

ENVI Deep Learning module 소개



Intro

지난해 6월, ENVI Deep Learning 모듈 1.0 버전이 출시되었습니다. 올해 2월에는 IDL 8.7.3 및 ENVI 5.5.3 버전이 출시됨에 따라 Deep Learning 모듈 역시 1.1 버전 (베타 버전)이 출시되었으며, 올해 6월쯤 정식 출시를 앞두고 있습니다. 본 문서는 Deep Learning 1.1 버전에 앞서 기존의 1.0 버전에 대하여 소개하고자 하며, 이를 위해 ENVI Deep Learning 모듈을 활용한 실습을 진행하고자 합니다.

System requirement

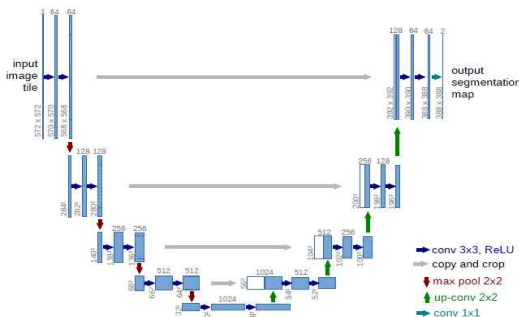
ENVI Deep Learning 모듈의 연산은 CPU 및 GPU에서 모두 가능합니다. 이는 ENVI 좌상단 메뉴에서 설정할 수 있습니다([File]/[Preferences]/[Deep Learning]).

Deep Learning	
GPU Identifiers (use -1 for CPU mode)	0
GPU Timeout (use -1 for no timeout)	-1

이때, GPU 연산의 경우, CUDA Compute Capability 3.5 이상의 NVIDIA 그래픽 카드 및 384.x 버전 이상의 NVIDIA GPU 드라이버를 필요로 합니다.

Deep Learning Algorithm

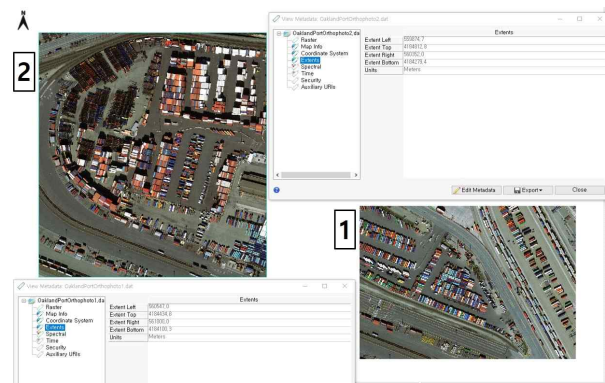
ENVI Deep Learning 모듈은 U-Net 모델을 기반으로 합니다. 아래의 그림은 U-Net 모델의 전체적인 구조에 대한 모식도입니다. 자세한 모델 설명은 Ronneberger, Fischer, Brox (2015)의 논문 U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation을 참고하여 주시길 바랍니다.



이때, 1.0 버전은 단일 항목(/클래스)에 대한 화소 기반의 분류를 목표로 하고 있으며, 더 나아가 1.1 버전에서는 다항목에 대한 화소 기반의 분류 기능을 제공할 예정입니다.

Tutorial

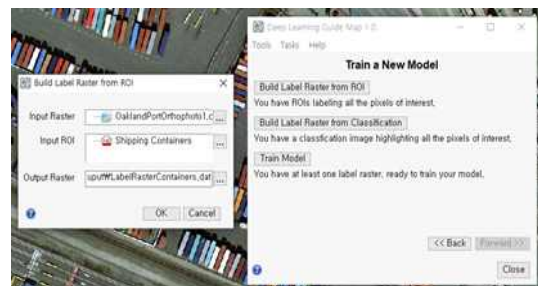
실습자료는 미국 오글랜드 항구를 촬영한 영상 (0.3m의 공간해상도 및 4개의 분광밴드 (R, G, B, NIR))으로, 해당 자료는 윈도우의 경우 C:\WProgram Files\Harris\ENVI55\data\deep_learning, 리눅스의 경우 /usr/local/harris/envi55/data/deep_learning에서 확인하실 수 있습니다. 아래의 그림은 실습자료로, 각각 항구 내 서로 다른 위치를 촬영한 영상입니다.



ENVI Deep Learning 모듈은 1) Labeling 2) Training 3) Classification 순으로, [Deep Learning]/[Deep Learning Guide Map] 내에서 이루어집니다. 각각에 대한 설명 및 데이터 처리 결과는 아래와 같습니다.

