

## ديجتوبيا - Digitopia

### المستقبل بيقرب ... Future Loading

رقم المجال: 1 – البرمجيات والذكاء الاصطناعي

اسم التحدي: المراقبة الذكية وتحليل الأحداث الأمنية

اسم التحدي الفرعي: رصد الأحداث الحية وتحويلها لتقارير وصفية

اسم الفريق: ايكولينس

اسم القائد: أحمد داود

الرقم القومي: 30308138800619

اسم الفكرة: ايكولينس-ECHOLENS منصة ذكية لتحليل الفيديوهات الأمنية وسرد الأحداث

#### وصف الفكرة:

ECHOLENS هو نظام ذكاء اصطناعي متقدم يهدف إلى تحليل فيديوهات المراقبة بشكل لحظي واستخلاص أوصاف دقيقة للأحداث التي يتم رصدها.

#### المشكلة التي يعالجها النظام:

في العديد من المنشآت، يتم تسجيل ساعات طويلة من كاميرات المراقبة دون أن يتمكن الأفراد من مراجعتها فعلياً، مما يؤدي إلى:

لم يتمكن من انقاذ الموقف في الوقت المناسب او منع حدوث الكوارث لعدم وجود تنبيهات امنيه في الوقت الفعلي.

استهلاك وقت كبير: مراجعة الفيديوهات يدوياً غير عملية.

أخطاء بشرية: التعب أو التشتت يؤدي لتفويت أحداث حرجية.

تكلفة مرتفعة: يتطلب فرقاً كبيرة من الأفراد لمراقبة الفيديو باستمرار.

## الحل المقترح:

يعتمد النظام على أحدث تقنيات الرؤية الحاسوبية ونماذج اللغة متعددة الوسائط لتحويل مقاطع الفيديو إلى سرد لغوي مفهوم للإنسان.

تم تطويره خصيصًا للمساعدة في كشف الأحداث الغريبة مثل السرقة، الحوادث، التخريب، والعنف، مما يُمكن الجهات المعنية من الاستجابة بشكل أسرع وأكثر فعالية.

يستخدم النظام مزيجًا من نماذج الذكاء الاصطناعي مثل:

YOLOv12 لاكتشاف الأجسام

BoT-SORT لتتبع الأجسام بدقة

I3D لاكتشاف الأنشطة

Gemini-Flash لتوليد أوصاف لغوية واقعية

واجهة الاستخدام والمنصات:

لوحة تحكم Web Dashboard تُمكن الجهات الأمنية من استعراض الأحداث والبحث فيها.

إمكانية رفع فيديوهات مباشرة عبر موقع ECHOLENS لتحليلها أو استقبال بث مباشر من الكاميرات.

واجهة سهلة الاستخدام تدعم التنقل السريع، عرض الأحداث، تحميل التقارير، وإرسال الإشعارات.

المنصات المستهدفة:

تطبيق ويب (Web App)

نشر النموذج الذكي مباشرة على كاميرات المراقبة، بحيث يعمل التحليل داخل الكاميرا نفسها دون الحاجة إلى إرسال الفيديو إلى سيرفر، مما يقلل من استهلاك الإنترنت ويزيد من سرعة الاستجابة

دعم للتكامل مستقبلاً مع الأنظمة الأمنية (VMS)

### الفئة المستهدفة:

شركات الأمن والحراسة

المولات التجارية

الجامعات والمدارس

مؤسسات الدولة والبنوك

مطورو المدن الذكية

### عدد المستفيدين المتوقع:

من المتوقع أن يستفيد أكثر من 10,000 مستخدم خلال السنة الأولى من الإطلاق المبدئي، مع قابلية التوسع محلياً وإقليمياً.

## كيفية استخدام الحل المقترح من قبل المستخدمين:

### تركيب النظام:

يتم توصيل كاميرات المراقبة الحالية أو الكاميرات الذكية بنظام ECHOLENS، سواء في المتاجر، المؤسسات، أو الأماكن العامة.

### تشغيل النظام وتحليل الفيديو:

النظام يدعم طريقتين رئيسيتين للعمل:

البث الحي (Live Stream): حيث يستقبل فيديو مباشر من كاميرات المراقبة، ويتم تحليله لحظياً بدون تدخل يدوي.

الرفع اليدوي (Video Upload): يمكن للمستخدمين الدخول على موقع ECHOLENS ورفع فيديوهات المراقبة المسجلة، ويقوم النظام تلقائياً بتحليل الفيديو وتوليد تقرير نصي كامل بالأحداث المكتشفة.

