

رسالة محمد

مبانی بینایی کامپیوتر

مدرس: محمدرضا محمدی

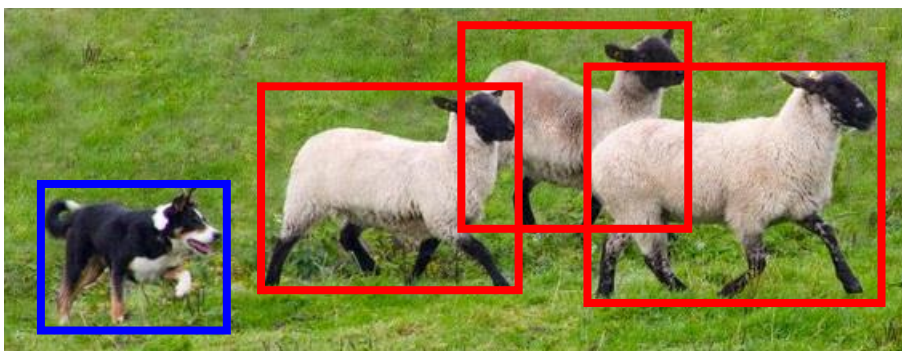
بهار ۱۴۰۳

تشخيص اشیاء

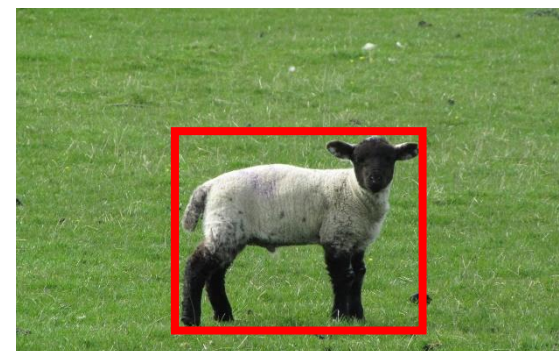
Object Detection

مسئله‌های بینایی کامپیوتر

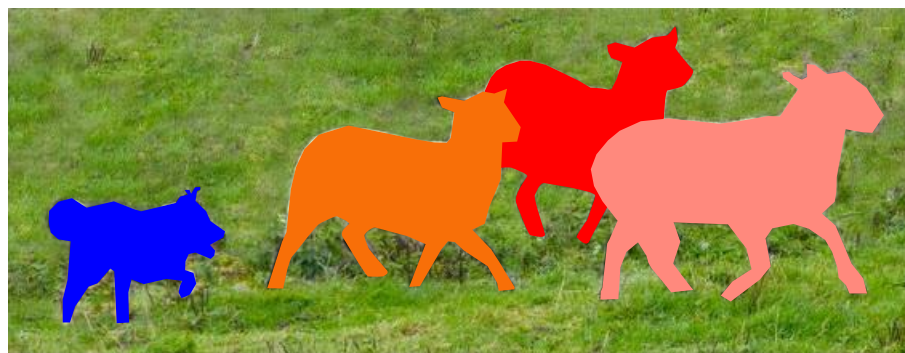
تشخیص اشیاء (Object Detection)



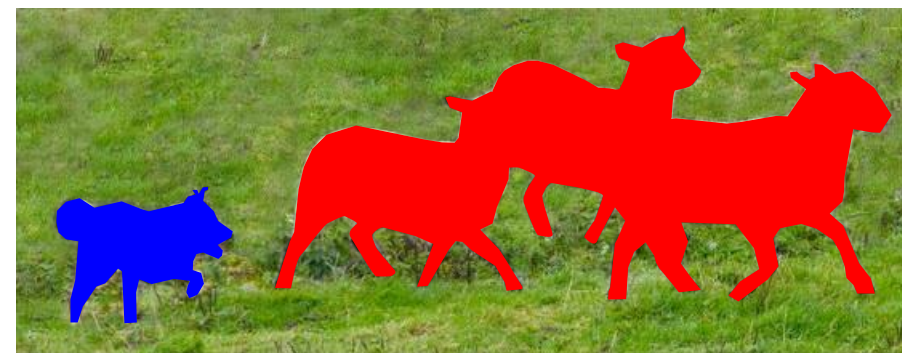
دسته‌بندی + مکان‌یابی



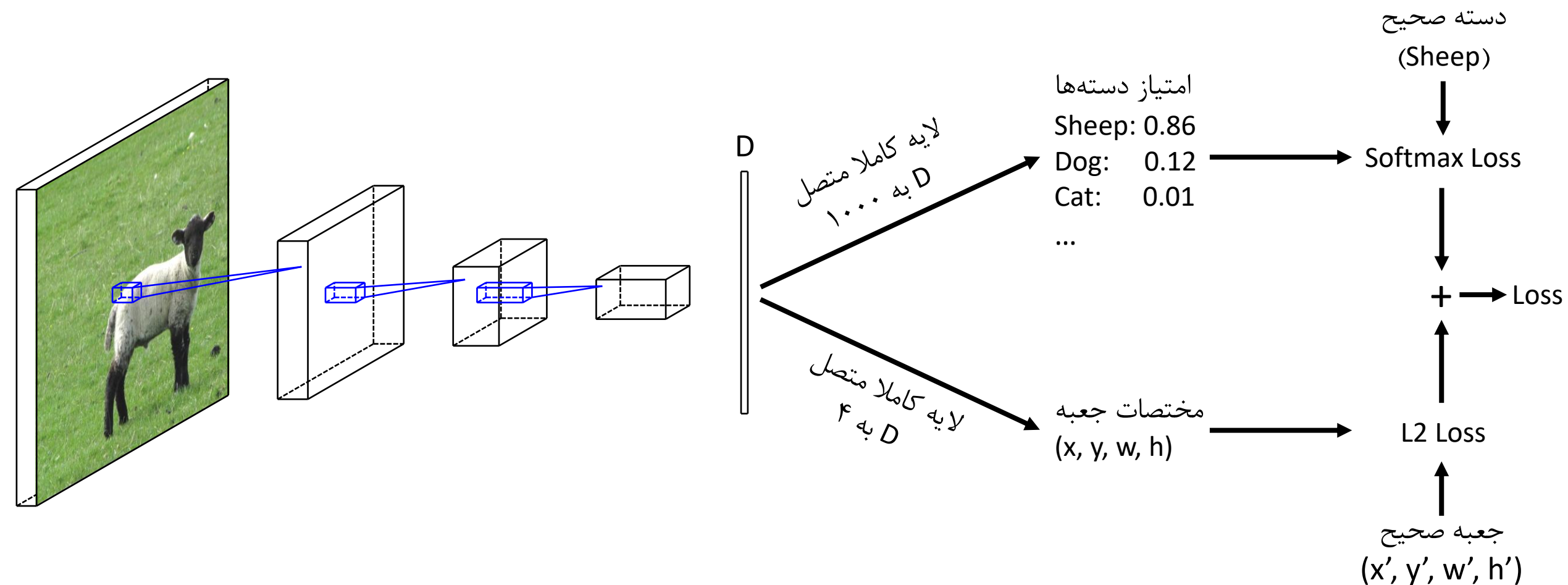
ناحیه‌بندی نمونه‌ها (Instance Segmentation)



