

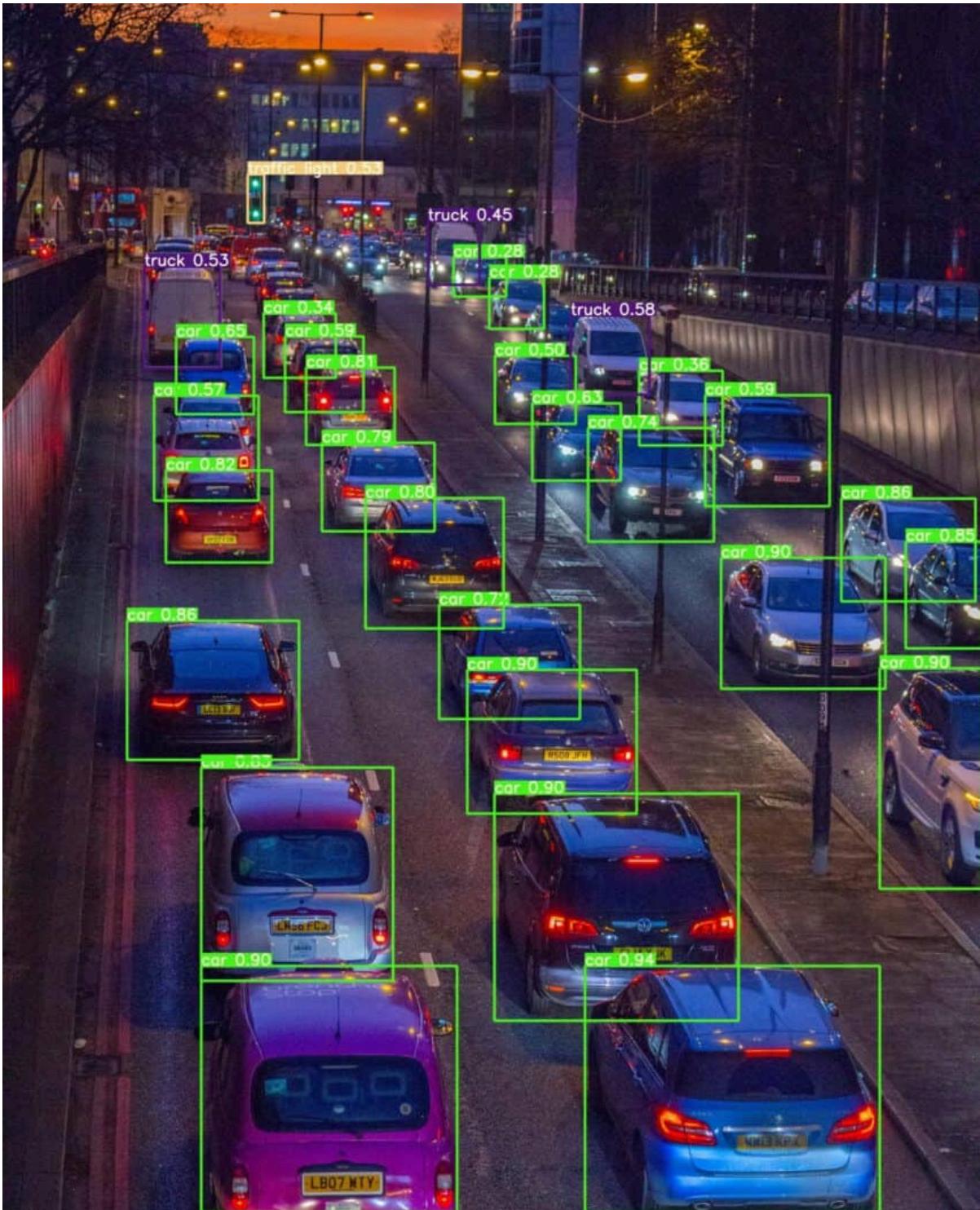
بسم الله الرحمن الرحيم

تمرین پنج دوره یادگیری عمیق

مهدى وجهى

## مقدمه

هدف از این پروژه، آموزش و ارزیابی مدل تشخیص اشیاء YOLOv8 برای شناسایی پنج دسته از وسایل نقلیه شامل خودرو، اتوبوس، کامیون، موتورسیکلت و دوچرخه بود. در این راستا، یک دیتاست اختصاصی جمع‌آوری و برچسب‌گذاری شد و سه نسخه مختلف از مدل YOLO (کوچک، متوسط و بزرگ) بر روی این دیتاست و نتایج آن‌ها با یکدیگر مقایسه گردید.