### رصد الأحداث:

عند حدوث أي سلوك غير طبيعي (مثل السرقة أو حادث أو شجار)، يقوم النظام:  
باكتشاف الحدث باستخدام نماذج الذكاء الاصطناعي.  
توليد وصف نصي واضح للحادثة بشكل لحظي.

### الإشعارات والتنبيهات:

يرسل النظام تنبيهًا تلقائيًا للجهات المعنية (مثل أمن المنشأة) عبر:

لوحة تحكم Dashboard

أو بريد إلكتروني / إشعارات هاتفية

### عرض التقارير:

يمكن للمستخدمين الدخول على لوحة التحكم لمراجعة الأوصاف النصية للأحداث السابقة، مشاهدة الفيديوهات المسجلة، وتحميل تقارير شاملة.

### نظرة مستقبلية:

تشغيل النظام داخل الكاميرات (Edge Deployment):

يخطط الفريق في المستقبل إلى نشر النموذج الذكي مباشرة على كاميرات المراقبة، بحيث يعمل التحليل داخل الكاميرا نفسها دون الحاجة إلى إرسال الفيديو إلى سيرفر، مما يقلل من استهلاك الإنترنت ويزيد من سرعة الاستجابة.

تتبع موحد للأشخاص عبر الكاميرات:

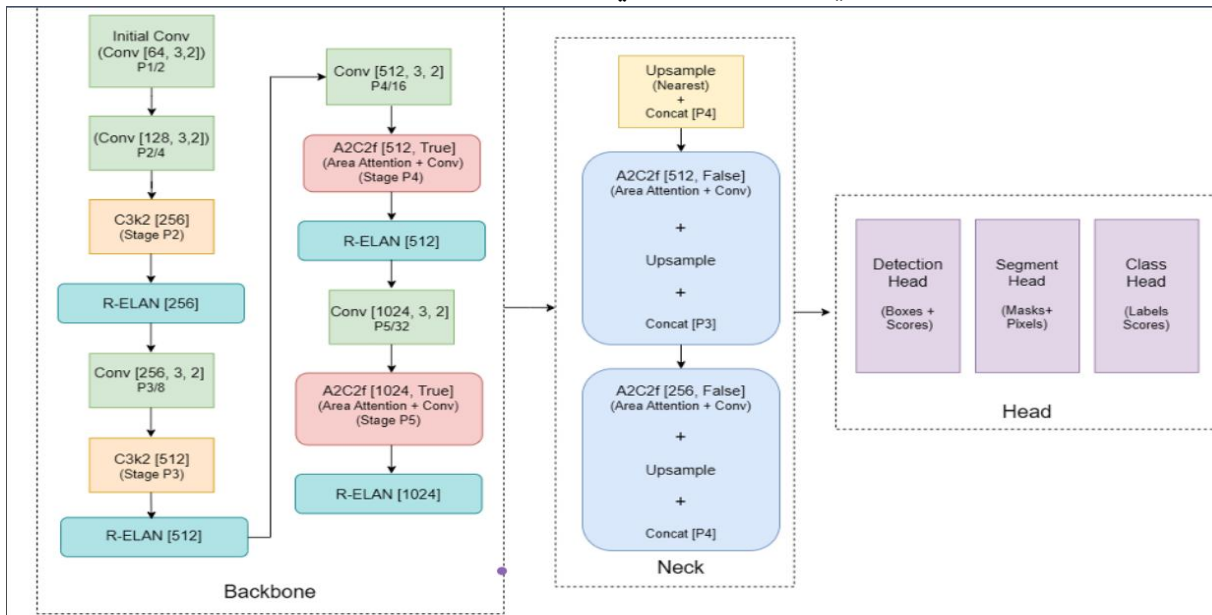
العمل على ربط كاميرات متعددة ضمن نفس المنشأة أو المدينة بحيث يمكن تتبع نفس الشخص في أكثر من كاميرا باستخدام معرّف موحد (Unique ID).

هذا يسمح بتتبع الأحداث المتصلة بكفاءة أعلى، وتحليل السلوكيات عبر عدة أماكن.

دعم التكامل مع الأنظمة الأمنية الحالية:

نسعى مستقبلاً إلى دعم التكامل السلس مع منصات إدارة الفيديو والأمن التقليدية (VMS & security dashboards) لتسهيل اعتماد النظام على نطاق واسع.