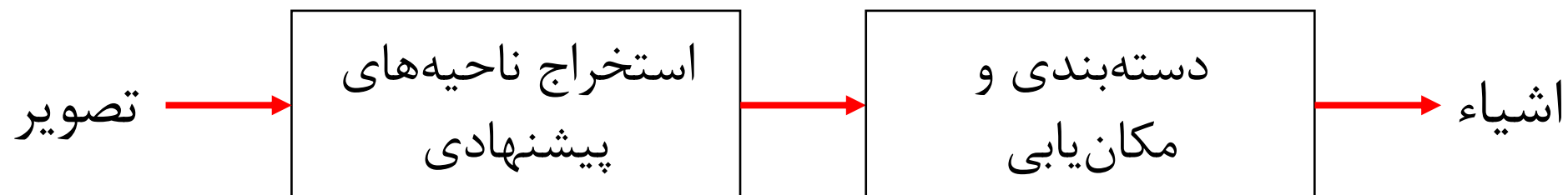
ناحیه‌بندی معنایی (Semantic Segmentation)



دسته‌بندی و مکان‌یابی



تشخیص اشیاء



پنجره لغزان

- ساده‌ترین روش برای استخراج ناحیه‌های پیشنهادی استفاده از پنجره لغزان است
- در این روش، بخش‌های مختلف تصویر توسط یک پنجره جستجو می‌شوند
- علاوه بر این، نیاز است تا از پنجره‌های دارای ابعاد و نسبت‌های مختلف استفاده شود



تولید ناحیه‌های پیشنهادی

- تعداد ناحیه‌هایی که در روش‌های مبتنی بر پنجره لغزان بررسی می‌شوند بسیار زیاد است و نمی‌توان از بسیاری از روش‌های استخراج ویژگی و دسته‌بندی متداول استفاده کرد
- روش‌های مختلفی توسعه یافته‌اند تا تعداد محدودی ناحیه پیشنهادی تولید کنند
- مانند ناحیه‌بندی تصویر
- بسیاری از روش‌های تولید ناحیه‌های پیشنهادی خاص منظوره هستند

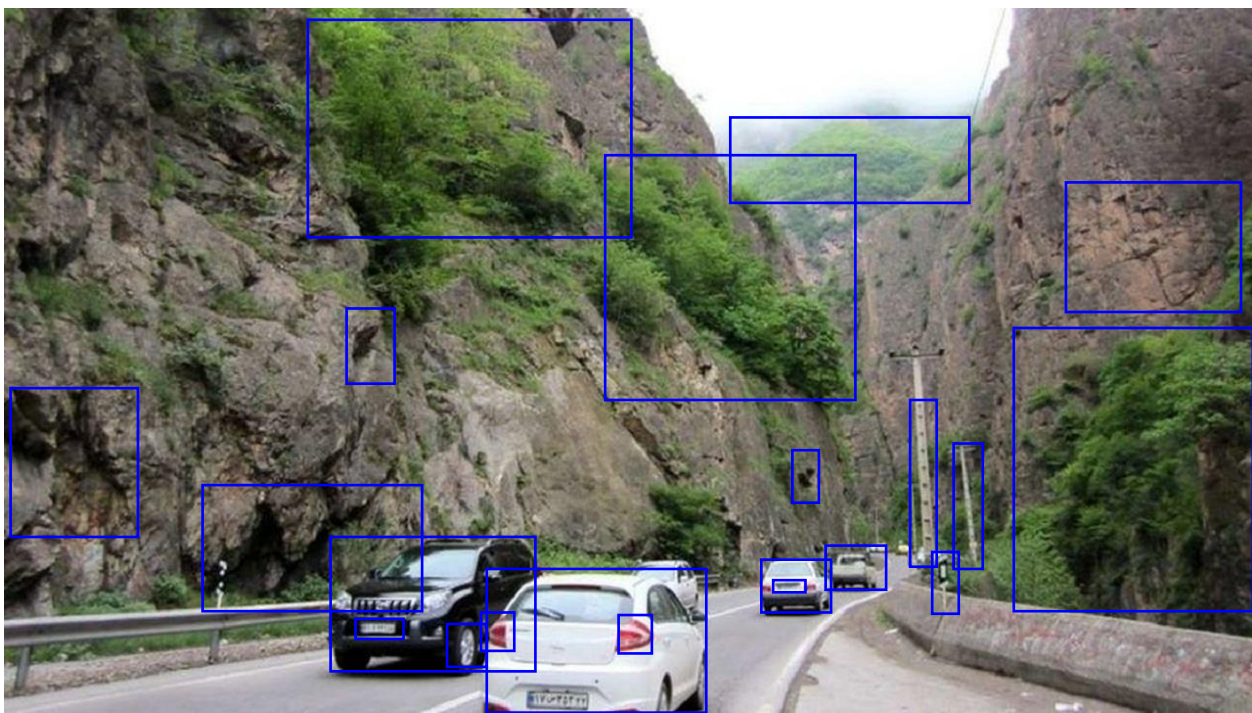


تولید ناحیه‌های پیشنهادی

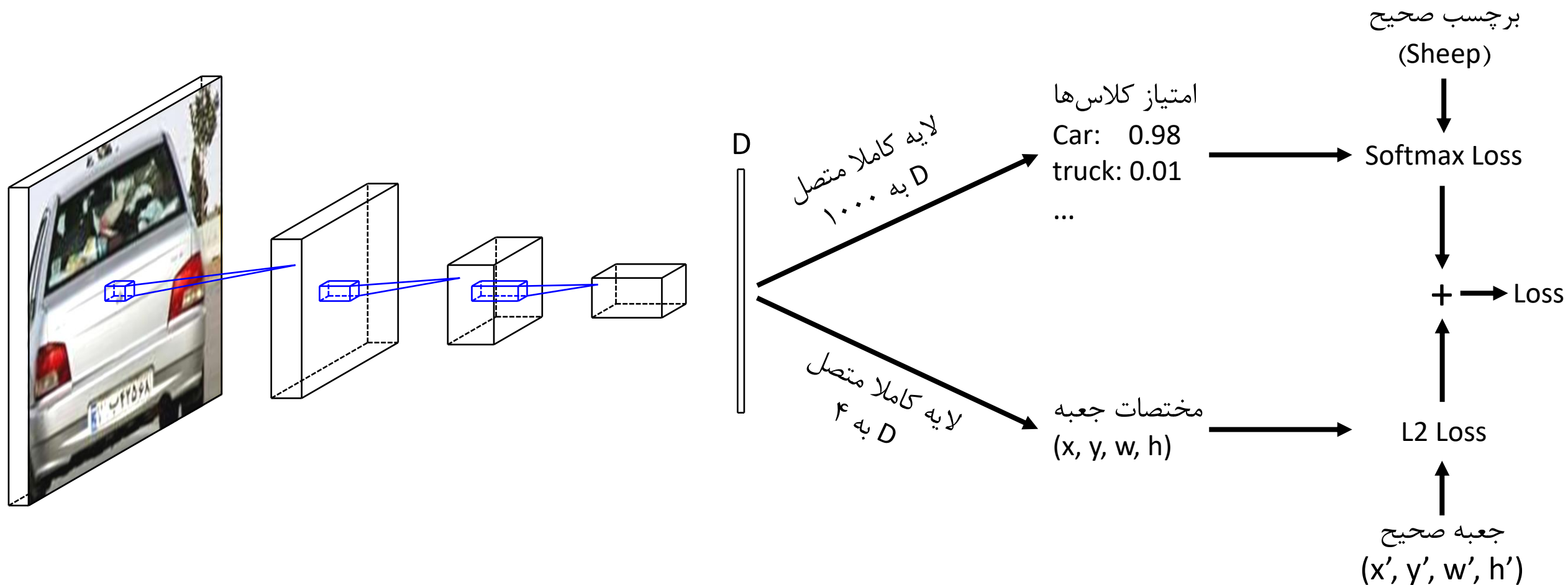
- با وجود آنکه عمده روش‌های تولید ناحیه‌های پیشنهادی خاص منظوره هستند، در سال‌های اخیر الگوریتم‌هایی توسعه یافته‌اند که بتوانند ناحیه‌های عمومی مناسبی از تصویر استخراج کنند