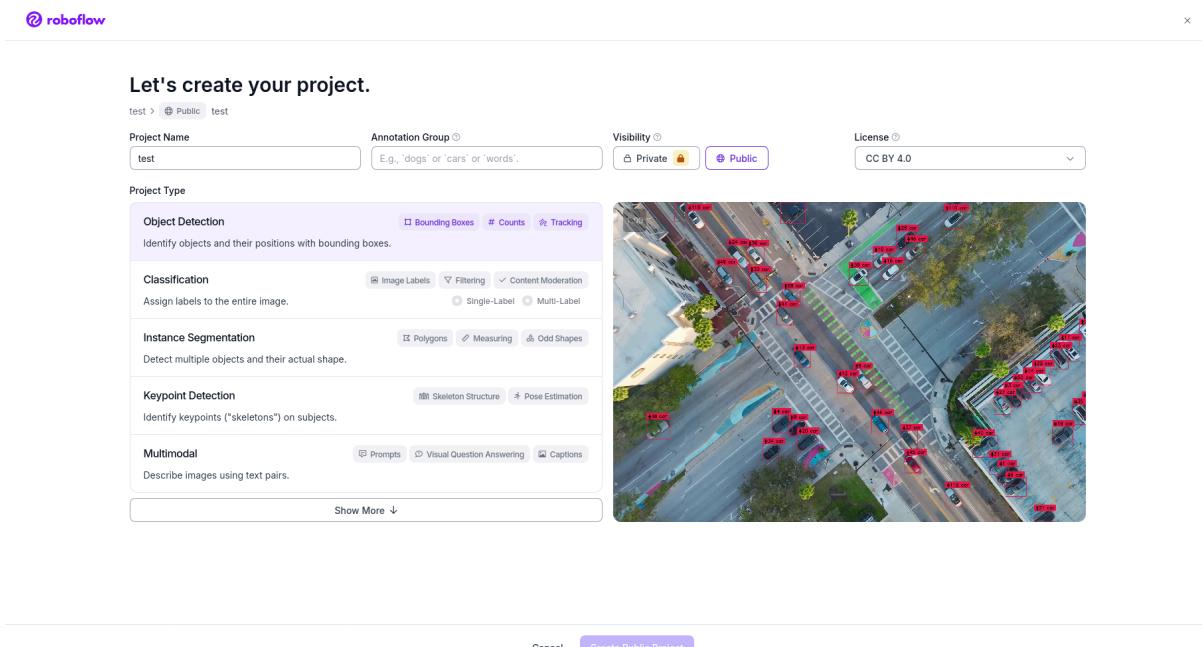


# دیتابست و مراحل آماده‌سازی

مجموعه داده شامل تقریباً ۱۰۰ تصویر از خیابان‌های ایران است و قرار است انواع وسایل نقلیه در آن مشخص شوند که همراه با پروژه در اختیار ما قرار داده شد. از این مجموعه داده قرار است با ترکیب ۷۵٪، ۱۵٪ برای آموزش، اعتبارسنجی و آزمون نهایی استفاده کنیم. داده‌ها برچسب ندارند بنابراین در ادامه روند برچسب‌گذاری داده‌ها شرح می‌دهیم.

