

[두산로보틱스] 지능형 로봇틱스 엔지니어

쿠팡 물류 허브 배달 프로젝트

TEAM B-2조 REJECT

이동기,이경민,이형연,정찬원

멘토:김민수

목 차



- 01 프로젝트 개요
- 02 프로젝트 팀 구성 및 역할
- 03 프로젝트 수행 절차 및 방법
- 04 프로젝트 수행 경과
- 05 자체 평가 의견

1

프로젝트 주제 및 선정 배경 기획의도

물류 작업 중
부상 위험, 인건비 부담
등의 이유로 협동로봇의
수요 증가

2

프로젝트 내용

물류 자동화 시스템 구축
매니퓰레이터 활용으로
24시간 작업 가능

3

활용 장비 및 재료

M0609, ROS2, 블록

4

프로젝트 구조

입고
↓
선별 및 적재
↓
출고

5




활용방안 및 기대 효과

기업의 생산성 효율 향상
산업 안전 사고 예방 및
오차 감소

02

K-Digital Training




프로젝트 팀 구성 및 역할

훈련생	역할	담당 업무
이경민	팀장	 개발(프로젝트 방향 및 기능 코드)  주제 선정
이형연	팀원	 개발(코드 경량화 및 class 캡슐화 담당)
정찬원	팀원	 개발(코드 경량화 및 class 캡슐화 담당)
이동기	팀원	 발표자료 제작 및 발표
김민수	멘토	

03

K-Digital Training

프로젝트 수행 절차 및 방법

구분	기간	활동	비고
사전 기획	5/9(금) ~ 5/12(월)	 프로젝트 기획 및 주제 선정	아이디어 선정
학습 기간	5/13(화) ~ 5/20(화)	 학습 및 예제실습	학습 코드 분석
기능 구현	5/13(화)~5/16(금)	 개발 및 피드백	아이디어 구현 및 개발
모델링	5/15(목)~5/20(화)	 모형 구현	모형 좌표 체크
캡슐화	5/13(화)~5/22(목)	 클래스 정리 및 캡슐화	
총 개발기간	5/9(금) ~ 5/21(수)(총 2주)		

✕

04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (기본 함수 목록들)

<그리퍼 개폐>

```
def grip():  
    set_digital_output(1, ON)  
    set_digital_output(2, OFF)
```

```
def release():  
    set_digital_output(2, ON)  
    set_digital_output(1, OFF)
```

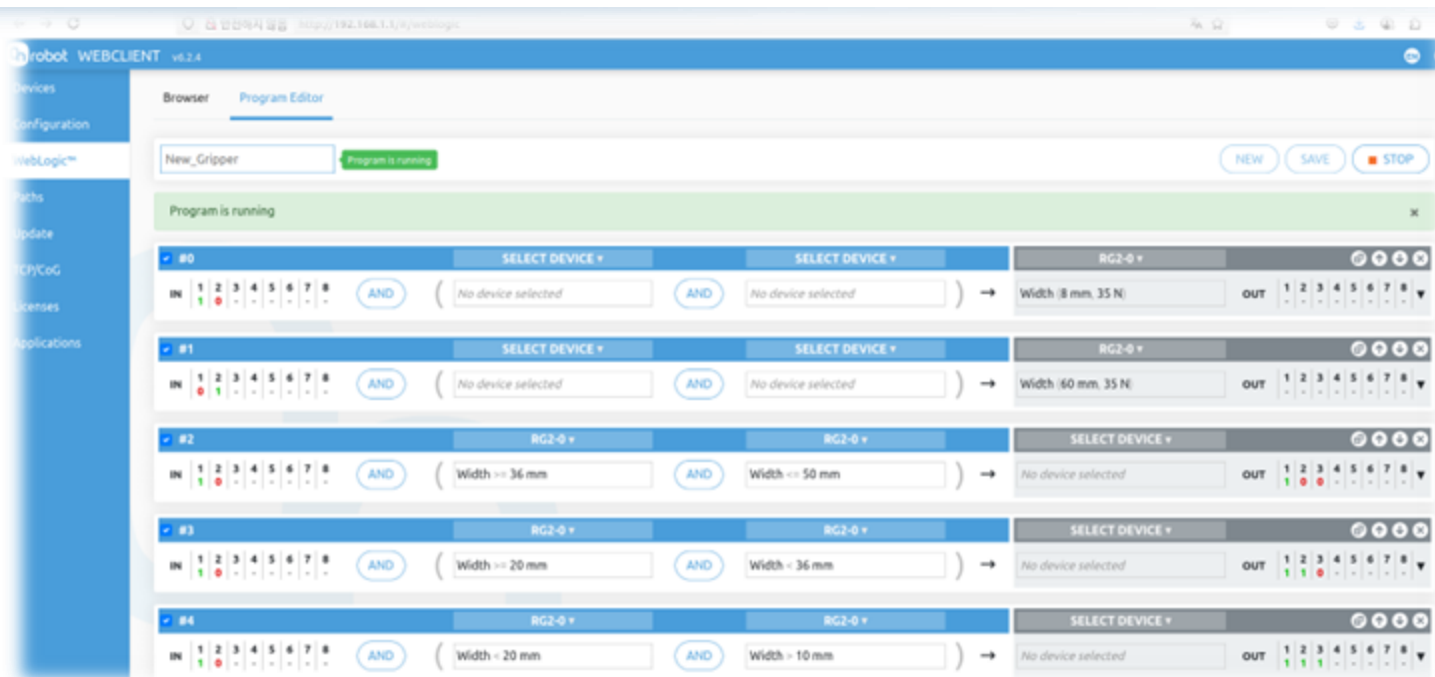
<블록 감지 및 분류>

```
get_digital_input(1/2/3)
```