- تعداد ناحیه‌های پیشنهادی باید تا حد امکان کم باشد و در عین حال اشیاء مورد نظر باید تا حد امکان انتخاب شوند و البته سریع باشد

- از جمله این الگوریتم‌ها می‌توان به Edge Boxes، BING و Selective Search اشاره کرد



دسته‌بندی و مکان‌یابی ناحیه‌های پیشنهادی

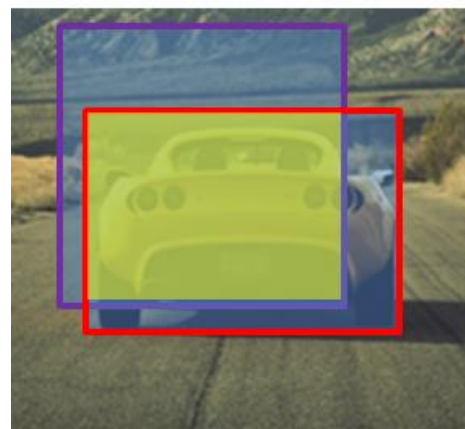


ارزیابی ناحیه‌ها

- متداول‌ترین معیار برای مقایسه دو ناحیه، اشتراک به اجتماع است (IoU)

Intersection over union (IoU)

$$= \frac{\text{size of } \text{yellow box}}{\text{size of } \text{blue box}}$$

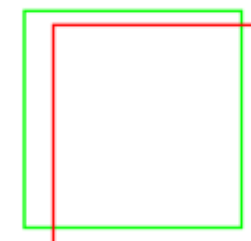


IoU=0.92



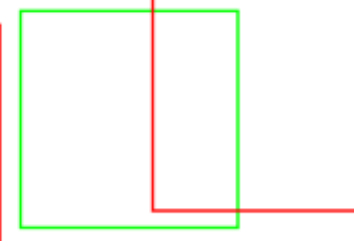
Excellent

IoU=0.71



Good

IoU=0.39



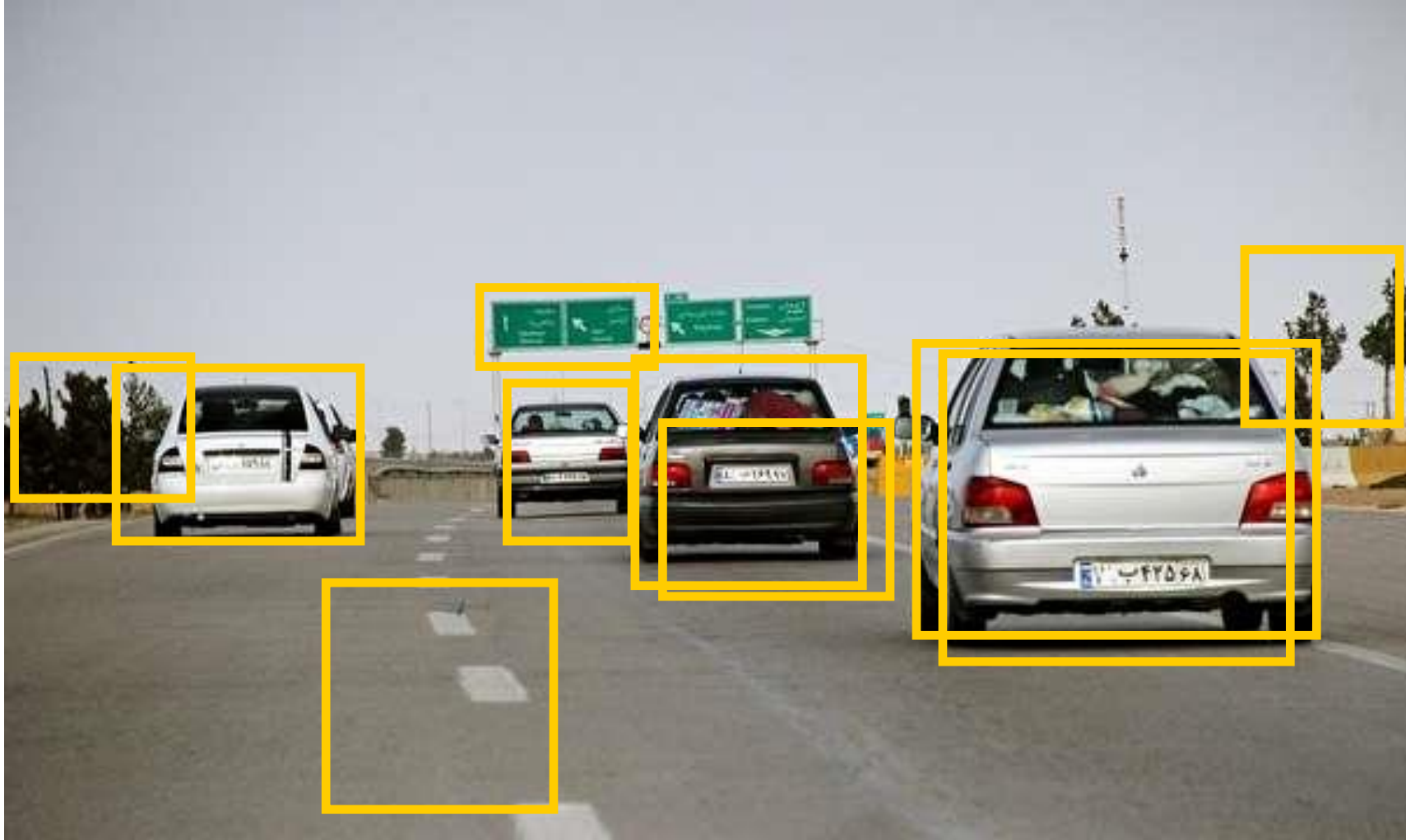
Poor



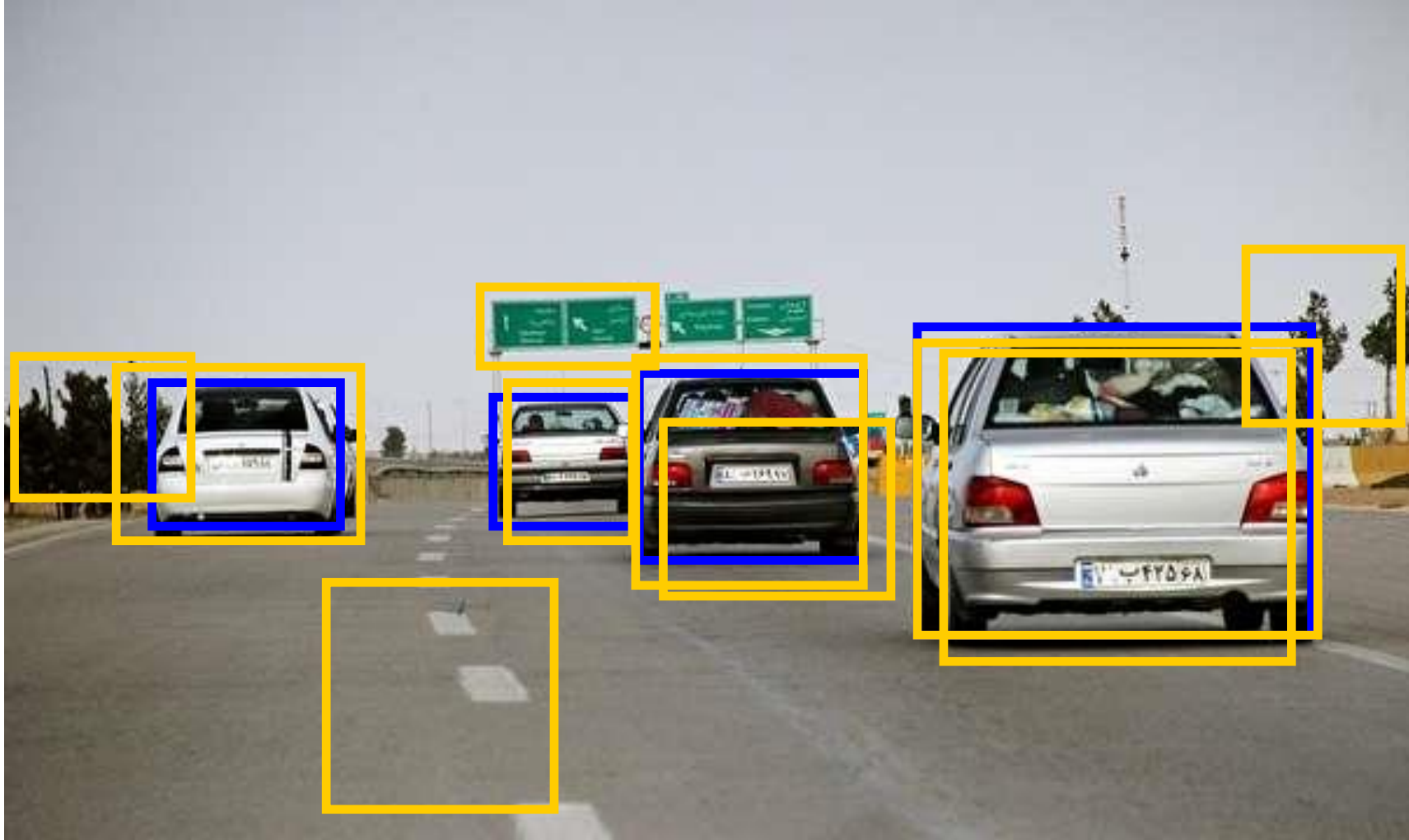
آموزش مدل

- ابتدا ناحیه‌های پیشنهادی از تصویر استخراج می‌شوند
- ناحیه‌هایی که دارای IOU بزرگی با یکی از ناحیه‌های برچسب خورده هستند به عنوان اشیاء مثبت به دسته‌بند وارد می‌شوند (و جعبه آنها در آموزش رگرسیون استفاده می‌شود)
- ناحیه‌هایی که با هیچ ناحیه برچسب‌خورده‌ای دارای اشتراک نبوده یا دارای IOU کوچکی باشند به عنوان اشیاء منفی به دسته‌بند وارد می‌شوند
- باقی ناحیه‌ها وارد فاز آموزش نمی‌شوند