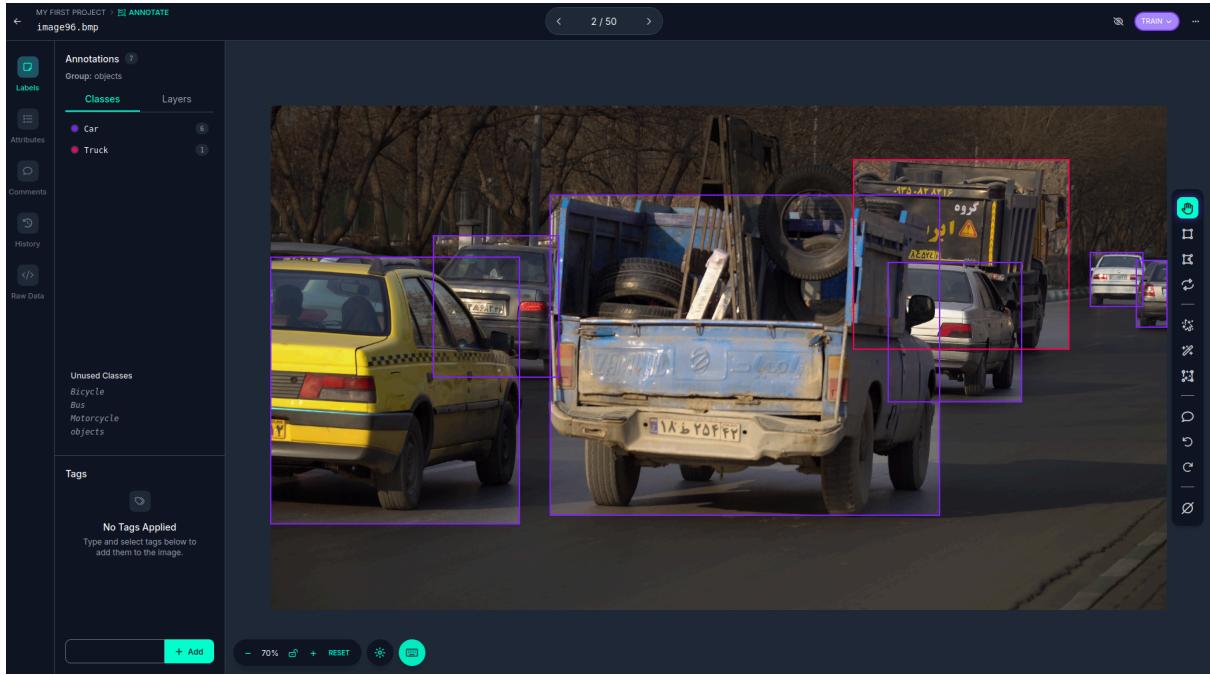
برای برچسب‌گذاری از سایت Roboflow استفاده می‌کنیم.

ابتدا یک پروژه جدید از نوع تشخیص اشیاء ایجاد گردید. سپس، تمام تصاویر جمع‌آوری شده به سادگی از طریق کشیدن و رها کردن در محیط پروژه بارگذاری شدند.



پس از بارگذاری، فرآیند برچسب‌گذاری آغاز شد. این مرحله در محیطی به نام **Annotate** انجام گرفت که شامل مراحل زیر بود:

- انتخاب تصویر: هر تصویر به صورت جداگانه برای برچسب‌گذاری باز می‌شد.
- رسم کادر مرزی: با استفاده از ابزار موجود، یک کادر دقیق دور هر وسیله نقلیه در تصویر کشیده می‌شد.
- تخصیص کلاس: پس از رسم هر کادر، کلاس مربوط به آن (مثلاً Car) از لیست کلاس‌های از پیش تعریف شده انتخاب می‌گردید. این فرآیند برای تمام اشیاء موجود در هر تصویر تکرار می‌شد.



