

AIB 기업 협업 프로젝트 Final Report

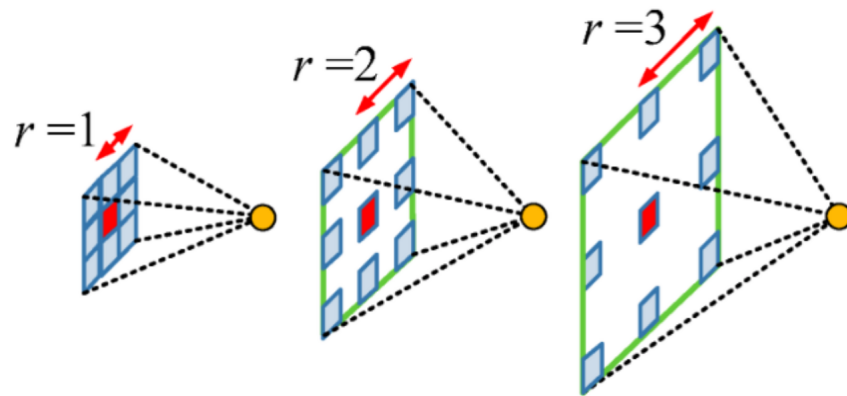
(넥스트랩 - Final)

프로젝트 참여자

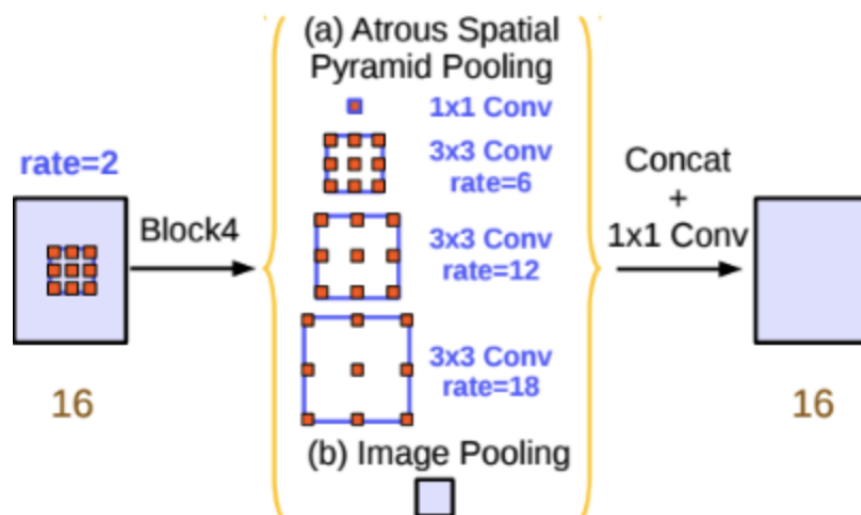
황 건 하

	보고 내용
프로젝트 제목	- 중고차 외관 손상 인식 알고리즘 구현
프로젝트 개요	- 중고차 외관에 대해 4가지 손상 부위 (Crack, Dent, Gap, Scratch) 중 Scratch 손상에 대해 Semantic segmentation 기반의 학습 알고리즘으로 클래스 분류와 위치 인식 수행
팀 구성 및 역할	- 넥스트랩에서 제공된 image masking (labeling) 작업 - 최종 제공된 image - mask dataset을 가지고 개별적으로 Semantic segmentation 을 수행함.
프로젝트 배경 및 목적	- 배경 : 카셰어링, 중고차, 차량 수리 등의 업체들에서 차량 외관에 대한 손상을 직접 검수해야하는 기존의 업무 프로세스의 불편과 리소스에 대한 부담이 존재함. - 목적 : 차량 외관 이미지가 존재함에도 검수 작업을 수기로 진행해야하는 업무 리소스 부담 해결을 위해 사람이 아닌 딥러닝 모델을 이용하여 차량 손상 탐지를 자동화하여 주어진 차량 이미지 내의 손상 영역과 손상의 종류를 자동으로 판단하는 딥러닝 모델 구현 목적
방법 설명 및 결과	1) 데이터 처리 - 640 x 640, 1080 x 1440, 4000 x 3000 등 다양한 image size가 존재하여 이미지 크기 resize - UNet의 input image size는 32로 나누어져야 했기 때문에 256 x 256 size로 patchify 라이브러리를 사용하여 large size image 를 잘라서 저장 2) 모델 - 사용한 알고리즘과 사용 근거 : Segmentation 알고리즘으로 UNet 알고리즘과 DeepLab v3+ 알고리즘을 사용했습니다. 이 두 모델의 공통점은 encoder-decoder구조이며, 이 구조는 정교한 픽셀 단위의 segmentation 이 요구되는 biomedical image segmentation task의 핵심