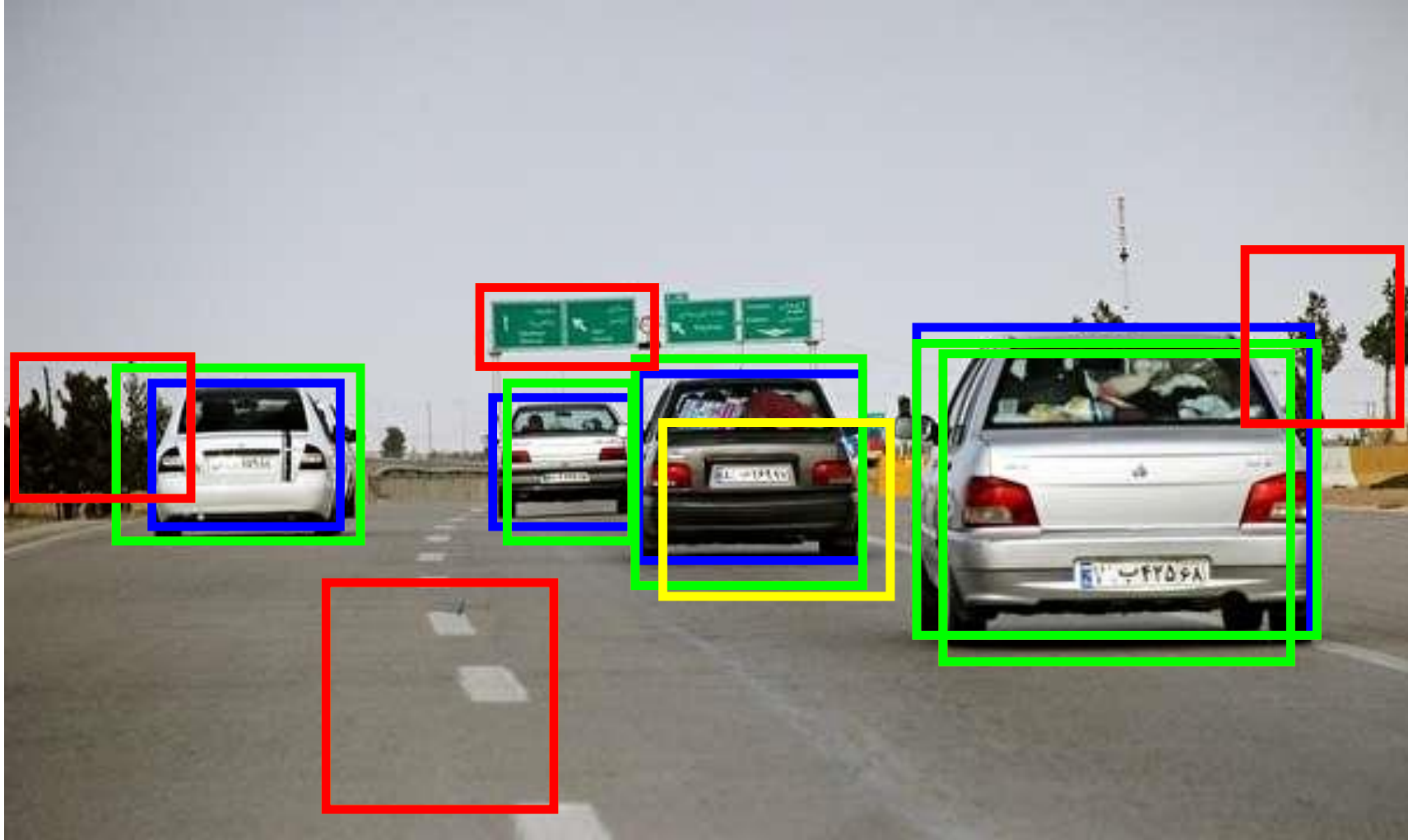
آموزش مدل



آموزش مدل

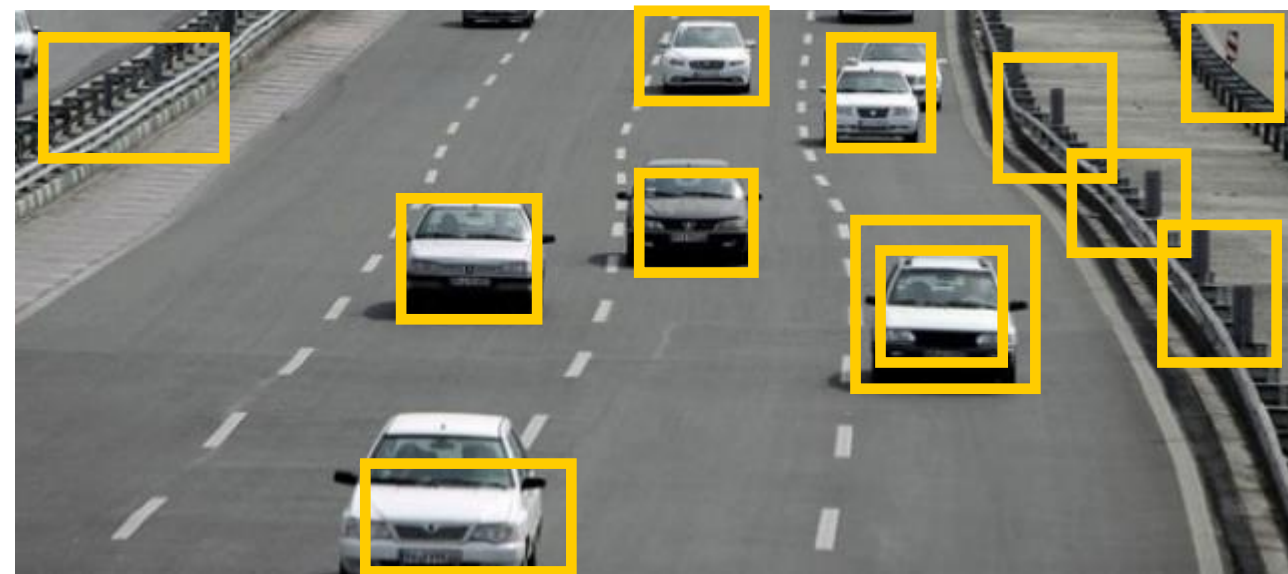


آموزش مدل



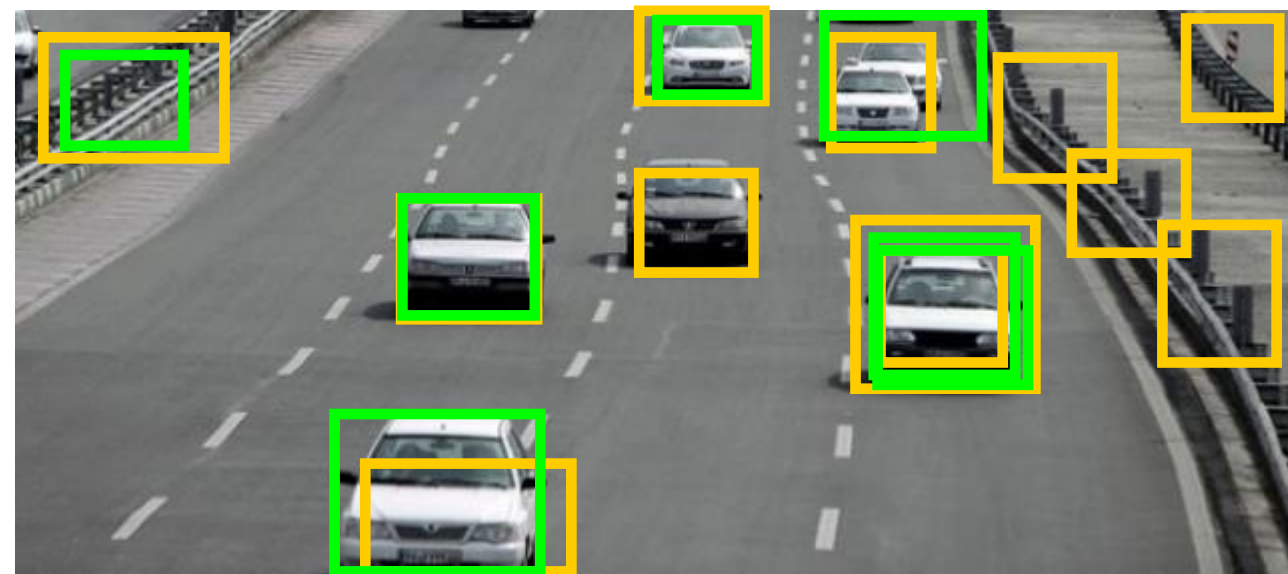
ارزیابی مدل

- ابتدا ناحیه‌های پیشنهادی از تصویر استخراج می‌شوند
- احتمالاً برخی از اشیاء مورد نظر در این مرحله حذف می‌شوند



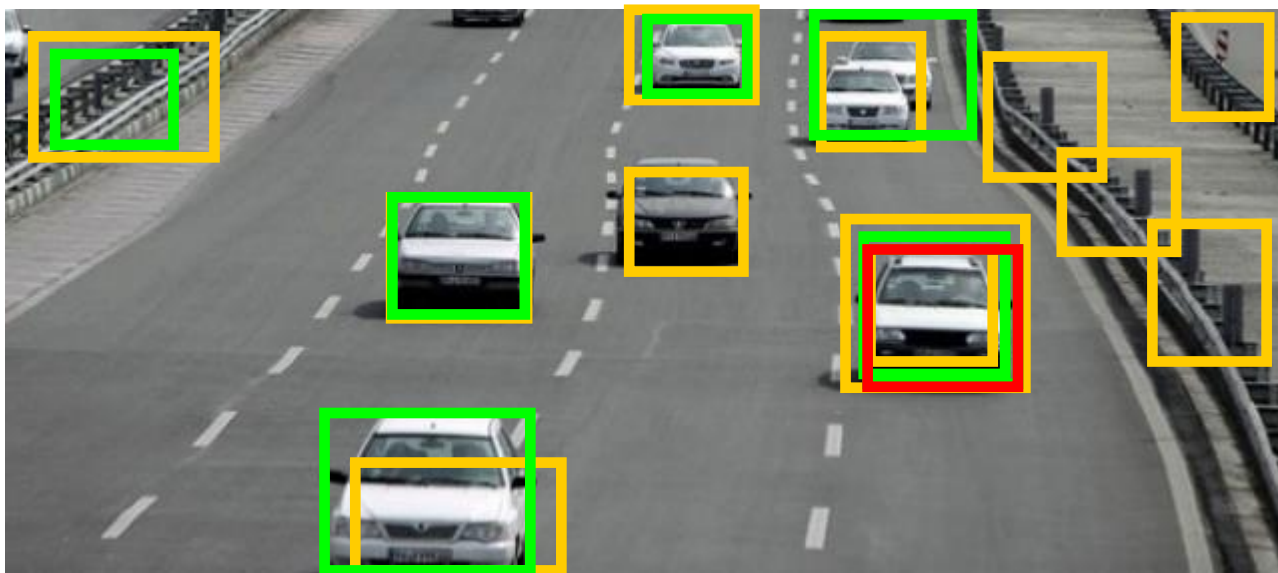
ارزیابی مدل

- ابتدا ناحیه‌های پیشنهادی از تصویر استخراج می‌شوند
 - احتمالاً برخی از اشیاء مورد نظر در این مرحله حذف می‌شوند
- با استفاده از مدل آموزش دیده، برچسب هر ناحیه مشخص و مرز آن اصلاح می‌شود



ارزیابی مدل

- ابتدا ناحیه‌های پیشنهادی از تصویر استخراج می‌شوند
 - احتمالاً برخی از اشیاء مورد نظر در این مرحله حذف می‌شوند
- با استفاده از مدل آموزش دیده، برچسب هر ناحیه مشخص و مرز آن اصلاح می‌شود
- با استفاده از روش NMS ناحیه‌های دارای IOU بزرگ ترکیب می‌شوند



