



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

گروه مکترونیک

عنوان پروژه:

Field Boundary Detection

نام و نام خانوادگی دانشجو:

علیرضا امیری

شماره دانشجویی:

۴۰۲۰۲۴۱۴

استاد درس:

دکتر سعید خان کلانتری

زمستان ۱۴۰۲

• کلمات کلیدی در راستای پروژه:

Field boundary detection

Semantic Segmentation

semantic pixel-wise segmentation

• تعریف مسئله:

پردازش تصویر هوایی جهت پیدا کردن مسیرهای بین گیاهان در زمین کشاورزی با هدف مسیریابی موبایل ربات (**segmentation**) + ارسال مختصات نقاط مسیر به صورت **waypoint** برای موبایل ربات + پیاده سازی روی برد رزبری پای (مدل قابل امکان، ساده و شدنی)

• رفرنس و مراجع مطالعه شده:

1. Badrinarayanan, V., Kendall, A., & Cipolla, R. (2017). SegNet: A Deep Convolutional Encoder-Decoder Architecture for Image Segmentation. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 39(12), 2481–2495. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2016.2644615>
2. Claverie, M., Kempeneers, P., Muraro, D., Yordanov, M., Peressutti, D., Batič, M., & Waldner, F. (n.d.). *AI4Boundaries: an open AI-ready dataset to map field boundaries with Sentinel-2 and aerial photography*. <https://doi.org/10.5194/essd-2022-298>
3. Long, J., Shelhamer, E., & Darrell, T. (2014). *Fully Convolutional Networks for Semantic Segmentation*. <http://arxiv.org/abs/1411.4038>
4. *Rwanda Field Boundary Competition Dataset*. (2021). <https://doi.org/10.34911/RDNT.G580WW>

• کارهای انجام شده در طول این هفته :

جستجو برای دیتاست های مناسب در این زمینه و بررسی هر یک.

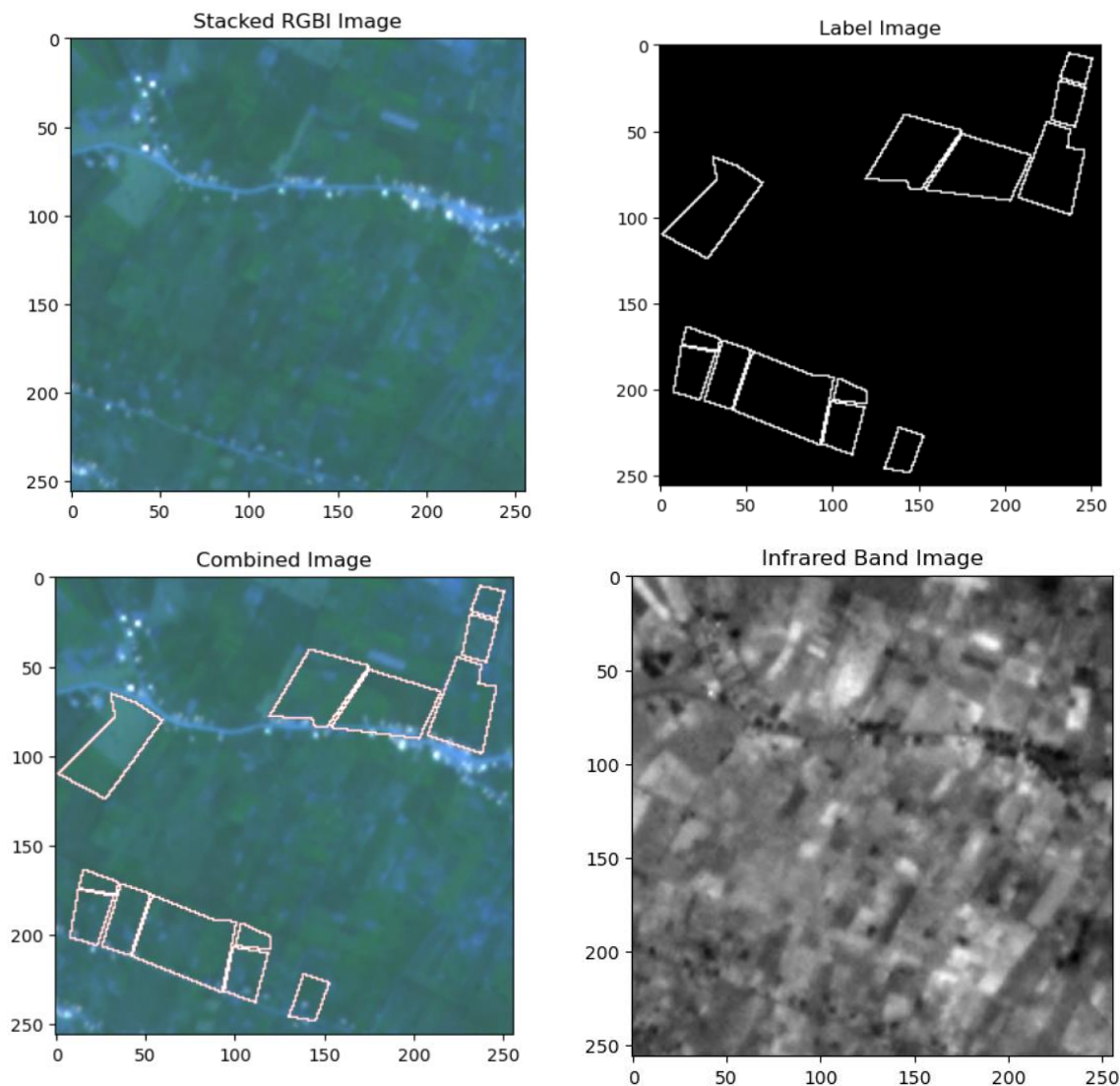
مطالعه دربارهی فرایند انجام پروژه های مشابه و شبکه های پیاده شده.