## شرح التقنيات المستخدمة في تنفيذ المشروع: YOLOv12: لاكتشاف الأجسام في الوقت الحقيقي بدقة عالية.



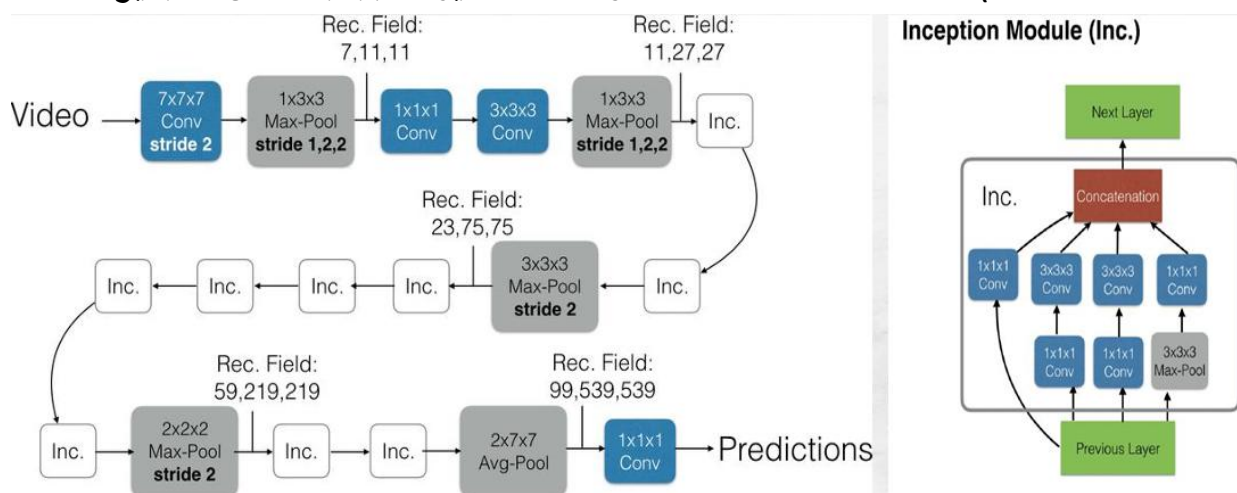
YOLOv12 Architecture

## BoT-SORT: لتتبع الأجسام المتحركة وتحليل حركتها عبر الفيديو.





## I3D (Inflated 3D CNN): لاكتشاف الأنشطة والأحداث غير الطبيعية داخل الفيديوها.



## Gemini-Flash 1.5 : لتحويل تسلسل الفيديوها إلى وصف لغوي دقيق باللغة الطبيعية.

Video Name	Number of Video Frames	Number of Keyframes Detected	Time Processed	Ground Truth	Story Generated
Road Accidents 002_x264	347	9	35sec	A white bus hit the sidewalk, many cars are driving on the road, many people walking on the sidewalk	A series of surveillance video frames depict a traffic incident in a busy city street where multiple vehicles (a car and a bus) struck pedestrians, resulting in injuries and causing people to scatter. One incident involved a near-miss, while others show vehicles mounting the curb and directly impacting pedestrians.
Fighting 005_x264	1784	22	108sec	A man on the lower left is communicating with others, A white vehicle passed by the door and stopped, Two men in black clothes and masks ran from the door to the right side of the screen, Two men dragged a box out the door, A bald man on the left ran out to stop him, then the box fell to the door and disappeared outside.	Security footage shows a flooded hotel lobby with a truck visible outside. A robbery at the reception desk occurred, followed by a struggle or altercation near the entrance, possibly resulting in one or more individuals fleeing the scene. The hasty departure suggests a connection between the robbery and the subsequent confrontation and escape.

### معالجة الفيديوها:

تقنيات تحسين جودة الفيديو مثل تقليل الضوضاء، تعديل الإضاءة، وتوحيد الأبعاد. استخراج الإطارات الرئيسية (Keyframes) باستخدام نماذج تعتمد على الحركة والسياق.

### البيانات الضخمة (Big Data):

استخدام مجموعة بيانات تحتوي على 1,900 مقطع فيديو مرصود لحالات مثل السرقة، الشجار، الحوادث، التخريب... إلخ.

Category	Number of Videos	Selected videos	Number of Frames	Number of Keyframes
Normal	900	100	50,000	7,995
Fight	150	100	180,000	7,992
Explosion	100	100	520,000	10,035
Stealing	400	100	100,000	7,983
Road Accident	150	100	100,000	7,915
Vandalism	50	50	150,000	7,992
Arrest	100	50	300,000	8,288
Shooting	50	50	50,000	7,934

تصنيف وتحسين البيانات لتقليل التحيز وزيادة دقة النموذج.

### البرمجة والتطوير:

Python كلغة رئيسية للبرمجة.

