

Pontificia Universidad
JAVERIANA
Colombia

Detección de factores de riesgos en entornos de construcción por medio de inteligencia artificial

Version 1.0

Daniel Alejandro Rodriguez Zamudio
5 de junio de 2023

Índice

1. Introducción	2
2. Software	2
3. Instrucciones de uso	3
4. Consideraciones	5

1. Introducción

El presente documento es una guía de usuario del software desarrollado por *Daniel Alejandro Rodriguez Zamudio* como trabajo de grado para optar por el título de *Ingeniero Electrónico* de la *Pontificia Universidad Javeriana*. El proyecto hace parte de la rama de señales de la carrera, en el que hace uso de Inteligencia Artificial y Visión por Computador.

Este proyecto buscó crear un software de tipo script el cual haciendo uso de una inteligencia artificial, pueda detectar factores de riesgo en obras de construcción. Puede ser adoptado como una herramienta útil para los profesionales de *Salud y Seguridad en el Trabajo* que requieran verificar grandes cantidades de video en la detección de factores de riesgo dichas escenas.

Es importante resaltar que cuando se habla de factores de riesgo, estos hacen referencia a: el no uso de elementos de protección como lo son **casco**, **chaleco** y **arnés**, así como la detección cuando una persona se encuentre cerca del límite de borde de loza, pudiendo ser un riesgo de caída.

2. Software

El software fue desarrollado en el lenguaje de programación *Python* y hace uso de librerías genéricas como lo son *OpenCV* y *Numpy*. Este hace uso de una red neuronal convolucional (YOLO) entrenada en la detección de los elementos de protección anteriormente mencionados.

Se desarrolló un archivo ejecutable para facilitar el uso del software a personas que no tengan los conocimientos técnicos para ejecutar el archivo script, es por eso que en el siguiente link se encuentra la carpeta en *Google Drive* para la descarga del ejecutable y sus dependencias.

[\(Link\) Software ejecutable - Google Drive](#)

Dentro de la carpeta se encuentran los siguientes archivos:

- **yolov7.cfg**
- **yolov7.names**
- **yolov7_best.weights**
- **yolov7.exe**

Siendo este último el archivo *yolo7.exe* el que debe ser ejecutado para que el software se inicie.

3. Instrucciones de uso

1. Se descarga la carpeta que contiene el software

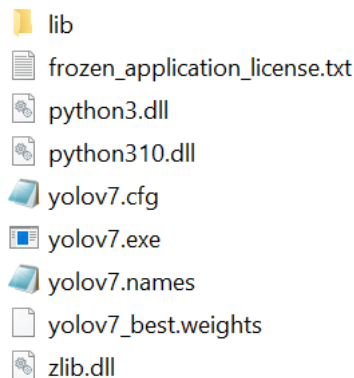


Figura 1: Carpeta que contiene los archivos necesarios para el funcionamiento del código.

2. Se ejecuta el archivo *yolo7.exe*
3. Luego aparece la interfaz de usuario, en donde se selecciona el video de entrada a procesar y la carpeta de salida donde se guardarán los resultados.

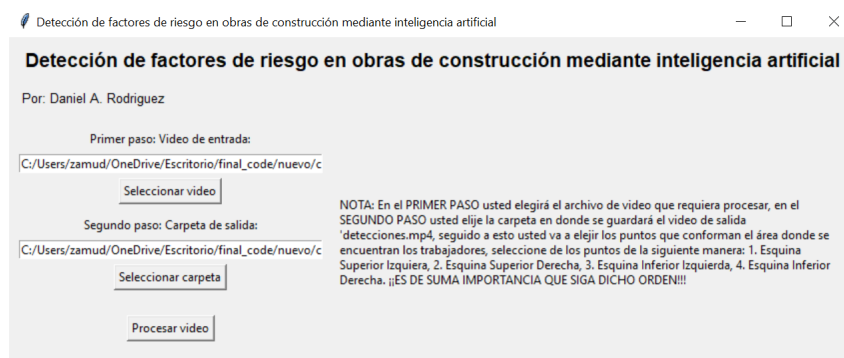


Figura 2: Interfaz de usuario

4. Se seleccionan los puntos del área que en la que se desea realizar las detecciones. Es muy importante seguir las indicaciones de la interfaz de usuario, debido a que el software tiene un orden según los puntos seleccionados.



Figura 3: Selección del área a detectar

5. Finalmente se entregan los resultados de las detecciones en la carpeta especificada por el usuario anteriormente, estos son: **detecciones.mp4** el cual contiene el video con los objetos siendo detectados segundo a segundo y **reporte_detecciones.pdf** el cual es el pdf en el que se encuentra el reporte de las detecciones.

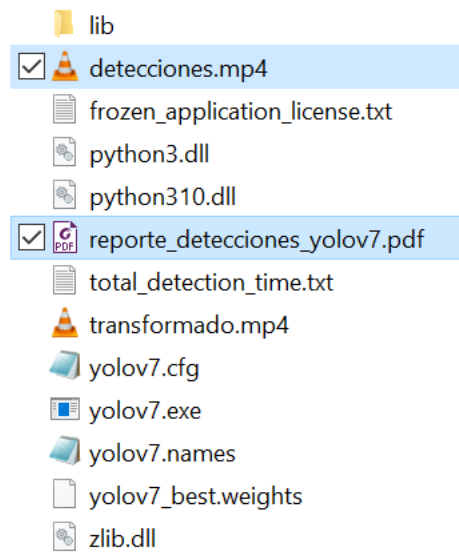


Figura 4: Archivos de resultado

4. Consideraciones

Las redes neuronales que se entrenaron para realizar el proyecto, fueron entrenadas con una cierta cantidad de imágenes, las cuales fueron extraídas de videos de grabación en obras de construcción. Debido a que el software va a detectar según los datos con los que se entrenó, es importante resaltar las limitaciones de su uso.

Y es que debido al ángulo en que se instaló la cámara para realizar las grabaciones de video en donde se obtienen las imágenes para el entrenamiento de la red neuronal, se tienen las siguientes limitaciones:

- La ubicación de la escena respecto a la cámara en la que se graban los videos debe ser de vista lateral a los trabajadores, **el software no detecta si la vista del video es superior.**
- El ángulo entre la cámara y los trabajadores debe estar entre:

-25°>ángulo>25°

Esto para un óptimo funcionamiento del software.