

# پروژه تشخیص شماره پلاک‌های ایرانی بر روی رزبری پای

---

**IRANIAN LICENSE PLATE RECOGNITION  
PROJECT ON RASPBERRY PI**

اعضای گروه:

امیرحسین خدابخش

شهریار هوشمند

علی فرهادیان

رامتین امیری

سپهر ابراهیمی

---

استاد: مهدی حیدریان

۱۴۰۴

---

دانشگاه صنعتی کرمانشاه

# نمای کلی پروژه

- ❖ هدف: طراحی سیستم تشخیص پلاک ایرانی بر روی سیستم embedded
- ❖ نوآوری: تشخیص همزمان پلاکهای عادی و خاص (دیپلمات، معلولین، تشریفات)
- ❖ رویکرد: استفاده از یک مدل YOLO یکپارچه به جای دو مدل جداگانه
- ❖ پلتفرم: RPi Camera Module با Raspberry Pi 5
- ❖ چالش اصلی: اکثر سیستم‌های موجود در تشخیص پلاکهای خاص ضعیف هستند

# شبکه عصبی YOLO و کاربرد آن

- ❖ YOLO: یکی از سریع‌ترین الگوریتم‌های Object Detection
- ❖ ویژگی کلیدی: تشخیص در یک پاس (Single-stage detector)
- ❖ مدل استفاده شده: YOLOv8n (Nano variant)
- ❖ 3.2 میلیون پارامتر
- ❖ مناسب برای سخت‌افزار محدود
- ❖ قابلیت اجرای Real-time

# کلاس تعریف شده

- ❖ ۱ کلاس: ناحیه کلی پلاک (plate)
- ❖ ۱۰ کلاس: اعداد ۰ تا ۹
- ❖ ۲۵ کلاس: حروف فارسی (الف، ب، پ، ت، ث، ج، د، ز، س، ش، ص، ط، ظ، ع، ف، ق، ک، گ، ل، م، ن، و، ه، ی، ژ)
- ❖ ۵ کلاس: نمادهای خاص (معلولین، تشریفات، D، S، تاکسی)
- ❖ نکته مهم: برخلاف روش‌های معمول که از دو مدل جداگانه استفاده می‌کنند، ما همه را در یک مدل ادغام کردیم.

# آماده سازی دیتاست IR-LPR

## ❖ دیتاست اولیه

- ۷۶,۰۰۰ تصویر از پلاکهای ایرانی
- فرمت XML (Pascal VOC) :Annotation
- سه دسته: train, validation, test

## ❖ فرآیند پردازش:

- تبدیل فرمت XML به YOLO (x\_center, y\_center, width, height)
- نرمال سازی مختصات به بازه [۰,۱]
- نگاشت برچسبهای فارسی به شماره کلاس
- سازماندهی در ساختار YOLO standard

## ❖ خروجی:

- فایل data.yaml برای آموزش
- دیتاست سازماندهی شده در پوشش‌های images و labels

# حل مشکل عدم تعادل کلاس‌ها

❖ مشکل:

- کلاس‌های حروف متداول:  $> 73,000$  نمونه
- پلاک‌های خاص:  $< 3,000$  نمونه

❖ راه حل:

- افزایش داده هوشمند برای کلاس‌های کم‌نمونه
- هدف: حداقل  $5,000$  نمونه برای هر کلاس