100=2x3 40~50mm

110=2x2 30~40mm

111=2x1(불량품) 10~20mm



04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 소스 코드

깃허브 QR코드

`manage_hub`

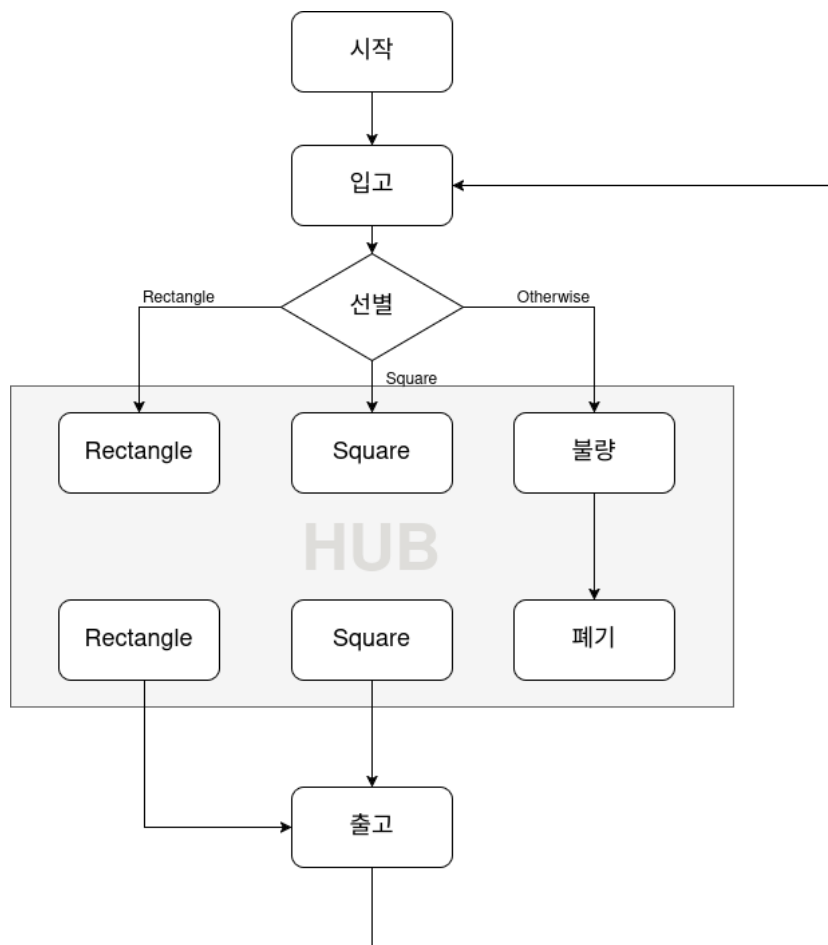


04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정