مكتبات مثل: TensorFlow – OpenCV – NumPy – Matplotlib

البنية التحتية والمعالجة السحابية:

استخدام Google Colab Pro في البداية للتدريب الأولي.

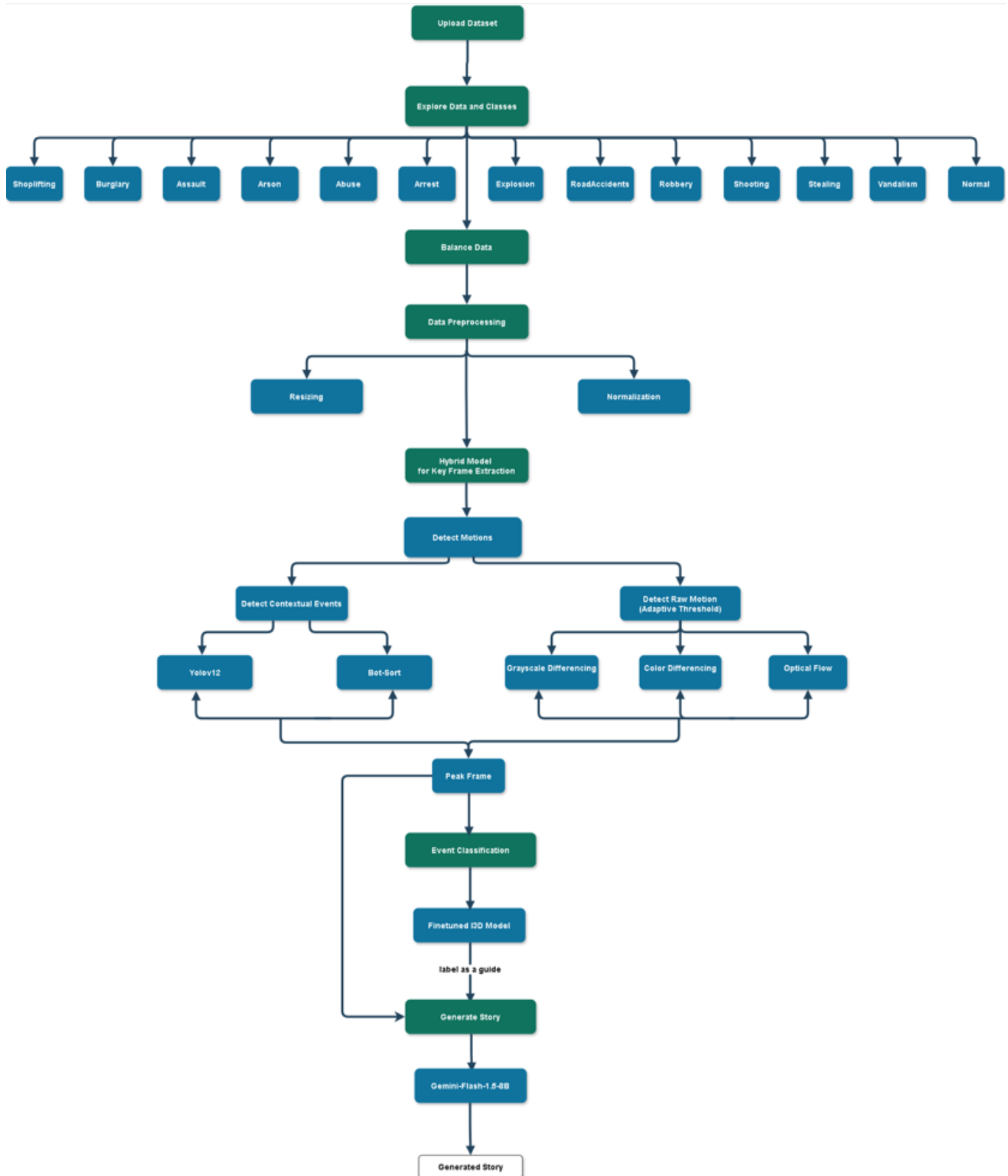
ثم استخدام سيرفرات الجامعة عالية الأداء (ب GPU) عبر SSH لتنفيذ التدريب على نطاق واسع.

الدمج والتشغيل في الوقت الحقيقي (Real-time):

تحسين الكفاءة لاستخدام النموذج في بث مباشر من الكاميرات.

تقليل عدد الإطارات المطلوبة وتحسين استجابة النظام.

## مخطط عمل النظام كاملا:





## ECHOLENS – واجهة موقع



## ECHOLENS – جزء من نتائج