پس از اتمام برچسبگذاری تمام تصاویر، یک نسخه (Version) جدید از دیتاست تولید شد. این مرحله یکی از قابلیت‌های کلیدی Roboflow است که به ما اجازه داد تا تغییرات زیر را اعمال کنیم:

- پیش‌پردازش (Preprocessing): مراحل پیش‌پردازش ضروری مانند Resize (تغییر اندازه تمام تصاویر به ابعاد یکسان ۶۴۰x۶۴۰ پیکسل) برای آماده‌سازی داده‌ها جهت ورود به مدل YOLO اعمال گردید.
- افزایش داده (Augmentation): برای افزایش حجم و تنوع داده‌های آموزشی و جلوگیری از بیش‌برازش (Overfitting)، تکنیک‌های افزایش داده مانند چرخش افقی (Flip) و تغییرات جزئی در روشنایی (Brightness) بر روی تصاویر مجموعه آموزش اعمال شد.

Dataset	Type	Count
TRAIN SET	Images	75 Images
VALID SET	Images	10 Images
TEST SET	Images	9 Images

Preprocessing: Auto-Orient: Applied, Resize: Stretch to 640x640

Augmentations: No augmentations were applied

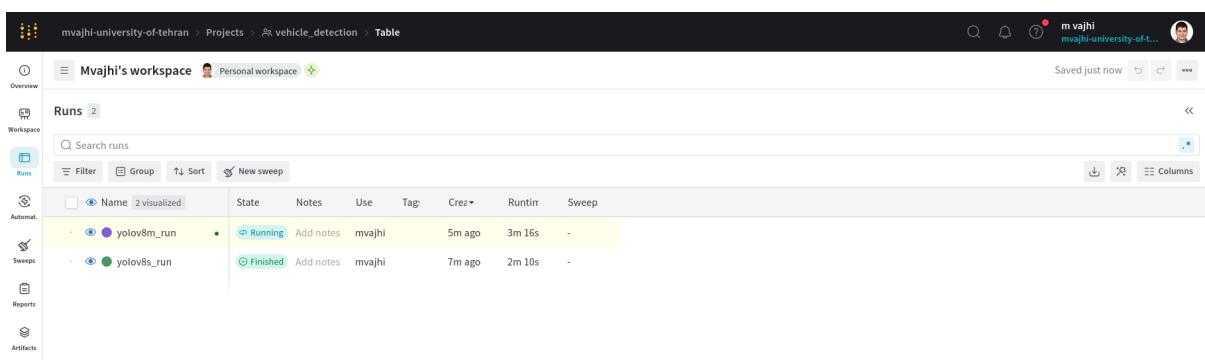
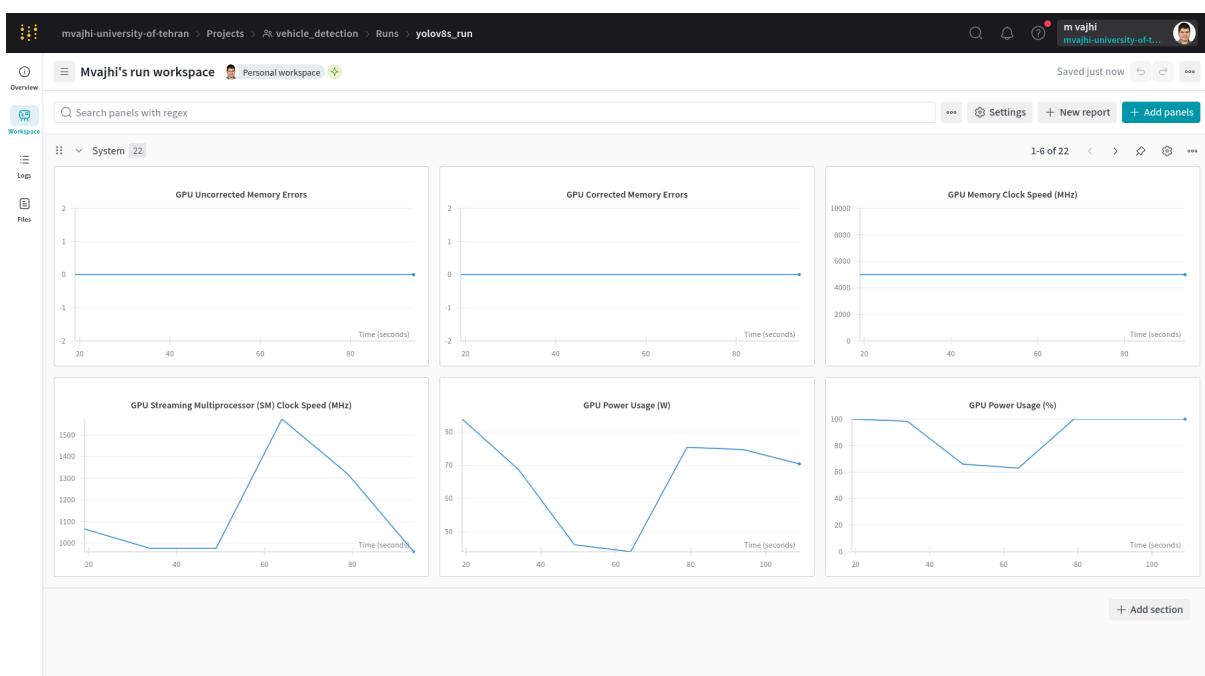
در نهایت با استفاده از قطعه کدی که به ما داد، داده‌های خود را روی گوگل کولب بردیم برای آموزش مدل.