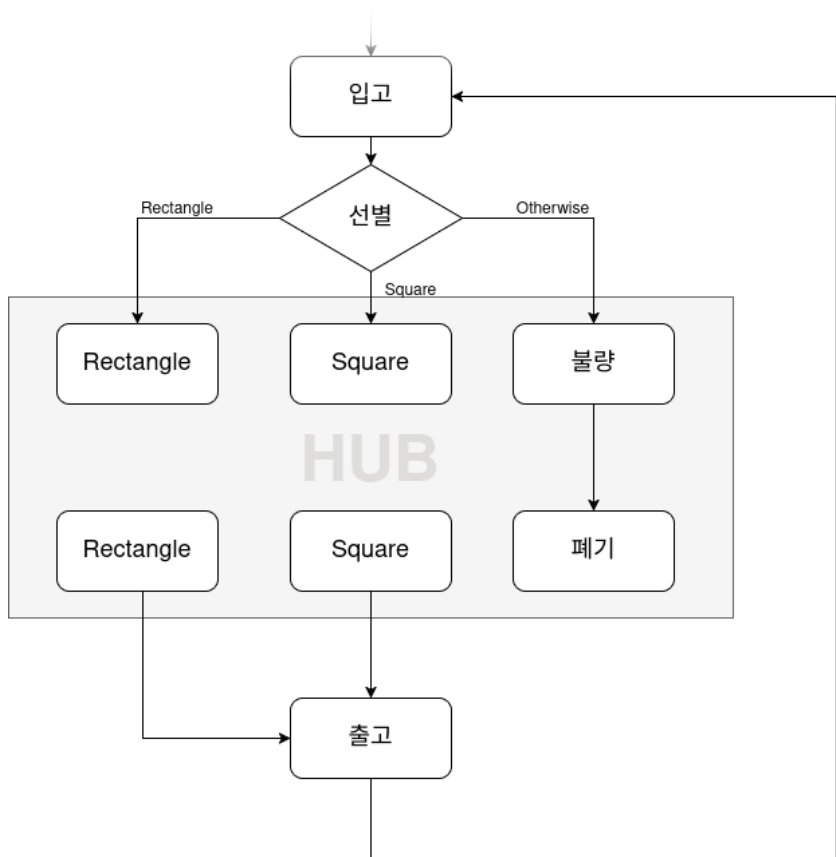


04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정



총 3단계

블록 입고
↓
허브 안에서 블록 적재
↓
블록 출고

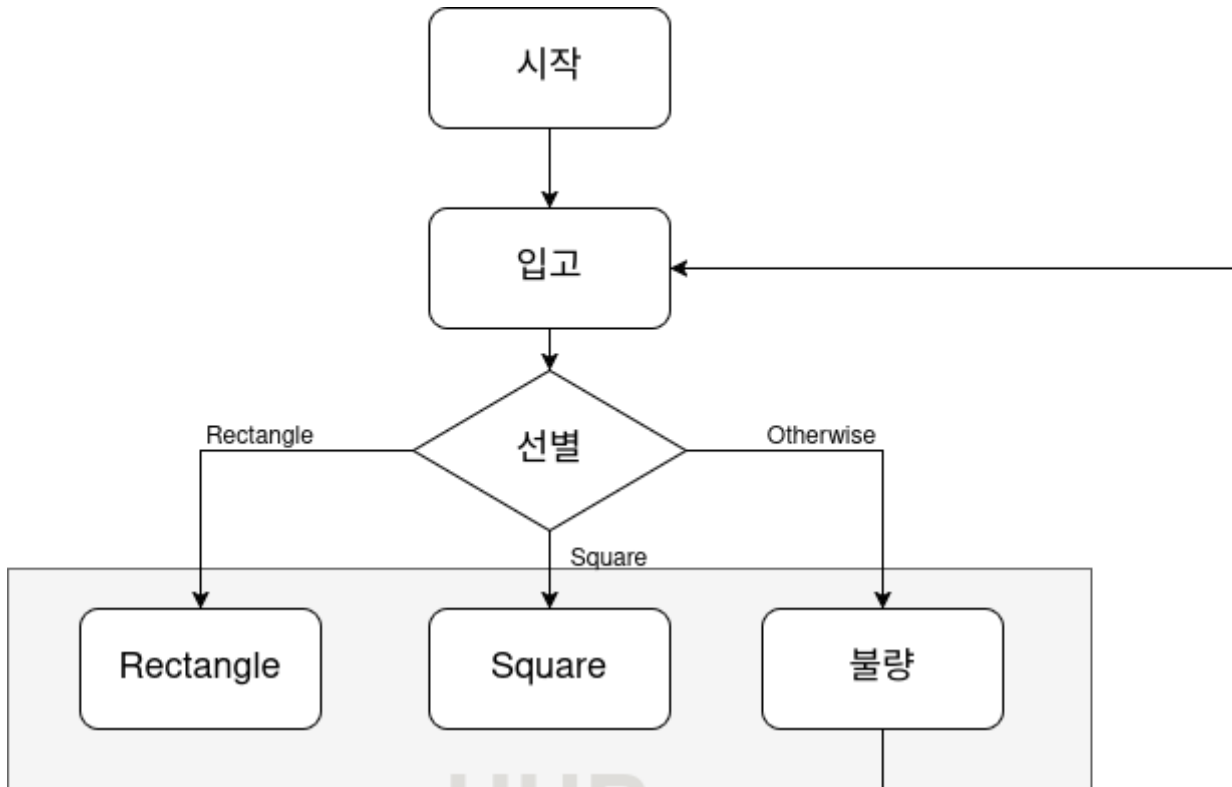
04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (입고 시나리오)