ارزیابی مدل

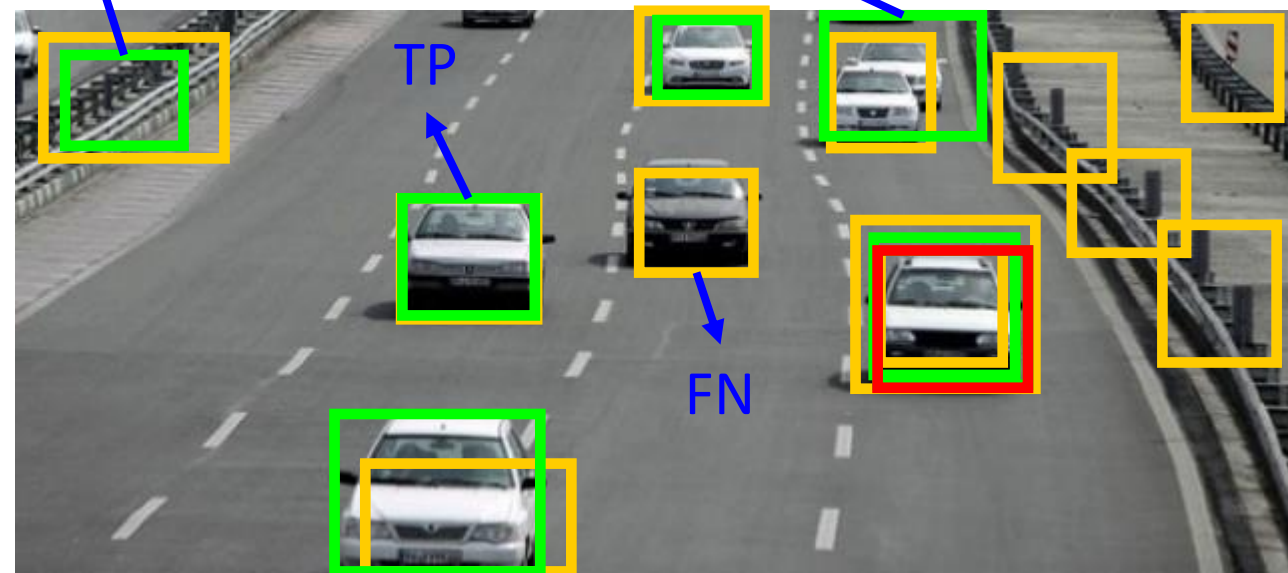
- ابتدا ناحیه‌های پیشنهادی از تصویر استخراج می‌شوند
 - احتمالاً برخی از اشیاء مورد نظر در این مرحله حذف می‌شوند
- با استفاده از مدل آموزش دیده، برچسب هر ناحیه مشخص و مرز آن اصلاح می‌شود
- با استفاده از روش NMS ناحیه‌های دارای IOU بزرگ ترکیب می‌شوند
- با مقایسه IOU ناحیه‌های بدست آمده با ناحیه‌های برچسب خورده، دقت الگوریتم محاسبه می‌شود

FP

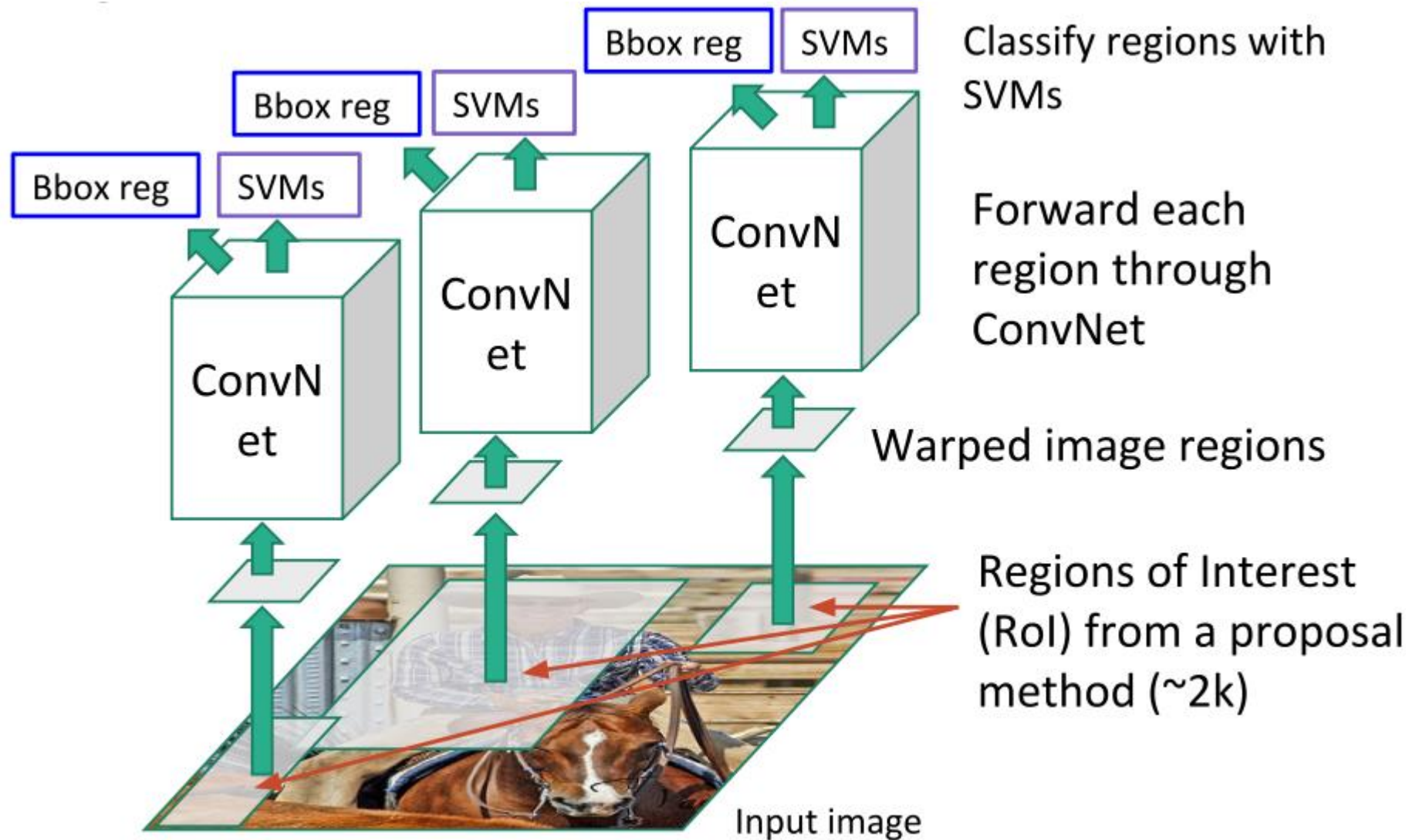
FP & FN

TP

FN



R-CNN



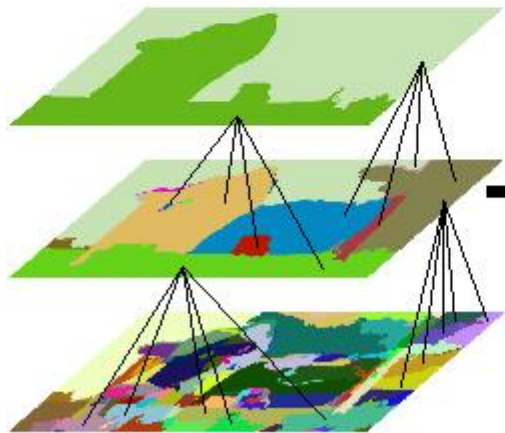
R-CNN



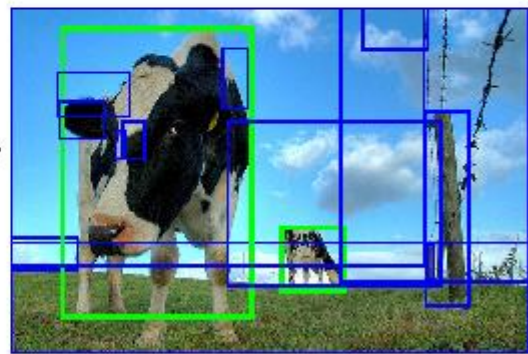
(a)



