

Detekcija, lokalizacija i klasifikacija civilnih i vojnih vozila

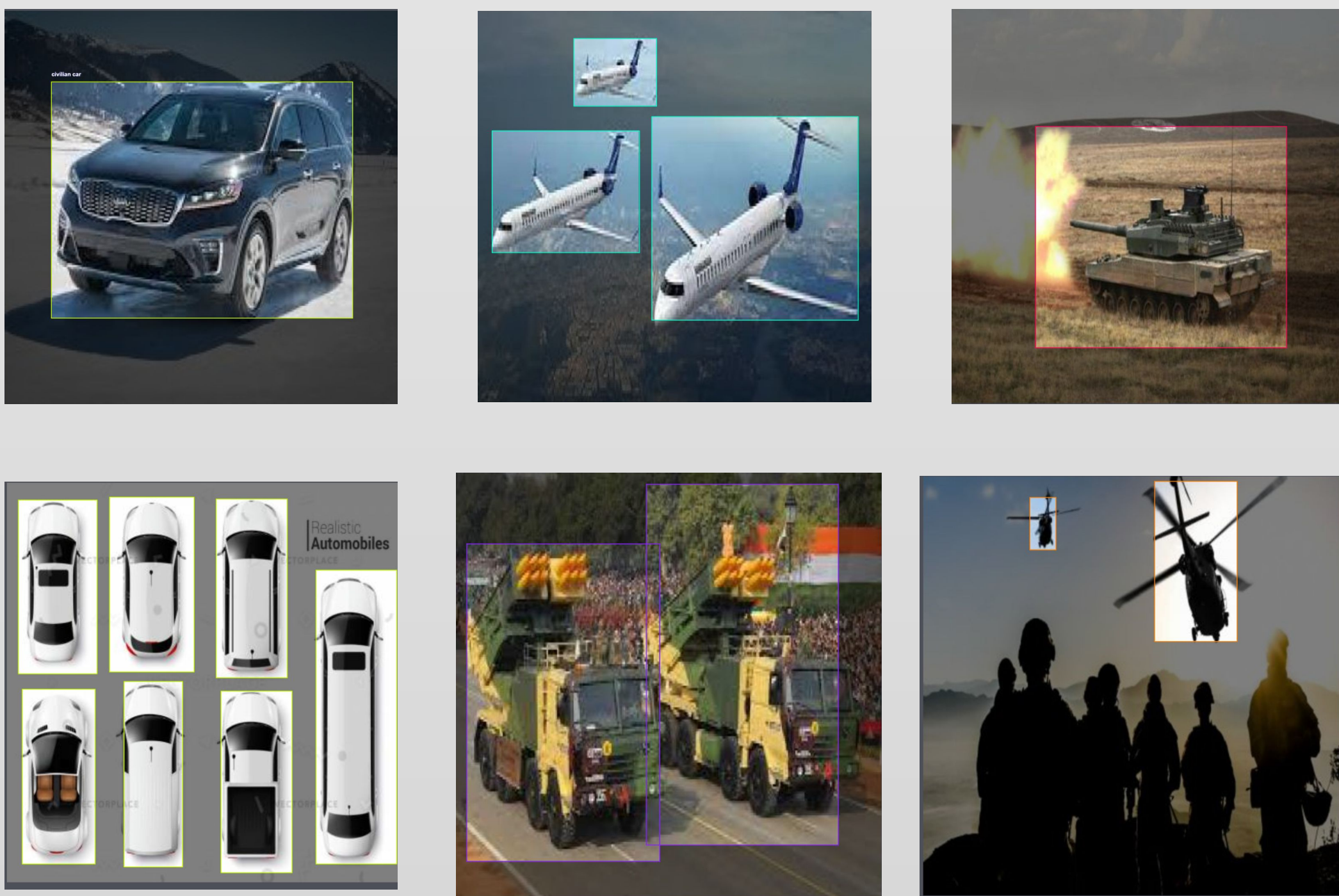
Dušan Brkić SW42-2018, Filip Živanac SW66-2018
Softversko inženjerstvo i informacione tehnologije, Fakultet tehničkih nauka