블록 입고



컨베이어 벨트 블록 상단 접근

↓
z축 하강 후 **grip()** 수행

↓
grip() / release()로 디지털 출력 제어

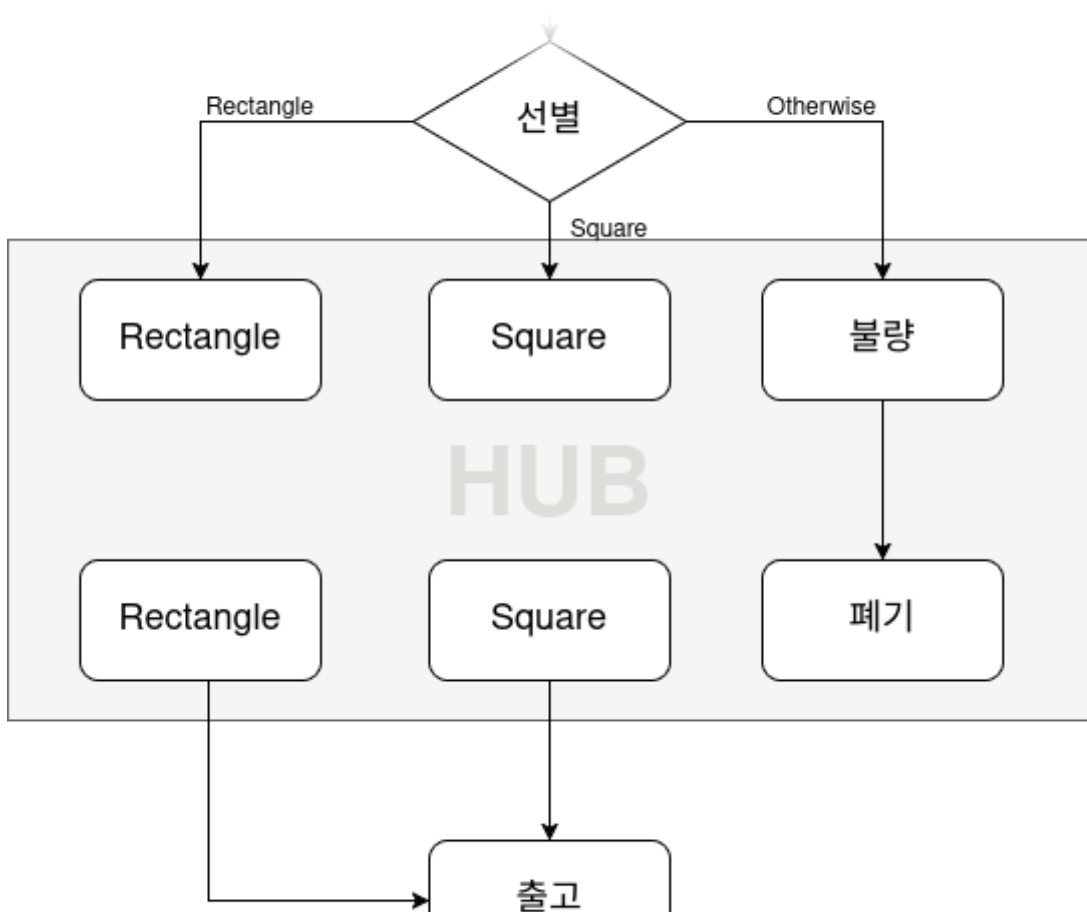
↓
포트를 세 개(get_digital_input(1~3))를 사용하여
디지털 신호 조합으로 블록의 크기를 감지.