요소로 자리잡고 있다는 점에 착안하여 미세한 **scratch**를 인식하기에 용이하다고 판단했습니다. UNet 알고리즘의 장점은 이전 **Patch**에서 검증이 끝난 부분을 다음 **Patch**에서 중복 검증하지 않아 연산의 낭비가 없어 속도가 빠르며, 다층 **Layer**의 **output**을 동시에 검증하여, 클래스 분류를 위한 인접 문맥 파악과 객체의 위치 판단의 **trad-off** 관계를 극복했습니다. DeepLab v3+ 알고리즘의 장점은 **Atrous convolution**을 활용하여 기존 **convolution**과는 다르게 필터 내부에 빈 공간을 둔 채로 작동하며, 이 작동 원리의 이점은 기존 **convolution**과 동일한 양의 파라미터와 계산량을 유지하면서도 한 픽셀이 볼 수 있는 영역을 크게 가져갈 수 있게 됩니다. 즉, 좀 더 **dense**한 **feature map**을 얻을 수 있습니다.



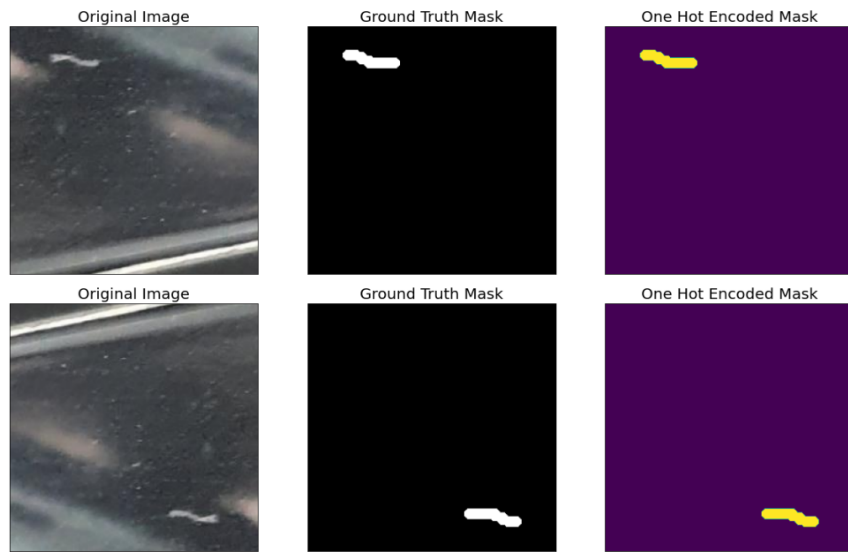
또한, 최근 **Semantic segmentation**의 성능을 높이기 위한 방법 중 하나로 자주 활용되고 있는 **Spatial pyramid pooling** 기법을 **base**로 한 **Atrous Spatial Pyramid Pooling(ASPP)** 기법을 기본 모듈로 사용하여 **multi-scale context**를 모델 구조로 구현하여, 보다 정확한 **semantic segmentation**을 수행할 수 있습니다.



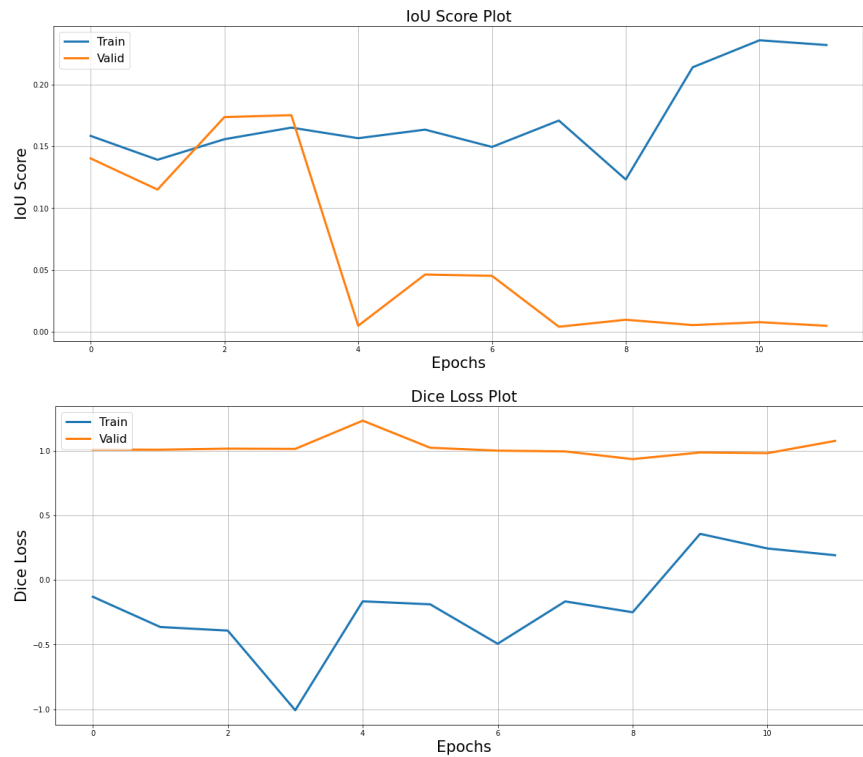
- **Mask OneHotEncoding** : 추후에 **scratch** 데이터가 아닌 다른 손상 이미지 **input**에 대한 모델 학습을 고려하여 두 모델 모두 **mask** 데이터를 **OneHotEncode** 기법으로 처리해주었습니다.