Apstrakt

U modernom ratovanju, kako se izbeglo rizikovanje ljudskih života a poboljšalo gađanje vojnih ciljeva koriste se dronovi vođeni augmentovanom vštaćkom inteligencijom. Cilj ovog projekta jeste detektovanje civilnih i vojnih vozila, kako bi dronovi mogli da ih razlikuju i gađaju isključivo vojne ciljeve. Za izradu ovog projekta koristili smo podatke [4], kojima smo trenirali YOLOv5s model za prepoznavanje civilnih i vojnih vozila. Primarni cilj istraživanja jeste da se optimizuje recall vrednost civilnih vozila, kako bi se zaštitila bezbednost civila. U ovom istraživanju smo bili ograničeni skupom podataka, hardverom i lošim oznakama na slikama, ali i pored toga smatramo da je YOLOv5 zbog svoje robusnosti i preciznosti uspeo da zadovolji očekivanja.

Uvod

Principi modernog ratovanja se u današnje vreme svode na dronove. Ove bespilotne letelice su kontrolisane od strane augmentovane veštačke inteligencije kako bi mogle da pogađaju vojne ciljeve bez ugrožavanja pilota. Kako bi obezbedili da ovakve letelice uspešno pogađaju neprijateljske vojne ciljeve i izbegavaju civilne, potrebne su ogromne količine podataka. Ovakvi vojni sistemi su se pokazali efikasnim u skorasnijim ratovima i otvoren je put ka njihovom daljem usavršavanju. Stoga, svrha našeg projekta jeste treniranje modela za detekciju civilnih i vojnih vozila.



Metodologija

U ovom radu je korišćen oznacen skup podataka od 6772 slika sa linka na kojima se nalaze vozila sledećih kategorija:

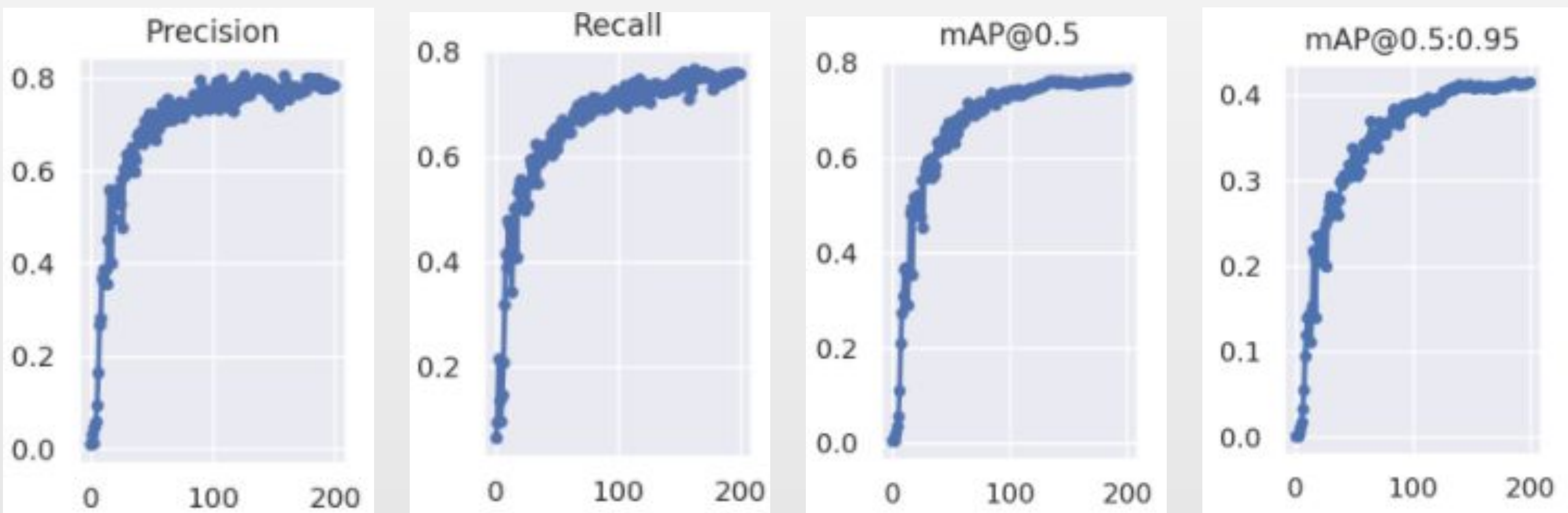
- civilni automobil
- civilni avion
- vojni kamion
- vojni tenk
- vojni avion
- vojni helikopter