04

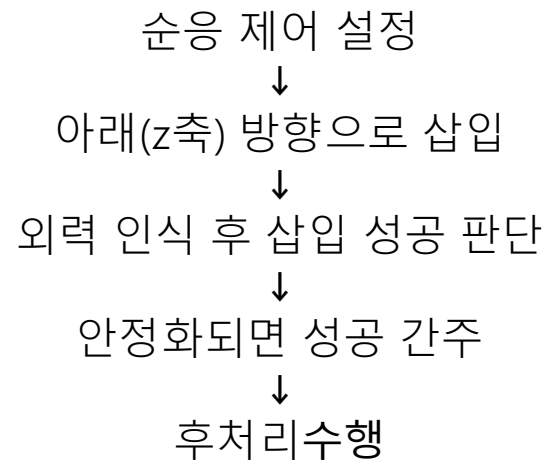
K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (적재)



허브 안에서 블록 적재



04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (블럭 삽입 과정)

1. 순응 제어 흐름

```
move1(hub_rectangle_up)
task_compliance_ctrl(...)
set_desired_force(fd=[0,0,-30,...])
```

2. 삽입 완료 판단

```
while check_force_condition(DR_AXIS_Z, max=30) > -1:
```

3. 안정화 판단

```
while time.time() < timeout:
    if check_force_condition(DR_AXIS_Z, max=3) == -1:
        print("삽입 완료로 간주")
```

4. 후처리

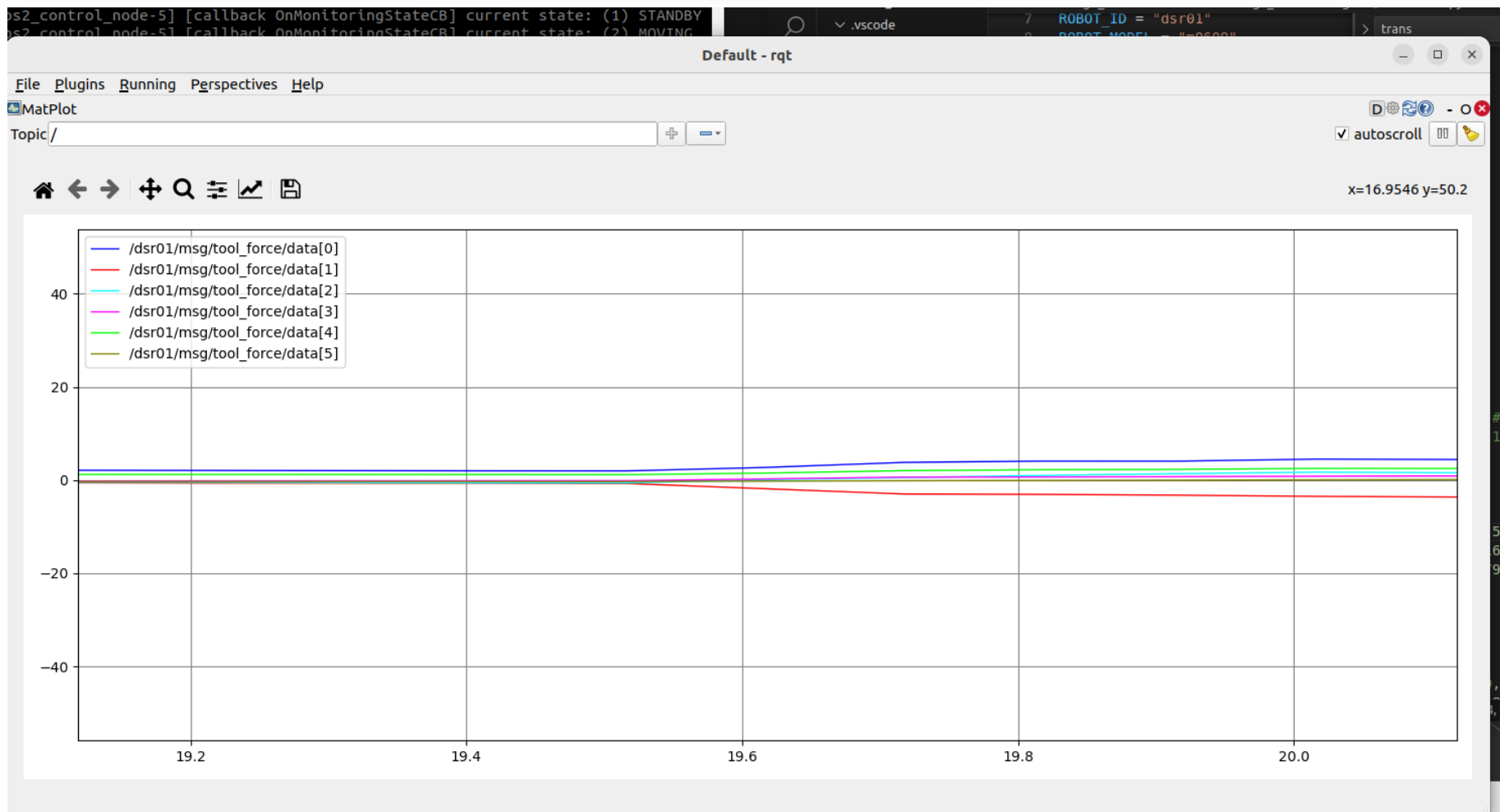
```
release_force()
release_compliance_ctrl()
release()
move1(hub_rectangle_up)
```

