

## فاز آموزش

در این فاز نیاز است که داده خام را Augment کرد تا تعداد داده‌ها افزایش یابد و با اعمال نویز، چرخش، جابجایی و برش به میزان عمومیت پایگاه داده اضافه گردد.

بنابراین از کد `ii_augment_data.py` در مسیر `\src\agoro_field_boundary_detector` جهت اجرای `Augmentation` استفاده می‌شود. ورودی‌های این برنامه فایل‌های `annotations.json` و `coordinates.json` در مسیر `Data` هستند که به ترتیب شامل نقاط چند ضلعی‌های (`polygons`) نشان دهنده مرز زمین‌های کشاورزی در تصاویر موجود در پایگاه داده، و طول و عرض جغرافیایی این تصاویر هستند. خروجی این برنامه در فولدر `augmented` در مسیر `Data` ذخیره می‌شود.

در مرحله آموزش از روش `MaskRCNN` استفاده شده است. کد مربوطه `iii_train_mask_rcnn.py` در مسیر `\src\agoro_field_boundary_detector` قرار دارد. درون این کد می‌توان متغیرهایی نظیر تعداد `epoch`، تعداد `batch size` و قابلیت `early stop` را تنظیم کرد. ورودی این کد محتویات فولدر `augmented` شامل تصاویر و ماسک‌های زمین واقعی مربوطه می‌باشد.

سه مدل در این مرحله آموزش داده شده است. مدل‌های

`mask_rcnn_rotated`: بر اساس پایگاه داده تشکیل شده از چرخش تصاویر اصلی

`mask_rcnn_BigDataset`: بر اساس تصاویر داخل کشور و تصاویری از خارج از کشور

`mask_rcnn_selected_iran`: بر اساس تصاویر داخل کشور

این مدل‌ها در مسیر `models` ذخیره شده‌اند و در زمان تست فراخوانی می‌شوند. در ادامه و در فاز تست به این موضوع اشاره می‌شود.

## فاز تست

در این فاز تصاویر آزمایشی را فراخوانی کرده و مدل نهایی برای استخراج مرز زمین‌های کشاورزی روی آنها اعمال می‌شود.

کد اصلی برای اجرای تست `test_main.py` هست که در مسیر اصلی وجود دارد. کدهای کمکی دیگری نیز در کنار این کد وجود دارند که عبارتند از `test_engine.py`، `utils.py` و `google_map_downloader.py`.

در این مرحله قابلیت استفاده از تصاویر از پیش آماده و ذخیره شده در کامپیوتر در کنار قابلیت دانلود و پردازش تصاویر از Google Map به طور همزمان وجود دارد. این قابلیت با تعیین پارامتر `Image_Source` به صورت `offline` یا `online` فعال می‌شود. در حالت `offline` پنجره `explorer` باز می‌شود و می‌توان تصویر مورد نظر را به عنوان ورودی کد معرفی کرد. این تصویر محدودیت اندازه ندارد. بدیهی است که هر چه تصویر بزرگتر باشد زمان پردازش که مبتنی بر تایل کردن تصویر، پردازش جداگانه تایل‌ها و ادغام دوباره آنهاست، طولانی‌تر می‌شود. پارامترهای `patch_width`، `patch_height` و `stride` برای تنظیم بزرگی تایل‌ها و میزان همپوشانی آنها تعریف شده است. پیشنهاد می‌شود این متغیرها به ترتیب ۱۰۰۰، ۱۰۰۰ و ۵۰۰ تنظیم گردد.

با انتخاب حالت `online` قابلیت دانلود مستقیم یک تایل از Google Map با مشخص کردن طول و عرض جغرافیایی مورد نظر وجود دارد. متغیر `lat_lng` به این منظور تعریف شده است و توسط کاربر باید وارد شود. پیشنهاد می‌شود متغیر `zoom` در بهترین حالت ممکن قابل دسترسی برای مناطق داخل کشور، یعنی ۱۸، تنظیم گردد.

قابلیت دیگر پردازش فاز تست در نظر گرفتن زوایای چرخش متفاوت برای مقاوم کردن نتایج در برابر فاکتور چرخش است. بنابراین سه زاویه‌ی چرخش متفاوت از هر تایل علاوه بر تصویر اصلی بررسی می‌شود و نتیجه نهایی پردازش هر تایل نوعی رای‌گیری بین تمام حالات چرخش و تمام مدل‌های تست شده (در حالت پیش فرض سه مدل که در بخش قبل به آن اشاره شد) بر روی آن‌ها می‌باشد. در حالت پیش فرض با چهار حالت چرخش (چرخش صفر درجه یکی از حالات است) و سه مدل آموزش دیده، رای‌گیری برای هر تایل روی ۱۲ خروجی انجام می‌گیرد. در ادامه کد اصلی پس‌پردازش‌هایی (پس‌پردازش ۱، ۲ و ۳) نیز انجام می‌گیرد که در گزارش نهایی به بیان آنها پرداخته خواهد شد.

در نهایت نتایج در فولدر `TestResults` در مسیر `Data\` ذخیره می‌شوند. در زیر فولدر `RawImages` تصاویر ذخیره شده از قبل برای تست می‌توانند قرار گیرند. در زیر فولدر `Results` تصاویر ورودی و تصاویر پردازش شده حاوی مرز زمین‌های کشاورزی، در کنار هم ذخیره می‌شوند تا مقایسه راحت‌تر گردد. در نهایت در زیر فولدر `ShapeFiles` فایل‌های `shp` مربوطه ذخیره می‌شوند.

- قابل ذکر است که برای اجرای کدها در هر دو فاز تست و آموزش نیاز به نصب کتابخانه‌های عنوان شده در فایل Requirements.txt در یک محیط یکسان می‌باشد.