**به نام خدا**

**DETR: DEtection TRansformer یک انقلاب در تشخیص اشیاء**

## **DETR چیست؟**

**DETR** اولین مدل تشخیص اشیاء است که از معماری **Transformer خالص** استفاده می‌کند و نیاز به **anchor boxes** و **NMS** را حذف می‌کند.

## **مقایسه با روش‌های قدیمی**

### روش‌های سنتی (Faster R-CNN, YOLO):

تصویر → Backbone → Region Proposals → Anchor Boxes → NMS → خروجی

### DETR:

تصویر → Backbone → Transformer Encoder-Decoder → خروجی مستقیم

## **معماری DETR**

### ۱. **Backbone (CNN)**

* استخراج ویژگی‌ها از تصویر
* تبدیل تصویر به feature map

### ۲. **Transformer Encoder**

* پردازش sequence ویژگی‌ها
* فهم ارتباطات global بین اشیاء

### ۳. **Transformer Decoder**

* دریافت object queries (یادگیری موقعیت‌های بالقوه)
* تولید خروجی مستقیم

### ۴**. Feed Forward Networks**

* پیش‌بینی bounding box و class

## **مزایای DETR**

### **ساده‌سازی pipeline**

*# کد ساده DETR*

processor = DetrImageProcessor.from\_pretrained("facebook/detr-resnet-50")

model = DetrForObjectDetection.from\_pretrained("facebook/detr-resnet-50")

inputs = processor(images=image, return\_tensors="pt")

outputs = model(\*\*inputs)

### **حذف اجزای پیچیده**

* ❌ **No Anchor Boxes**
* ❌ **No Non-Maximum Suppression (NMS)**
* ❌ **No Region Proposals**

### **درک تصویر**

* فهم ارتباطات بین اشیاء مختلف
* عملکرد بهتر در صحنه‌های شلوغ

## **انواع DETR**

### ۱. **DETR . استاندارد**

model\_name = "facebook/detr-resnet-50"

### ۲. **DETR. با Panoptic Segmentation**

model\_name = "facebook/detr-resnet-50-panoptic"

### ۳. **Conditional DETR** . بهبود سرعت آموزش

## **کاربرد عملی در کد شما**

from transformers import DetrImageProcessor, DetrForObjectDetection

*# بارگذاری مدل تشخیص اشیاء*

detr\_processor = DetrImageProcessor.from\_pretrained("facebook/detr-resnet-50")

detr\_model = DetrForObjectDetection.from\_pretrained("facebook/detr-resnet-50")

def detect\_objects(image):

"""تشخیص اشیاء با DETR"""

inputs = detr\_processor(images=image, return\_tensors="pt")

outputs = detr\_model(\*\*inputs)

*# post-process*

target\_sizes = torch.tensor([image.size[::-1]])

results = detr\_processor.post\_process\_object\_detection(

outputs, target\_sizes=target\_sizes, threshold=0.9

)

return results[0]

## **مقایسه عملکرد**

| معیار | DETR | Faster R-CNN |
| --- | --- | --- |
| **دقت** | مشابه یا بهتر | خوب |
| **سرعت** | متوسط | سریع‌تر |
| **سادگی** | ✅ بسیار ساده | ❌ پیچیده |
| **انعطاف** | ✅ بالا | ❌ محدود |

## **جمع‌بندی**

**DETR** یک رویکرد **end-to-end** برای تشخیص اشیاء است که:

* 🔄 **پیچیدگی** روش‌های سنتی را حذف می‌کند
* 🧠 از **قدرت Transformer** استفاده می‌کند
* 🌐 **درک** از صحنه دارد
* 🚀 **آینده** تشخیص اشیاء را شکل می‌دهد

این مدل نشان می‌دهد که **Transformer** نه فقط در NLP، بلکه در **بینایی کامپیوتر** نیز انقلابی ایجاد کرده است!