04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (적재)



04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (적재)

```
josh@josh-15UD50T-GX5JK: ~/manage_hub
josh@josh-15UD50T-GX5JK: ~/manage_hub 80x11
) called and calling Drfl->move1
[ros2_control_node-5] [callback OnMonitoringStateCB] current state: (2) MOVING
[ros2_control_node-5] [callback OnMonitoringStateCB] current state: (1) STANDBY
[ros2_control_node-5] [INFO] [1747886212.493980397] [dsr_controller2]: move1_cb(
) called and calling Drfl->move1
[ros2_control_node-5] [callback OnMonitoringStateCB] current state: (2) MOVING
[ros2_control_node-5] [callback OnMonitoringStateCB] current state: (1) STANDBY
[ros2_control_node-5] [INFO] [1747886214.910664482] [dsr_controller2]: move1_cb(
) called and calling Drfl->move1
[ros2_control_node-5] [callback OnMonitoringStateCB] current state: (2) MOVING
josh@josh-15UD50T-GX5JK: ~/manage_hub 80x14
외력 준비 완료
외력을 가하기 시작합니다. 현재 상태는 0
해당 상품이 안전하게 입고 되었는지 로봇팔의 힘 안정성 체크 중입니다...
힘이 안정되었습니다. 상품이 정상적으로 입고되었습니다.
외력을 해제합니다.
순응 제어를 해제합니다.
해당 상품을 허브 안으로 정상적으로 입고하였습니다.
허브 내에 최근 적재한 물체의 총 수: 1)
2x3 허브로 이동이 완료되었습니다.
초기 자세로 이동합니다.
현재 컨테이너 위치: [281.000, 275.000, 103.220, 51.860, -180.000, 51.930]
Z축 하강 목표 위치: [281.000, 275.000, 27.500, 51.860, -180.000, 51.930]
2x3 허브 작업 시작...
```