1) UNet Model (Pytorch)

- Albumentations 라이브러리를 사용하여 Augmentation 수행

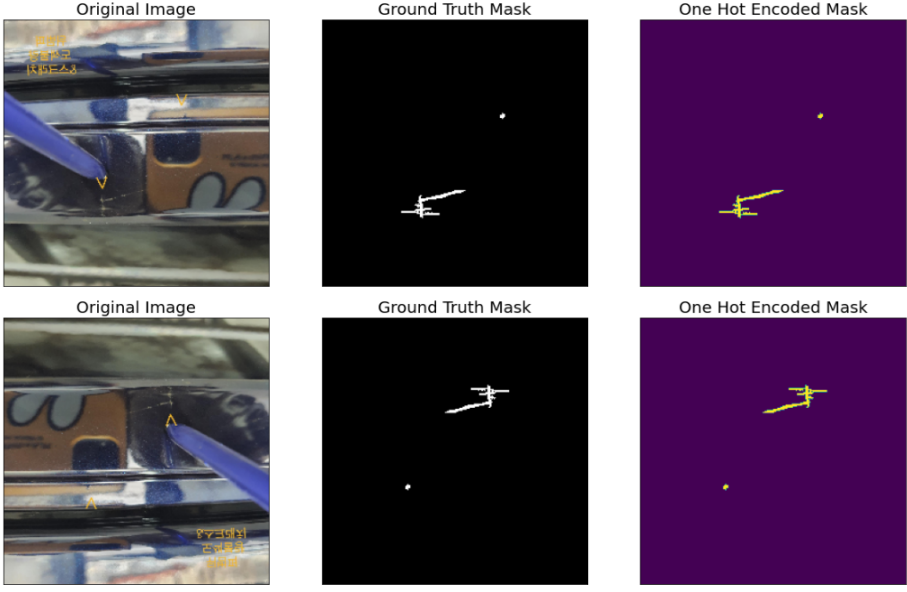


- 모델 학습 결과



2) DeepLab v3+ Model (Pytorch)

- Albumentations 라이브러리를 사용하여 Augmentation 수행

	<div data-bbox="500 216 1401 804">  </div> <div data-bbox="443 814 686 846"> <p>- 모델 학습 결과</p> </div> <div data-bbox="402 856 1421 919"> <pre>Epoch: 0 train: 21% 199/962 [01:05<03:43, 3.41it/s, dice_loss = 0.2129, iou_score = 0.9095]</pre> </div> <div data-bbox="537 930 1162 961"> <p>- 현재 학습이 진행중이며 추후 업데이트 예정</p> </div>
기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> - 중고차 사업자의 외관 손상 관리용 App에 인식 기능 탑재 - 공유 차량 관리 App에 탑재 - 차량 수리 업체에서 손상 부위 자동 인식 - 수기로 진행하는 손상 검수 작업의 경우 평균 시간 ~이 소요되는 것에 비해 본 외관 손상 인식 알고리즘의 경우 평균 ~ 시간을 소요함을 통해 ~정도의 시간 단축 및 ~비용을 절감할 수 있을 것으로 예상.
프로젝트 회고	<ul style="list-style-type: none"> - 이번 프로젝트를 진행하며 실제 이미지 데이터를 라벨링하고 이미지 데이터 사이즈를 조작하며 3차원 이상의 tensor data type들을 조작해 본 것이 많은 도움이 되었다. 또한, GPU와 고용량 RAM을 이용해도 모델을 학습시키는데 오랜 시간이 소요될 만큼 큰 용량과 많은 연산들을 포함하는 모델을 구현하면서 시행착오를 겪었고 이를 통해, 업무 처리 방법과 시간 분배에 대한 노하우를 얻을 수 있었다. 아직 Model의 성능에 많은 부족함이 있는만큼 추가적인 train 데이터 학습과 파라미터 수정의 방법으로 지속적인 성능 개선 계획