• پیشرفت کارانجام شده :

دیتاست:

دو دیتاست به نام های **nasa-harvest-field-boundary-detection** و **AI4Boundaries** انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند (Claverie et al., n.d) (*Rwanda Field Boundary Competition Dataset*, 2021)

دیتاست **Nasa** شامل ۳۵۰ نمونه از ۵۶ مزرعه است که عکس ها در ۴ لایه ی **RGB** و **Near infrared** هستند. همچنین این دیتاست دارای لایه های لیبل برای مرز مزارع می باشد. تصاویر مربوط به یک نمونه در شکل زیر قابل مشاهده است:



همانطور که در تصاویر بالا قابل مشاهده است، مرزبندی های مشخص شده برای مزارع به درستی صورت نگرفته و تمامی مسیر ها مشخص نمی باشد. با بررسی های بیشتر، این مورد در نمونه های دیگر این دیتاست نیز مشاهده شد. بنابراین، انتظار می رود در صورت استفاده از این دیتاست، مدل آموزش دیده قادر به تشخیص صحیح مسیر ها نباشد.

دیتاست **AI4Boundaries** دارای تعداد بسیار بیشتری نمونه است که در جدول زیر آورده شده است:

Region	Full set		Sampling	
	Count	Area (km ²)	Count	Area (km ²)
<i>Austria</i>	1,631,360	31,920.77	609,849	12,138.88
<i>Catalonia</i>	644,376	7,267.31	351,403	4,589.57
<i>France</i>	9,604,463	279,750.40	562,568	12,613.27
<i>Luxembourg</i>	92,397	1,280.16	76,657	1,044.46
<i>Netherlands</i>	772,565	18,686.18	399,849	8,277.49
<i>Slovenia</i>	820,151	4,684.92	249,271	1,522.60
<i>Sweden</i>	1,282,363	32,492.69	222,513	6,919.22
Total	14,847,675	376,082.50	2,472,110	47,105.48

همچنین، با توجه به توضیحات داده شده در مورد این دیتاست در مقاله ی مربوط به آن، نمونه ها شامل لایه های بیشتری در مقایسه با دیتاست قبلی می باشند. نمونه هایی از این دیتاست در تصویر زیر نمایش داده شده است.