Step 1. Build a Label Raster

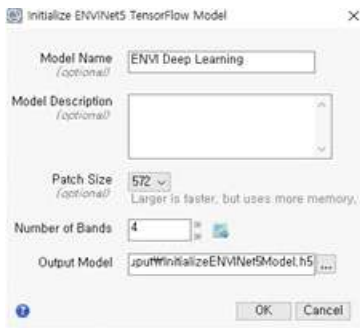
첫 번째 과정은 Labeling으로, 위 그림 내 영상 1에서 컨테이너에 대한 ROI 자료를 획득한 후, [Train a New Model]/[Build Label Raster from ROI]에서 가능합니다.



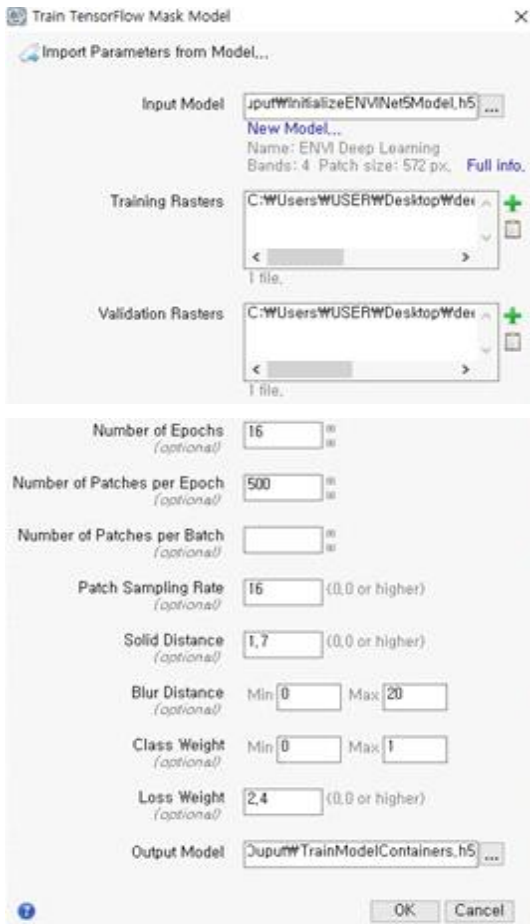
Step 2. Train a Deep Learning Model

두 번째 과정은 Training으로, 모델 생성 및 파라미터 설정 그리고 모델 훈련을 수행합니다. 먼저 [Train a New Model]/[Train Model]/[New Model]에서 모델의

대략적인 구조를 생성해야 합니다.



다음으로 Epoch, Number of Patches per Epoch, Weight 등의 파라미터를 설정해주어야 합니다. 이는 [Train a New Model]/[Train Model]에서 가능합니다.

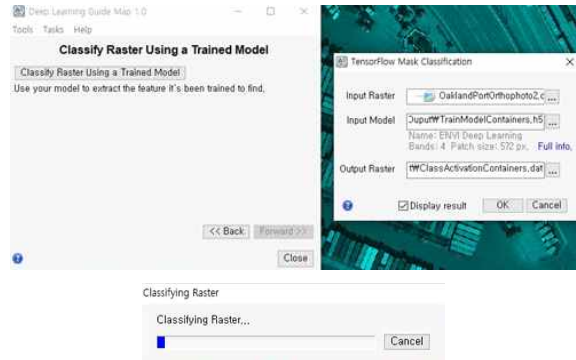


파라미터 입력 후 실행을 할 경우, Epoch가 변함에 따라 loss 값이 수정되는 것을 확인 가능하며, 해당 과정이 완료되면 훈련 모델이 생성됩니다.



Step 3. Classification

마지막 과정은 훈련된 모델을 통해 앞서 그림 내 영상 2에서 컨테이너를 탐지하는 것으로, 이는 [Classify Raster Using a Trained Model]에서 가능합니다. 만약 항구 내 컨테이너 지역을 촬영한 또 다른 영상 (ex. 영상 3, 4 등)이 있다면, 생성된 모델을 동일하게 적용하여 컨테이너 분류를 수행할 수 있습니다.



Experimental results

아래의 그림은 분류 결과에 대한 화소 단위의 출력값을 나타낸 것이며, 적정 임계치를 통해 컨테이너만을 분류해낼 수 있습니다. 아래의 그림은 임계치를 0으로 설정한 결과이며, 해당 과정은 [Refine a Trained Model]/[Class activation to pixel ROI]에서 가능합니다.

