# Phân Tầng Hệ Pipeline Gốc (Xử Lý 1 CC)

## Tầng 1: Thiết lập thư mục & đường dẫn

- 📁 Module: run\_pipeline\_local.py  
- Thiết lập đường dẫn input/, output/, modules/  
- Nạp toàn bộ module .py trong thư mục modules  
- Gọi hàm run\_full\_timeline\_pipeline(...) từ main\_pipeline\_v5.py

## Tầng 2: Tiền xử lý dữ liệu đầu vào

- 📄 Module: main\_pipeline\_v5.py → gọi extract\_inputs(...) từ input\_preprocessor.py  
- Đọc file route .docx trong thư mục input/  
- Trích xuất:  
 • route\_steps\_by\_robot  
 • base\_timer\_dict, time\_luu\_dict  
 • luong, marker\_docx\_path, selected\_robots

## Tầng 3: Thực thi pipeline (6 bước)

- ⚙️ Module: main\_pipeline\_v5.py → gọi run\_pipeline\_v5(...) → v5\_step\_\*.py  
- Gồm các bước:  
 • Step 1: Tách route  
 • Step 2: Tạo khung timeline  
 • Step 3: Ánh xạ hành động  
 • Step 4: Gán timer  
 • Step 5: Tính timer thực tế  
 • Step 6: Gộp kết quả

## Tầng 4: Gắn marker đặc biệt nếu là CC1

- 🧷 Module: main\_pipeline\_v5.py → marker\_nap\_thao\_v2.py  
- Gọi extract\_marker\_notes\_from\_docx và apply\_marker\_notes\_if\_cc1  
- Gắn ghi chú đặc biệt như nạp hàng, tháo hàng cho CC1

## Tầng 5: Xuất kết quả

- 📤 Module: main\_pipeline\_v5.py → export\_timeline  
- Ghi timeline các robot ra file Excel: output/timeline\_output.xlsx  
- Sử dụng pandas.to\_excel(...)