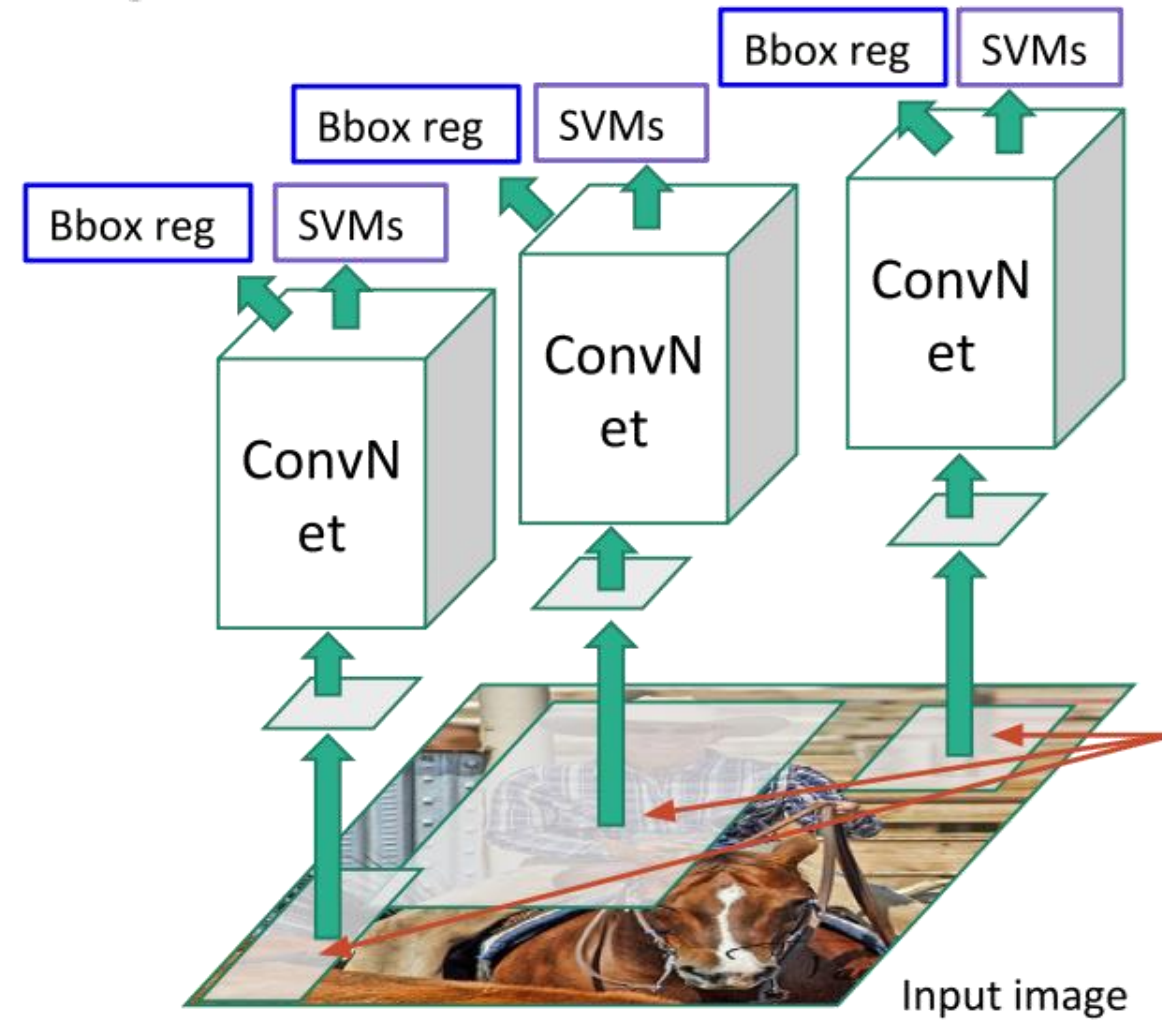
(b)