❖ نتیجه: افزایش دیتاست به  $105,000$  تصویر

# فرآیند آموزش و ارزیابی

## ❖ پارامترهای آموزش:

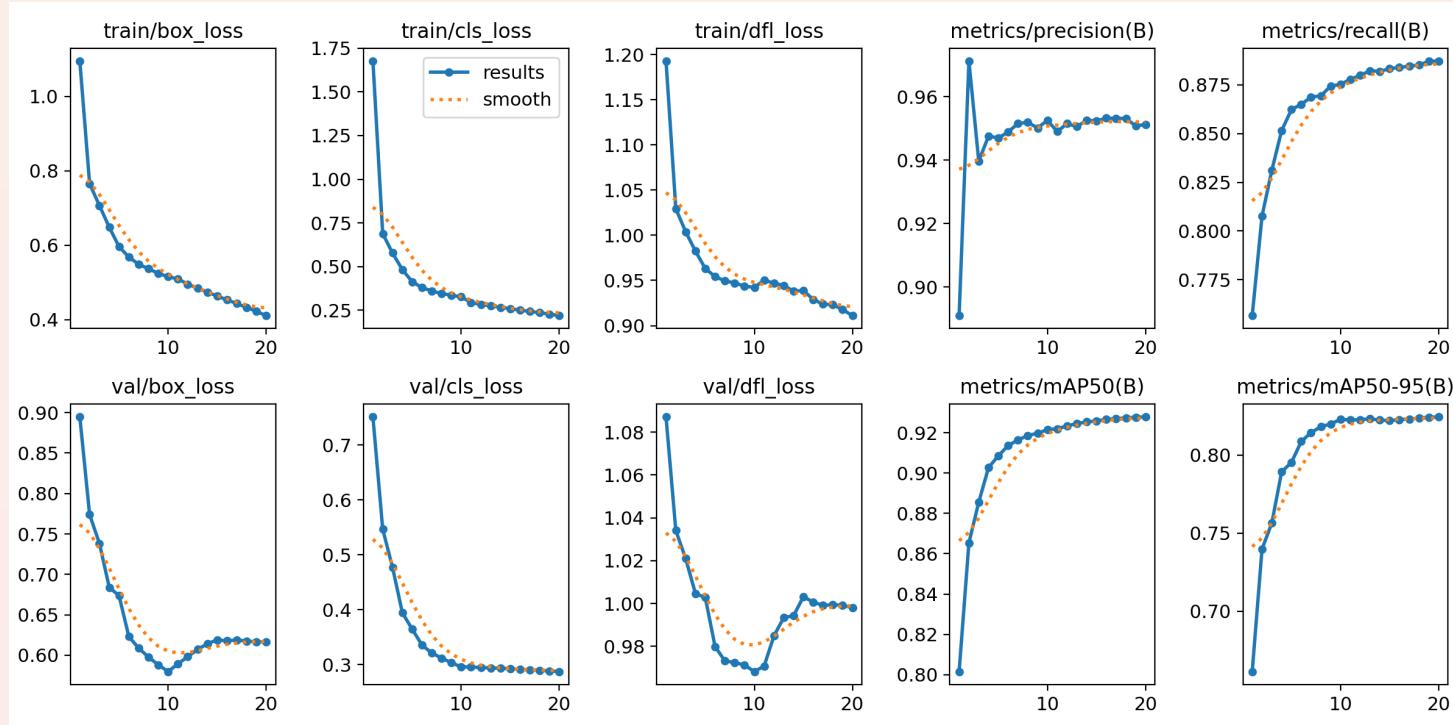
(early stopping) ۲۰ با Epochs •

۶۴ :Batch size •

۶۴۰×۶۴۰ :Image size •

NVIDIA GPU RTX4080ti :Device •

## ❖ نتایج:



# از آزمایشگاه به دنیای واقعی

❖ سخت افزار:

- Raspberry Pi 5 (2GB RAM)
- RPi Camera Module (MIPI CSI)
- کارت حافظه: USB Flash به دلیل محدودیت SD

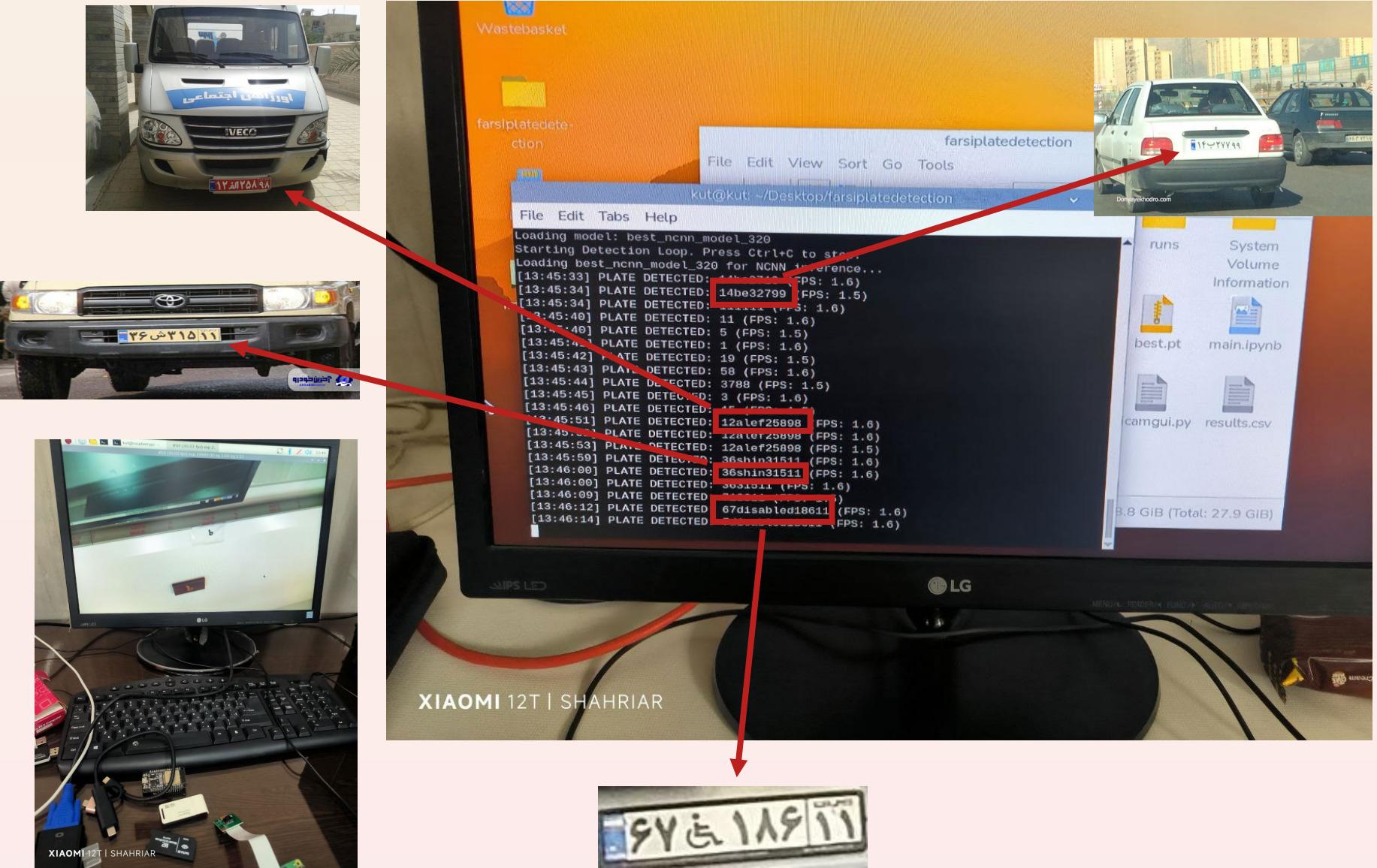
❖ چالش ها:

- سازگاری کتابخانه دوربین
- سرعت کند مدل

❖ عملکرد نهایی:

- ~1.5 :FPS
- ~650ms :Latency

# نتایج تست





از همراهی و بذل توجه  
شما سپاسگزاریم

---

اعضای گروه

---