نظام الرصد الذكي للطرق

كشف الحوادث المرورية وتلف الطريق باستخدام رؤية الحاسب والذكاء الاصطناعي

دورة رؤية الحاسب للمطورين

مقدمة من **سدايا**

المدرب: **د. أحمد عبدالفتاح**

Computer Vision · YOLOv8

المشروع بواسطة: **أحمد الحربي** | **هياء الدوسري** | **ريماس المري**

١ نظرة عامة على المشروع

يهدف المشروع إلى بناء نظام ذكي قادر على رصد الحوادث المرورية وتلف الطريق تلقائياً من خلال تحليل مقاطع فيديو كاميرات الداش كام. يعتمد النظام على نموذج **YOLOv8** المدرَّب على بيانات حقيقية من منصة Roboflow، ويشمل واجهة تفاعلية باللغة العربية مع خريطة جغرافية تُحدد موقع الحادث وتُرسل منها تنبيهات فورية لجهات الاختصاص.

٢ نموذج الذكاء الاصطناعي

اسم النموذج	نوع المهمة	دورات التدريب	حجم الصورة
YOLOv8s	Object Detection	Epoch 30	640 × 640

٣ خطوات عمل النظام

1. **Data Collection** — Roboflow
2. **Model Training** — YOLOv8
3. **Video Processing** — OpenCV
4. **Detection** & Confirmation
5. **Alert** & Map

٤ المكتبات والأدوات المستخدمة

المكتبة / الأداة	الإصدار	الغرض في المشروع	الدور
`ultralytics (YOLOv8)`	≥ 8.0	تدريب نموذج الكشف وتشغيله على الفيديو	نماذج الكشف عن الأجسام
`opencv-python`	≥ 4.8	قراءة الفيديو ومعالجة الإطارات والتعليق عليها	معالجة الصور والفيديو
`torch (PyTorch)`	≥ 2.0	المحرك الأساسي للتعلم العميق الذي يعتمد عليه YOLOv8	أساسيات التعلم العميق
`roboflow`	≥ 1.1	تحميل مجموعة البيانات المصنّفة لتدريب النموذج	جمع البيانات وتصنيفها
`numpy`	≥ 1.24	التعامل مع بيانات الصور كمصفوفات رقمية	أساسيات معالجة الصور
`pillow (PIL)`	≥ 10.0	رسم النصوص العربية على إطارات الفيديو	التعديل على الصور
`streamlit`	≥ 1.28	بناء واجهة لوحة التحكم التفاعلية بالعربي	نشر النماذج وعرض النتائج
`folium`	≥ 0.14	إنشاء خريطة تفاعلية تُظهر موقع الحادث	عرض وتصوير النتائج
`plotly`	≥ 5.0	رسم الإحصائيات والمخططات في لوحة التحكم	عرض وتصوير النتائج
`arabic-reshaper + python-bidi`	—	دعم عرض النص العربي بشكل صحيح داخل OpenCV	التعليق على الصور بالعربي
`smtplib`	Python stdlib	إرسال تنبيهات بالبريد الإلكتروني عند رصد حادث	منظومة الإنذار الآلي

٥ سكريبتات وملفات المشروع

`1_train.py`
تحميل البيانات من Roboflow وتدريب YOLOv8s وقياس دقة النموذج

`2_detect.py`
تشغيل النموذج على فيديو الداش كام وإرسال تنبيه عند تأكيد الحادث

`app.py`
لوحة تحكم Streamlit كاملة بالعربي لكشف الحوادث وتلف الطريق

`utils/map_utils.py`
إنشاء خريطة Folium تعرض موقع الحادث مع دائرة تنبيه بنصف قطر 1 كم

`utils/road_damage_utils.py`
كشف أنواع تلف الطريق (حفر وتشققات) وعرض النتائج بالعربي

`utils/notify_utils.py`
إرسال بريد إلكتروني للإسعاف والمرور يحتوي الوقت والموقع

`config.py`
ملف الإعدادات المركزي للمسارات والمعاملات وبيانات Roboflow

`requirements.txt`
قائمة المكتبات المطلوبة لتثبيتها وتشغيل المشروع

٦ تشغيل المشروع

```
# ① تثبيت المكتبات المطلوبة pip install -r requirements.txt # ② يُشغَّل مرة واحدة فقط python3 تدريب النموذج
1_train.py # ③ الكشف على فيديو محدد python3 2_detect.py videos/accident_video.mp4 # ④ تشغيل لوحة التحكم
الكاملة streamlit run app.py
```

٧ الخلاصة

يُجسّد هذا المشروع تطبيقاً عملياً شاملاً لمفاهيم دورة رؤية الحاسب للمطورين المقدمة من سدايا، بدءاً من جمع البيانات وتصنيفها، مروراً بتدريب نموذج YOLOv8 وتشغيله على مقاطع الفيديو، وصولاً إلى عرض النتائج في واجهة تفاعلية مع منظومة تنبيه متكاملة. يمثّل المشروع نقطة انطلاق قابلة للتوسع نحو تطبيقات السلامة المرورية وأنظمة المدن الذكية.