<-real 상태로 로봇 제어 중

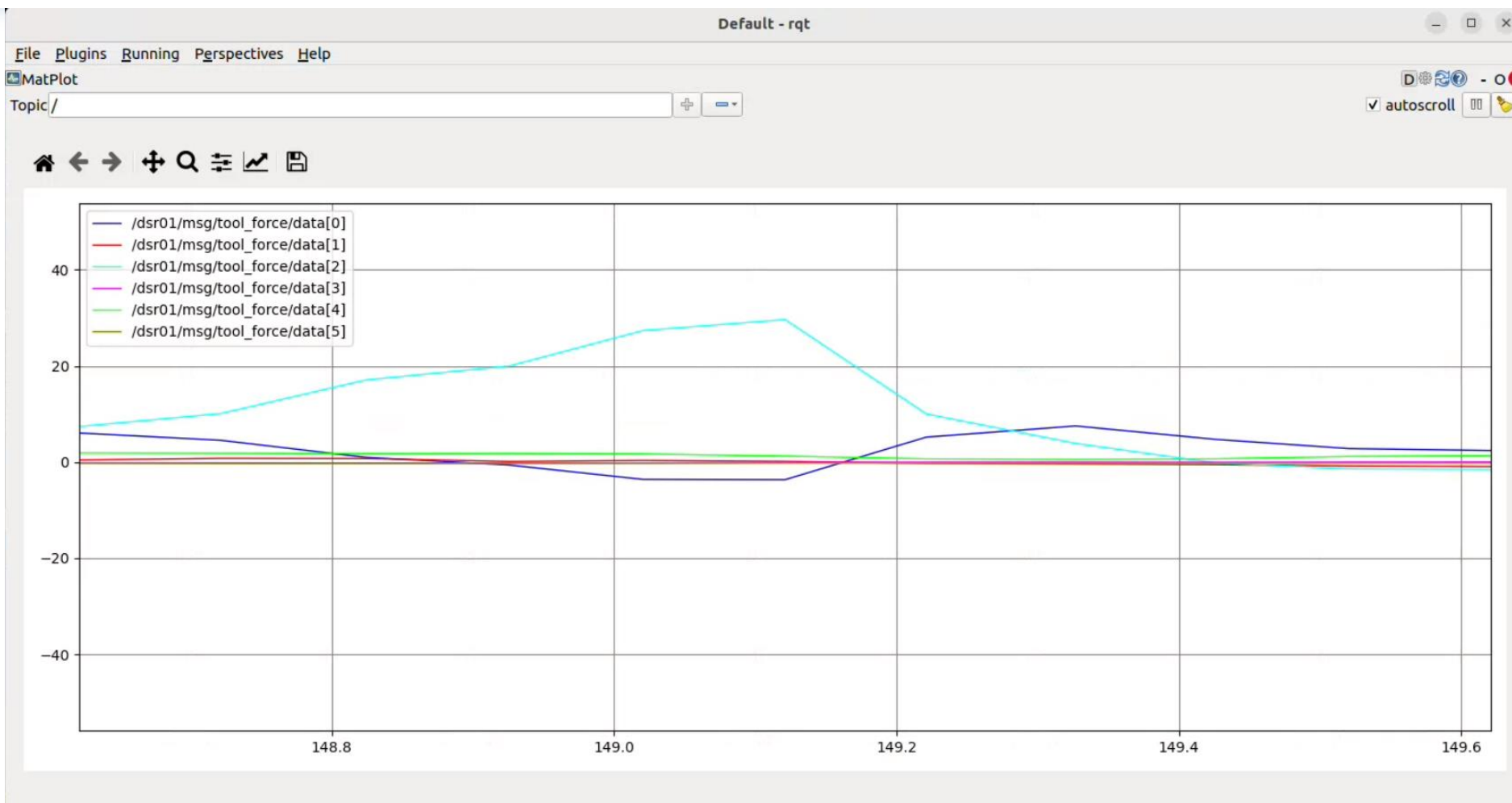
<-동작 상태 알림

04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (적재)

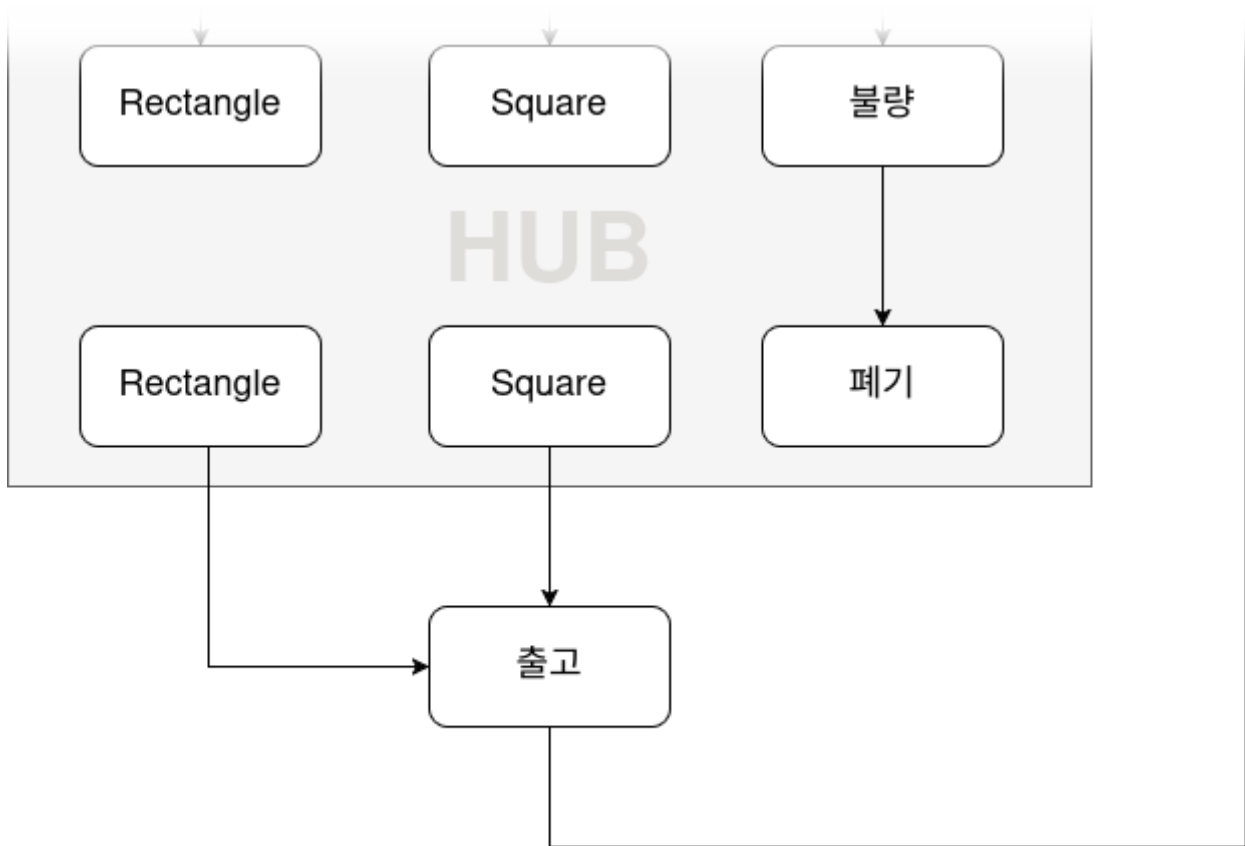


04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (출고 시나리오)



