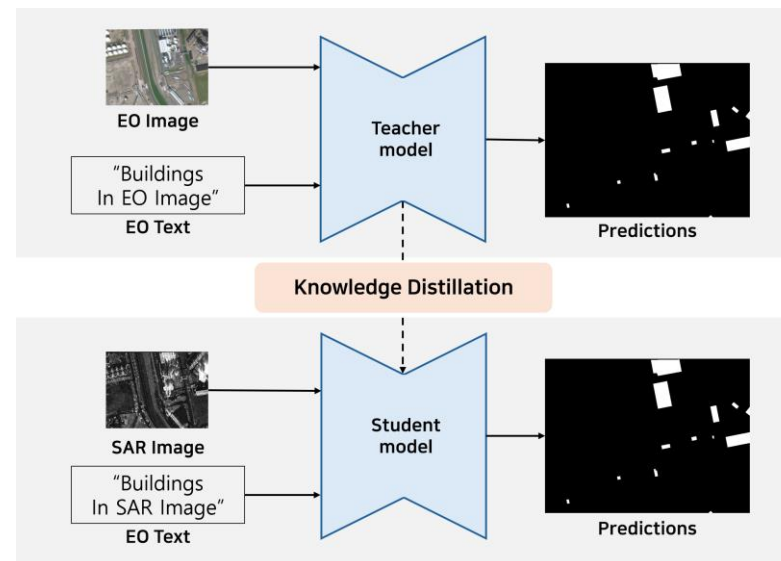
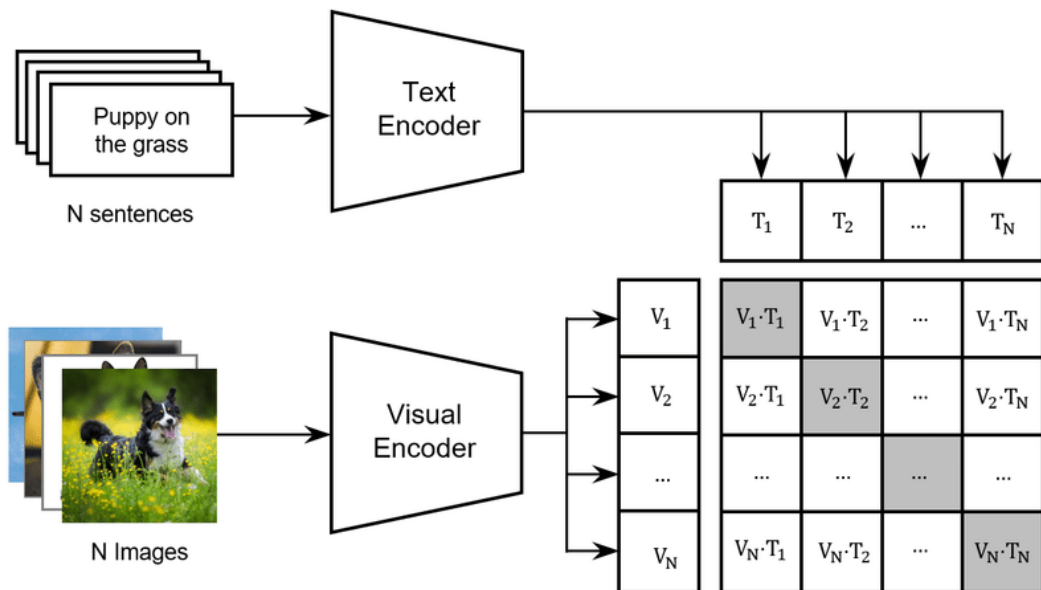
재현한 성능 그래프

# III. 연구 수행 내용

## 2. 캡스톤디자인II 진행사항

### 1. SAR segmentation 성능을 향상시키기 위한 방법론 탐색 및 제안

- Text Referring Image Segmentation (텍스트 참조 이미지 분할)
  - SAR 영상은 일반적인 RGB 이미지보다 해석이 어렵기 때문에, 텍스트 인코더가 제공하는 추가적인 의미적 정보는 Segmentation의 정확도를 높일 수 있음