# آموزش مدل

این فرایند بسیار ساده است تنها لازم است با استفاده از قطعه کد Roboflow داده ها را بارگزاری کنیم و سپس داده ها را به مدل می دهیم تا آموزش ببیند.

```
wandb.init(project="vehicle_detection", name="yolov8m_run")  
  
model_m = YOLO('yolov8m.pt')  
  
results_m = model_m.train(data='/content/My-First-Project-1/data.yaml',  
epoches=50, imgsz=640, project='vehicle_detection', name='yolov8m_run')  
wandb.finish()
```

وضعیت آموزش مدل هم در سایت wandb قابل مشاهده است که نمونه ای از آن در ادامه قرار می دهیم.



## ارزیابی

Model	mAP50-95	mAP50	Precision	Recall
Small	0.505	0.757	0.829	0.734
Medium	0.530	0.681	0.580	0.648
Large	0.486	0.705	0.766	0.725

بر اساس تحلیل نتایج، مدل Small در حال حاضر بهترین عملکرد را با تنظیمات پیشفرض نشان می‌دهد. این مدل با دستیابی به بالاترین امتیاز mAP50 0.757 و همچنین بهترین مقادیر Precision و Recall (به ترتیب 0.829 و 0.734)، تعادل بسیار مناسبی را برای کاربردهای عملی فراهم می‌کند. در مقابل، مدل Medium با اینکه در آستانه پیشفرض امتیاز کمتری کسب کرده، پتانسیل بالاتری در دقت مکانیابی جعبه‌ها از خود نشان می‌دهد؛ این موضوع در امتیاز mAP50-95 (0.530) و فاصله‌ی کمتر آن با mAP50 مشهود است که یعنی با سختگیرانه‌تر شدن معیارها، افت عملکرد کمتری دارد. مدل Large اما در این شرایط نتوانسته از دو مدل دیگر بهتر عمل کند و به نظر می‌رسد برای حجم داده و تنظیمات فعلی، بیش از حد بزرگ و پیچیده است. توجیه این موضوع می‌تواند تعداد کم داده‌ها و همچنین کیفیت پایین در برچسب زنی باشد. در ادامه چند تصویر نمونه را مشاهده می‌کنید.