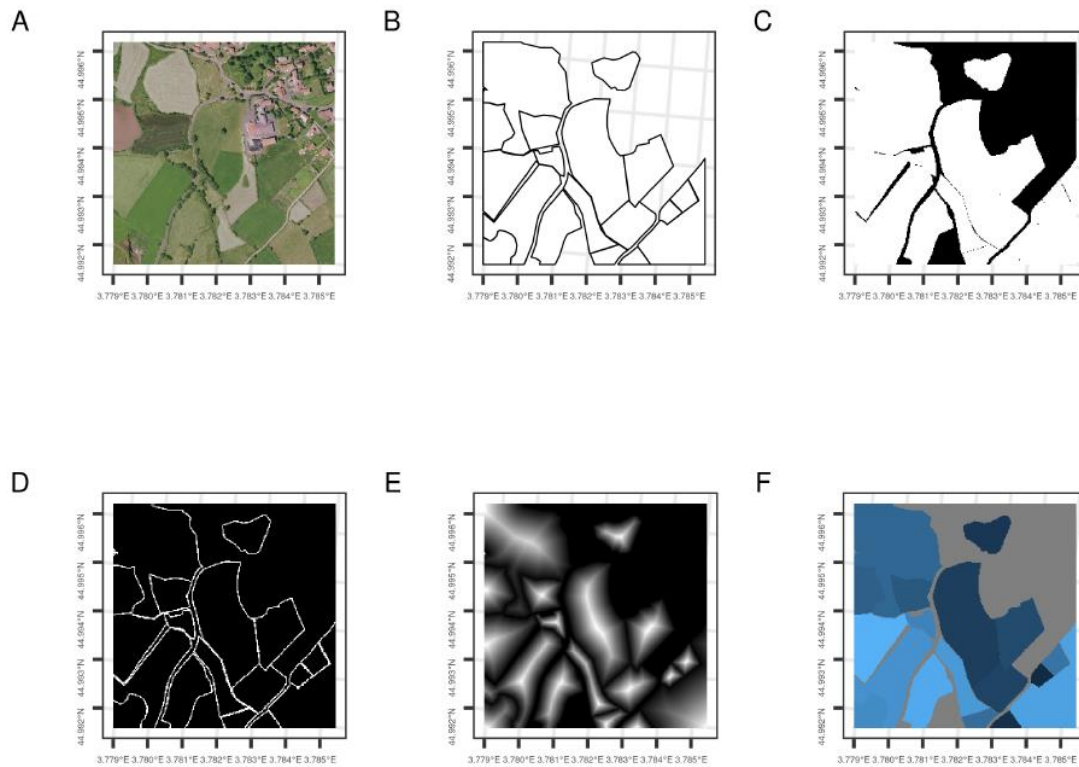
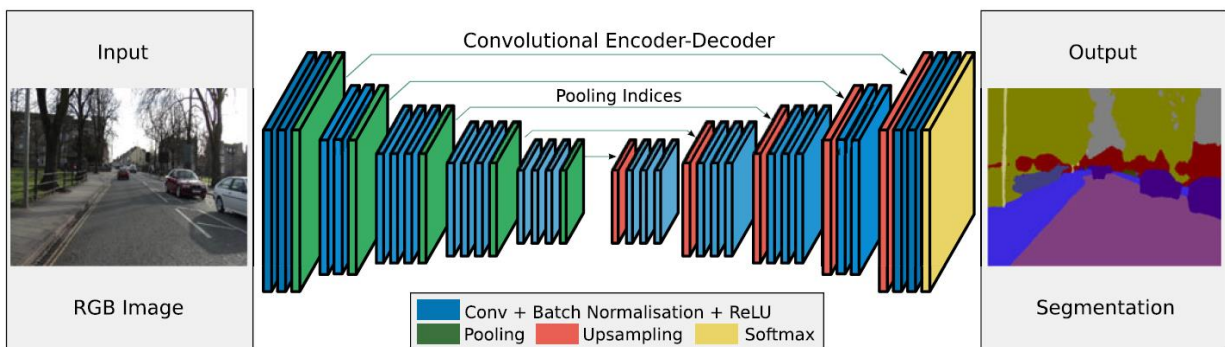


Figure 6. Examples of the aerial orthophoto 10-m dataset consisting of an extent of 512 pixels of 1 m (thus 512 m by 512 m). (A) aerial orthophoto RGB. The vector label (B) and the raster label at the same 1-m resolution and extent consist in four layers : (C) an extent mask, (D) boundary mask , (E) a distance mask and (F) a field enumeration.

باتوجه به تعداد نمونه و حجم نسبتاً بیشتر این دیتاست، در این هفته پردازشی روی آن صورت نگرفت تا در مورد آن با TA ها مشورت شود.

الگوریتم ها:

با مطالعه تعدادی مقالات که بر روی دیتاست های مشابه انجام شده است، در مواردی از شبکه های Segnet استفاده شده است. ساختار این شبکه در تصویر زیر نمایش داده شده است.



همچنین، در مقالات جدیدتر، الگوریتم‌های دیگری که بعضاً مبتنی بر SegNet بوده‌اند معرفی شده است که نتایج بهتری را در مقایسه با SegNet ارائه کرده‌اند. یکی از این موارد، شبکه‌ی Unet است (Long et al., 2014) (Badrinarayanan et al., 2017).

• نتیجه‌گیری:

با در اختیار داشتن دیتاست‌های معرفی شده، لازم است آنها با یکدیگر مقایسه شده نقاط قوت و ضعف هر یک به دست آید و دیتاست به صورت نهایی انتخاب شود.