# III. 연구 수행 내용

## 2. 캡스톤디자인II 진행사항

### 2. 인공위성의 Multi-spectrum 영상 및 SAR 영상을 이용한 landscape segmentation 경진대회


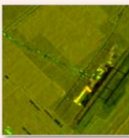
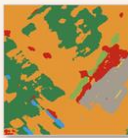

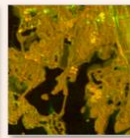
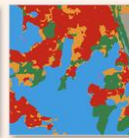

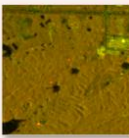


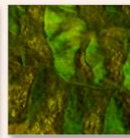

- IEEE GRSS Workshop on Hyperspectral Image and Signal Processing: Evolution in Remote Sensing
- Sentinel-1의 SAR 영상과 Sentinel-2의 12-Bands Multispectral Instrument(MSI) 영상으로 Segmentation
- 대회 기간: 9월 15일 ~ 10월 15일













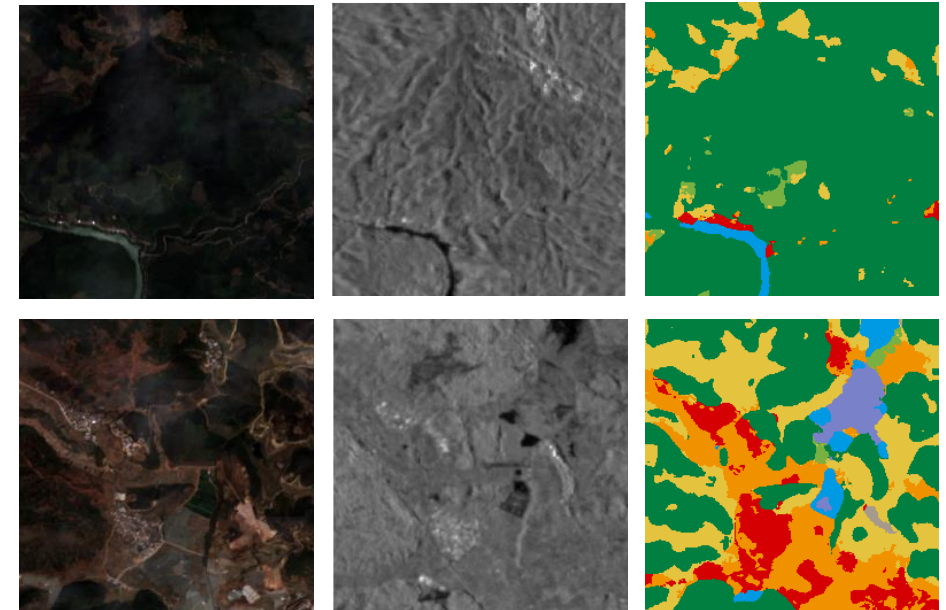
WHISPERS 2024 MMSeg-YREB: Multi-Modal Remote Sensing Semantic Segmentation Challenge  
Organized by Kim4Test  
A Multi-Modal Remote Sensing Semantic Segmentation Task in the Yangtze River Economic Belt.

Sep 15, 2024-Oct 15, 2024  
60 participants

**Dataset**  
*12-Bands Sentinel-2 MSI, 2-Bands Sentinel-1 SAR, 10-Classes Label*

	Tree		Grassland
	Cropland		Low Vegetation
	Wetland		Water
	Built-up		Bare ground
	Snow		Background



# IV. 차후 계획

- 차후 계획

1. 추가적인 Knowledge Distillation 방법론 탐색
2. 광학 영상을 활용한 Knowledge Distillation SAR Segmentation 기법 제안
3. SAR 영상을 활용한 Referring Segmentation 기법 제안
4. 비교 논문 대비 State Of The Art(SOTA) 성능 달성
5. SCI 급 논문 작성



Q&A