

AIで地物検知するQGISプラグインを作った(*1)

& 実際に使ってみた

ドローンを飛ばして…

オルソフォトをget

QGISでアノテーション(*2)

オルソフォト(ラスタレイヤ)と
アノテーション用ポリゴン
(ベクタレイヤ)

ラベルは案件に応じて
自由に設定

ポリゴンを描いてラベルを選ぶ

今回作ったプラグイン

アノテーション作業補助

QGISで自分でデータを作る

プラグインで学習データを出力

出力したデータをモデルに学習(*3)させて…

QGISで検知ッ

XAI(*4)

AIはどこを見て検知しているの？

学習させたモデルを選択

CUDAに対応

オルソフォトを50m×50m
相当に切り出した

切り出した画像に対応する
ポリゴン、ラベルのデータ

CS立体図で地形を検知

広葉樹の樹種を検知

建物の検知

崩壊地の検知

レーザー林相図を使っても良いかも？ より低層で撮影した写真ならもっと精密に
樹種分類できそう…

etc…

赤いほど検知結果への影響が大きいです

今回のデモモデル (instance segmentation (*5) モデル) について

※本プラグインは、モデルを差し替えることで異なる目的に使えるよう作成しています。(CS立体図から学習したモデルをCS立体図で使う、大きなスケールで空中写真等から林相を学習したモデルを同種の空中写真等で使う… といったことを、モデルの切り替えで対応する想定です)

Ultralyticsが公開しているYOLO11のプリトレーニングモデルから、数枚のオルソ画像を元にして、樹種を検知する目的の学習データを作り、ファインチューニングしました。(50m x 50mのタイルに分割して画像を出力、ハイパーパラメータはデフォルト)

発表当日までに作業を終えた分だけでは学習データが少ないため、精度の検証をしていませんが、現状で以下の課題等があると考えています。

- 樹種を検知するならもっと低層で飛ばした方が良い。
- オルソフォトから判読できなかった樹種については、現地に赴いて同定しつつ、学習データを補完し、再度改めて学習させたい。
- オルソフォトの品質が問題。ブレ等がそのまま残ってしまうと精度に影響すると思われる。
- 枯損木は比較的高い精度で検知することが期待できそうですが、「やや枯れ」「枝のみ」など程度によって学習データをどう作るか？
- 明確な地上物以外は「背景」として学習するような、panoptic segmentationを検討しても良いかもしれない(学習データはGISのポリゴン処理で容易に作れるかも)

なお、既存の林相図ポリゴン+レーザー林相図ラスタor高解像度空中写真から学習し別エリアを検知・分類、CS立体図での活用等々、既存の取り組みも参考にしつつ、これらについても取り組みたいと考えています。

今後、プラグイン上での学習、XAI機能の実装、学習データ作成を引き続き進めていきます。

【コアタイムの流れ(予定)】

日時: R8.2.4 13:00-13:30

- ① プラグインを作成した動機など概要 [5分]
- ② QGISとプラグインを用いた学習データ作成・検知デモ、実際に使用したファイル等の紹介 [10分]
- ③ 既存データを学習→新規データを推論した例 [5分]
- ④ ご意見伺い [10分]

※人数により内容を変える場合があります

【注】

- *1 UltralyticsのYOLOを使用(フレームワークはPytorch)、当日デモではYOLO11のinstance segmentationモデルに学習させたものを使用。
- *2 データに教師ラベルを付与する作業。ここではオルソフォトに重ねたベクタレイヤ上に、該当する樹冠や地物輪郭のポリゴンを描き、樹種/地物情報の属性データを入力する。(予め多少のデータを学習したモデルで検知させ、結果を修正する方法で作業すると多少省力化)
- *3 YOLO11のプリトレーニングモデルをファインチューニングした。
- *4 eXplainable AI(説明可能なAI)の略。特に深層学習に用いられるニューラルネットワークでは、推論過程がブラックボックスになりやすい。特定の層の重みや勾配を可視化することで、本質的な部分が推論結果に強く影響しているかどうかを確認することができる。本例ではGrad-CAM等を用いた。
- *5 個々の物体の領域を検知する方法。detection: 位置と物体の種類のみを検知、segmentation: 領域と種類のみを検知。segmentationでは隣接/重なる同種の領域は融合してしまうが、instance segmentationでは同種の別物体は個別に検知されるため、detectionとsegmentationの良いところになる。

※ R7.1月時点では、本プラグインに学習とXAI機能は未実装(R7.3月頃実装予定)です。学習とXAIに関しては、本ポスターにはJupyterlab上の動作画面を掲載しています。

※ 本プラグインを使用するためには、QGISのPython環境に次のライブラリ/モジュールをインストールする必要があります。
pytorch、torchvisionおよび依存モジュール、opencv-pythonおよび依存モジュール (XAIが実装された場合はpytorch-gradcam等)
※ CUDAを有効にするには、別途NVIDIAグラフィックドライバとCUDA、またCUDA対応pytorchのセットアップが必要です。