**Phân tích và giải thích các function, class, module của file main.py**

1. **Import các module**

**A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.**

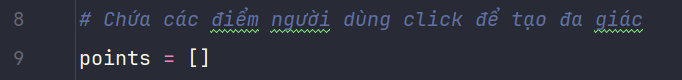
* Cv2: dùng để sử dụng OpenCV và các hàm khác để hỗ trợ
* Numpy: thư viện xử lý ma trận, dùng để vẽ polygon từ danh sách điểm
* Yolodetect: class tự định nghĩa trong file yolodetect.py

1. **Function**

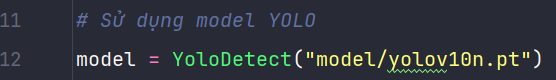
A blue and green text

AI-generated content may be incorrect.

* Mở camera qua hàm của thư viện cv2, hiển thị cam\_src=2 mặc định là 0, ví dụ laptop có 1 cam thì mặc định là 0 nếu kết nối thêm các thiết bị webcam khác thì là 1,2 hoặc cam\_src của cam đó



* Tạo ra list dùng để lưu các điểm mà người dùng chọn để tạo đa giác



* Sử dụng model của YOLO

A screen shot of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

* Hàm này dùng để lưu toạ độ (x,y) của người dùng click chuột trái vào list points thông qua hằng số EVENT\_LBUTTONDOWN của cv2

A screen shot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

* Hàm vẽ polygon theo các điểm đã lưu ở trên
* Đầu tiên, chạy vòng lặp for để chấm trước các điểm theo toạ độ (x,y) của từng điểm trong list points như trên
* Tiếp theo, nối các điểm đó lại bằng hàm “polylines” có cú pháp là cv2.polylines(img, pts, isClosed, color, thickness) và các tham số truyền vào có ý nghĩa:
  + Frame: ảnh đầu vào
  + [np.int32(points)]: các điểm trong points là kiểu list nhưng mà OpenCV lại không thể xử lý trực tiếp list mà yêu cầu phải chuyển thành NumPy array kiểu int32 bằng cách ép kiểu
* Isclosed: cho biết có muốn đóng kín polygon hay không, nếu là false thì chỉ nối các điểm liên tiếp chưa khép kín , nếu True thì sẽ tự động nối điểm cuối với điểm đầu ⇒ thành hình polygon kín (ví dụ hình tam giác, tứ giác,...)
* Color: theo chuẩn màu BGR
* Thickness: độ dày của các cạnh(line)

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

* Chạy vòng lặp while vô tận để đọc frame từ webcam, ret là true nếu đọc thành công, nếu không thành công thì break kết thúc vòng lặp, và lật frame ngang lại để không bị ngược

A blue and green text

AI-generated content may be incorrect.

* Vẽ polygon trên frame hiện tại

A black background with white text

AI-generated content may be incorrect.

* Gọi hàm detect từ class yolodetect, chỉ nhận diện khi detect=true (khi người dùng ấn phím ‘d’), detect được khởi tạo false ngay trước vòng lặp while

A screen shot of a computer code

AI-generated content may be incorrect.

* Đầu tiên, sử dụng hàm waitkey(1) để chờ người dùng ấn, trong trường hợp này hàm này bắt người dùng đợi 1 mili giây trên mỗi vòng lặp và ‘key’ **bắt phím từ bàn phím** để điều khiển chương trình nếu ấn ‘q’ thì break khỏi vòng lặp, nếu ấn ‘d’ mà chưa có đủ 3 điểm sẽ continue thoát ra khỏi lệnh “elif” không detect nữa và thông báo dòng “Please select at least 3 points to detect” ở dưới , còn nếu đủ thì nối điểm đầu và điểm cuối của polygon người dùng vẽ lại với nhau tạo thành 1 đa giác bằng hàm append(points[0])

A computer code on a black background

AI-generated content may be incorrect.

* Hiển thị dòng “Please ….. “
* Hiển thị dòng “Press d to detect”
* Hiển thị dòng “Press q to quit”
* Hiển thị frame với tên Instrusion Warning
* Gắn sự kiện click chuột vào cửa sổ frame hiện tại