kao i slike koje ne sadrže objekte ovih kategorija.

Nad ovim skupom podataka treniran je model YOLOv5 algoritma. YOLO porodica algoritama koristi neuronsku mrežu da postigne detekciju objekata u realnom vremenu, a popularni su zbog svoje brzine i preciznosti. Koriste se u raznim aplikacijama za detekciju saobraćajnih znakova, ljudi, životinja, rad parking metara i dr.

Rezultati

Pokrenuta je standardna konfiguracija YOLOv5s algoritma sa 200 epoha izvršavanja i dobije su sledeći rezultati.



Kada se izracuna F1-Score dobije se vrednost F1 = 0.77

Rezultati po kategorijama:

	P	R	mAP@.5	mAP@.5:.95
all	0.784	0.757	0.768	0.415
civilian aircraft	0.811	0.706	0.746	0.376
civilian car	0.786	0.83	0.825	0.521
military aircraft	0.721	0.652	0.693	0.362
military helicopter	0.827	0.849	0.827	0.395
military tank	0.822	0.801	0.819	0.449
military truck	0.738	0.704	0.699	0.385



Diskusija

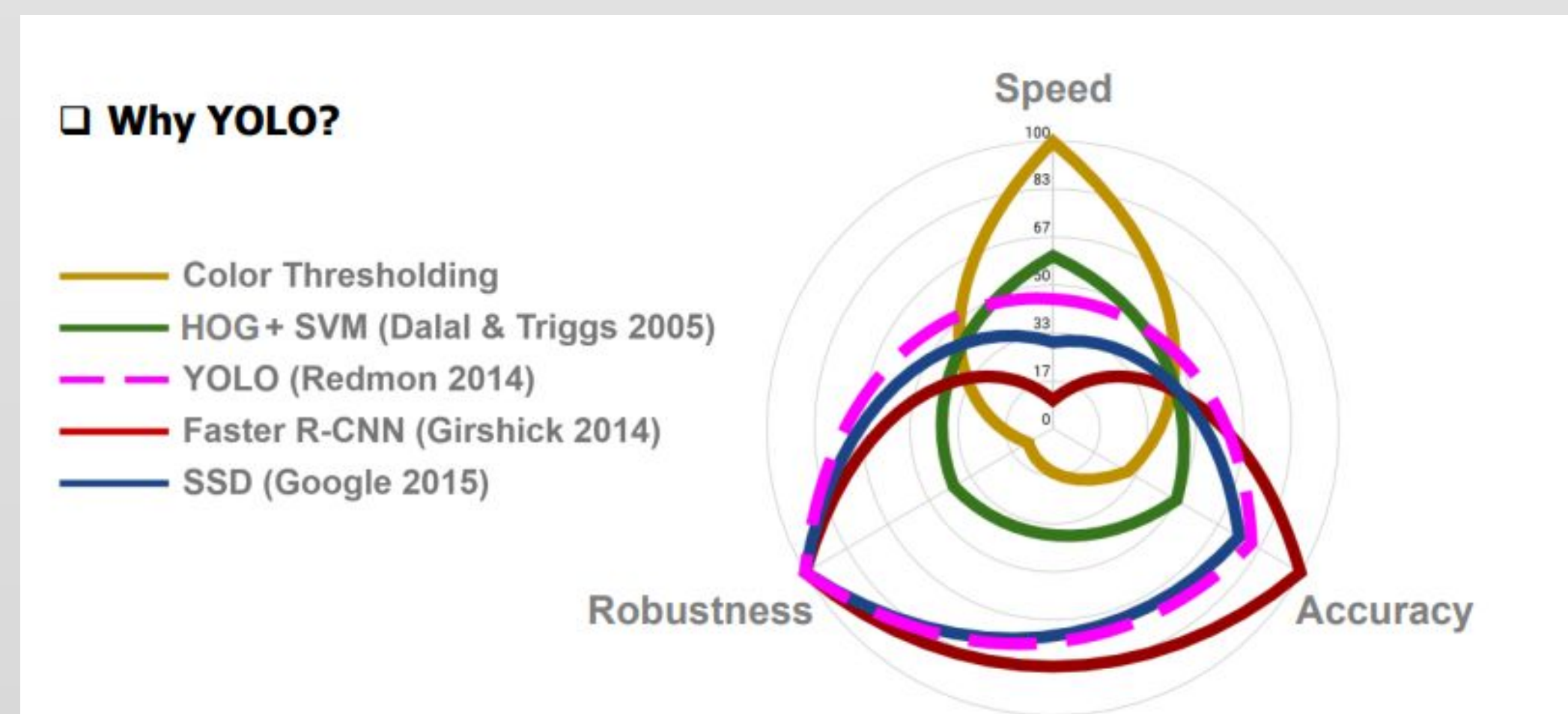
Glavni cilj ovog istraživanja je naravno izbegavanje civilnih ciljeva od strane dronova, tako da projekat smatramo uspešnim ukoliko je Recall vrednost civilnih, a Precision vrednost vojnih vozila što bliža '1'. Na taj način neka vojna vozila mogu biti prikazana kao civilna, ali je to od manje 'štete' nego ugroziti civilno vozilo.

