**ABB ROBOT CONTROL VIA PYTHON**

1. **Mô tả dự án**

Dự án này xây dựng một ứng dụng điều khiển robot ABB CRB15000 bằng ngôn ngữ Python, kết hợp:

* EGM (Externally Guided Motion): điều khiển chuyển động thời gian thực qua UDP. Với EGM, cần đảm bảo robot đã cài đặt tùy chọn EGM, cài đặt thiết bị UDP và chương trình Rapid giao tiếp EGM.
* RWS (Robot Web Services): truy xuất và điều khiển I/O qua HTTP/WebSocket.
* MediaPipe + OpenCV: nhận dạng bàn tay/cử chỉ thông qua webcam.
* PyQt5: Giao diện điều khiển.

1. **Yêu cầu môi trường**

Python >= 3.10

1. **Mô tả các thành phần chính**

Externally Guided Motion (EGM): Giao tiếp qua UDP để gửi vị trí X, Y, Z và góc quay Rx, Ry, Rz đến robot ABB CRB15000 theo thời gian thực. Dữ liệu được đóng gói theo protobuf từ ABB (egm\_pb2).

Robot Web Services (RWS): Đọc/ghi trạng thái bộ điều khiển, tín hiệu IO hoặc chạy/dừng chương trình qua giao thức HTTPS.

Xử lý ảnh: Sử dụng MediaPipe để phát hiện tay từ camera. Kết hợp với OpenCV để vẽ kết quả và lấy tọa độ landmark.

Giao diện GUI – PyQt5: Tạo GUI bằng PyQt5 với các ô nhập địa chỉ IP, Port, các nút kết nối, điều khiển, các nhãn hiển thị trạng thái. Ngoài ra còn hiển thị camera,…

1. **Thư viện sử dụng**

* sys, socket, threading, time, datetime: Xử lý hệ thống, mạng, đa luồng.ss
* requests, urllib3, HTTPBasicAuth: Giao tiếp HTTP với RWS.
* ws4py: WebSocket client nhận dữ liệu sự kiện.
* egm\_pb2: Protobuf của ABB EGM.
* cv2 (OpenCV): Xử lý hình ảnh từ webcam.
* mediapipe: Nhận dạng tay, landmark.
* PyQt5: Tạo giao diện người dùng.
* lxml, xml.etree.ElementTree: Phân tích XML phản hồi từ RWS.

**Tác giả**

Họ tên: Đỗ Đăng Duy Tú