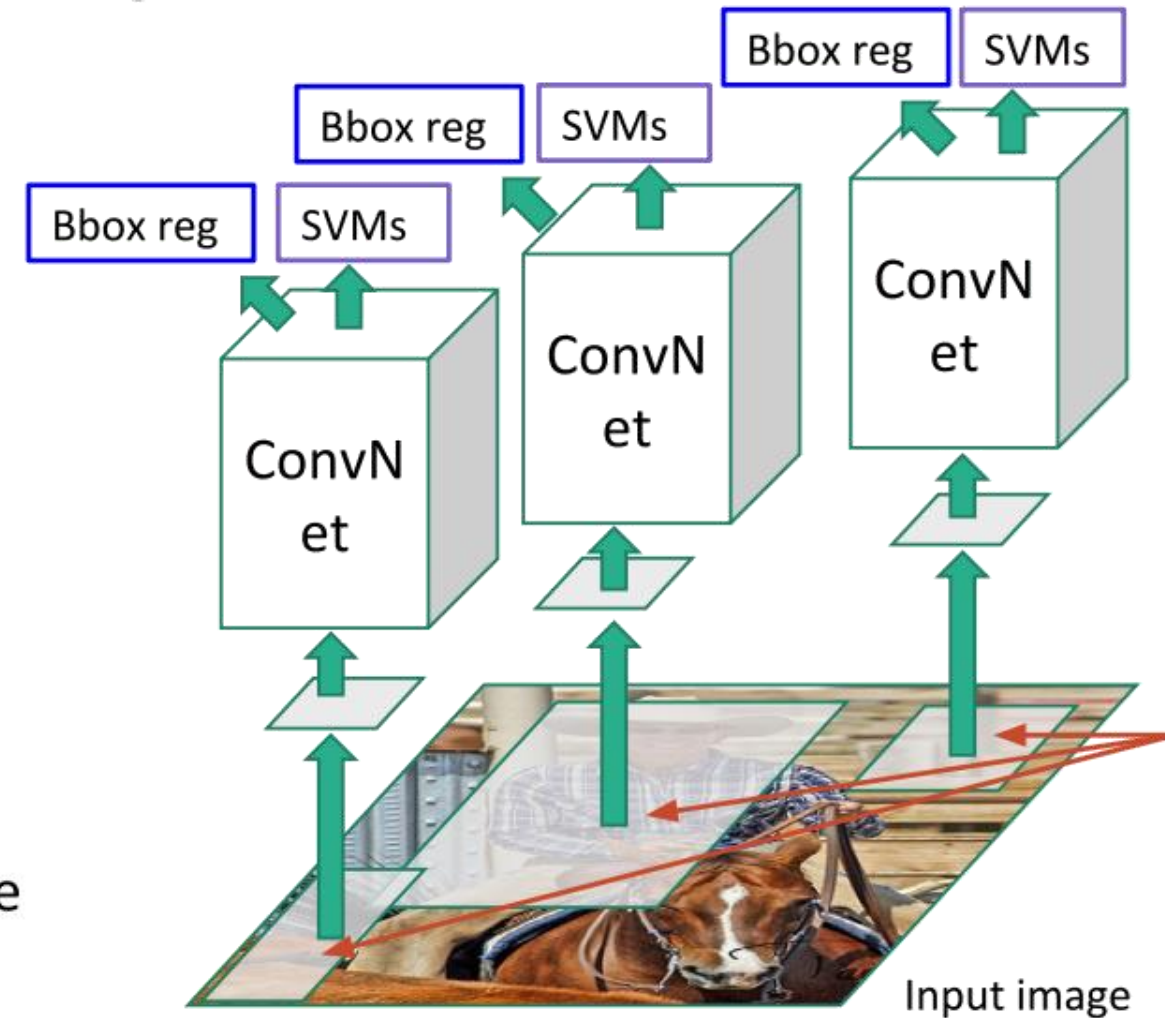
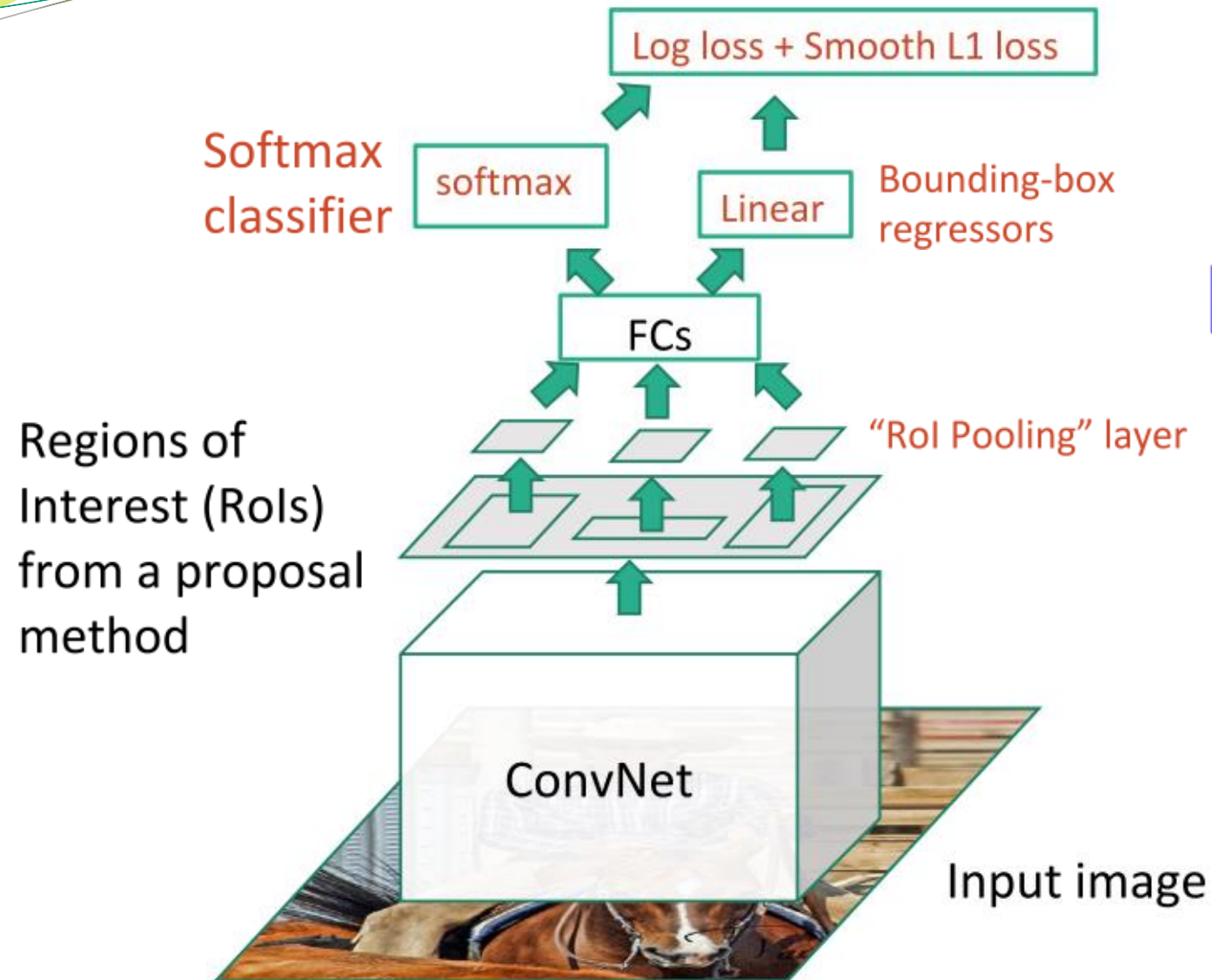
(c)



(d)



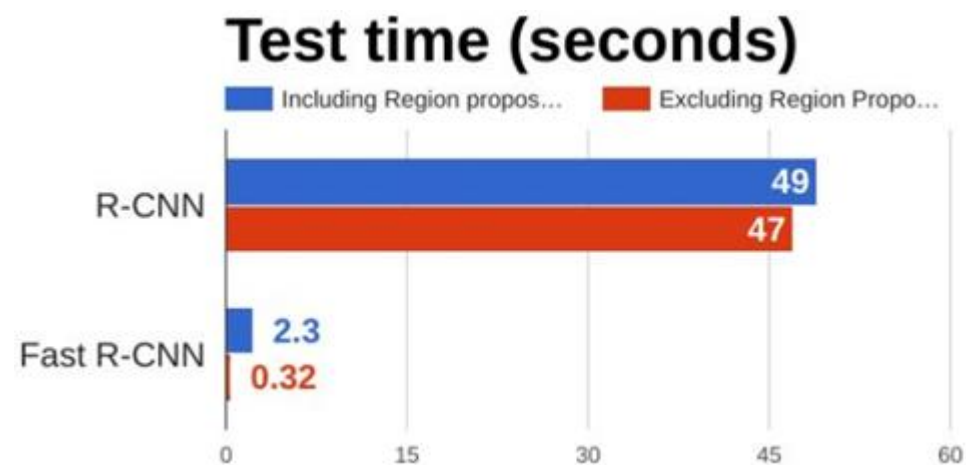
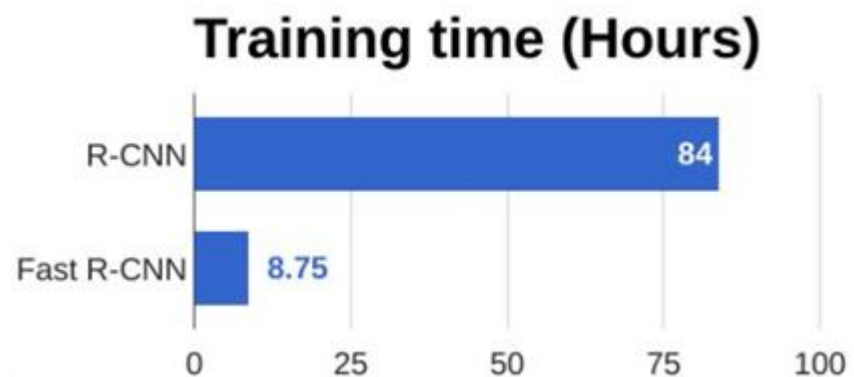
Fast R-CNN



ROI Pooling



مقایسه زمانی



Faster R-CNN

- ناحیه‌های پیشنهادی هم توسط بخشی از شبکه (RPN) تولید می‌شوند
- آموزش شبکه end-to-end انجام می‌شود

R-CNN Test-Time Speed