Iako smo koristili veoma mali broj slika i neuronsku mrežu sa relativno malo layer-a, očitavanjem rezultata mozemo zaključiti da je naša istrenirana neuronska mreža u većoj meri sposobna da detektuje objekat na većini slika. Što se tiče ovog istraživanja, najviše smo bili ograničeni skupom podataka, hardverom i lošijim labeliranjem podataka. Imajući to u vidu, smatramo da smo uspeali u našem projektu.

Dodatna zapazanja:

- mAP .95 za helikopter je nizak zato što je algoritmu teže da prepozna elise helikoptera kao njegov deo
- mAp 0.95 za auto je visok za što se auto lakše uklapa u bounding box
- preciznos i recall kod vojnog aviona je niska zbog zbog njihove velike raznolikosti
- preciznost i recall kod helikoptera je veća jer se ta kategorija dosta razlikuje od ostalih kategorija

YOLO algoritam je zbog svoje robusnosti uspeo da da veoma dobre rezulate za ovaj skup podataka koji je dosta raznovrstan. Njegova brzina je pomogla jer jer skup podataka velik.



Reference

- [1]<https://data-flair.training/blogs/custom-object-detection-yolo/>
[2]<https://blog.roboflow.com/yolov5-improvements-and-evaluation/>
[3]<https://www.section.io/engineering-education/introduction-to-yolo-algorithm-for-object-detection/#::~text=YOLO%20is%20an%20algorithm%20that,%2C%20parking%20meters%2C%20and%20animals.https://towardsdatascience.com/yolo-you-only-look-once-3dbdbb608ec4>
[4] Gupta, Priyanka; Pareek, Bhavya; Singal, Gaurav; Rao, D Vijay (2021), "Military and Civilian Vehicles Classification", Mendeley Data, V1, doi: 10.17632/njdjkbxdpn.1

Priznanja

Asistent: Vidaković Dragan
Profesor: Slivka Jelena