블록 출고

3층 블록을 grip()



Ry축으로 비틀고 z축으로 상행



출고 좌표로 이동, 하행 후 release()



1의 과정으로 다시 돌아가서 반복.

▶ 진행과정 (불량품 처리 1)

⚠ 불량품 처리

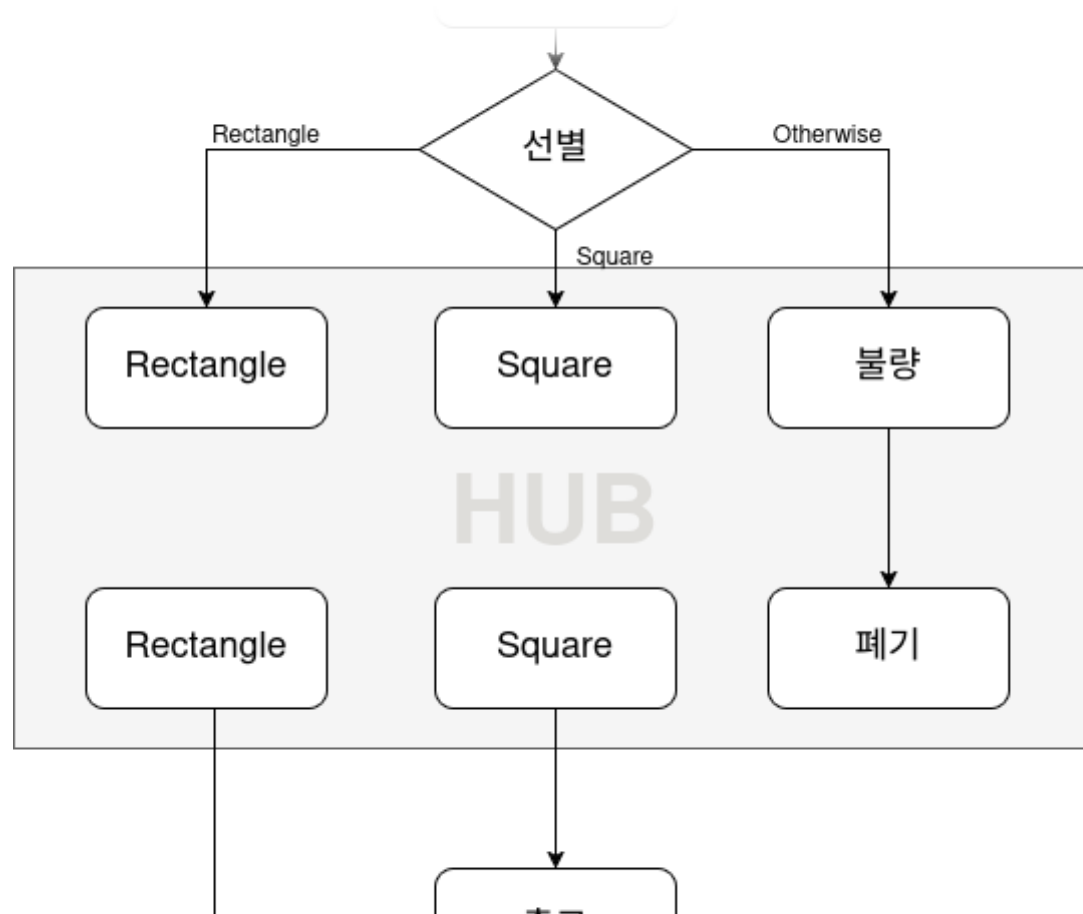
그리퍼 제어 및 감지

z축 하강 후 `grip()` 수행

2x1 (불량품)으로 간주



다시 상승 후 불량품 영역 방향으로 이동 준비



04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (불량품 처리 2)

⚠ 불량품 처리

특정 방향으로 이동 및 투하



`get_current_posx(), move_periodic()`



꼭 찾다면 창고를 비우라고 `print()` 메시지를 띄움.

04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (예외 1)

작업영역에 블록을 이미 다 적재했지만 블록이 더 들어온다면?

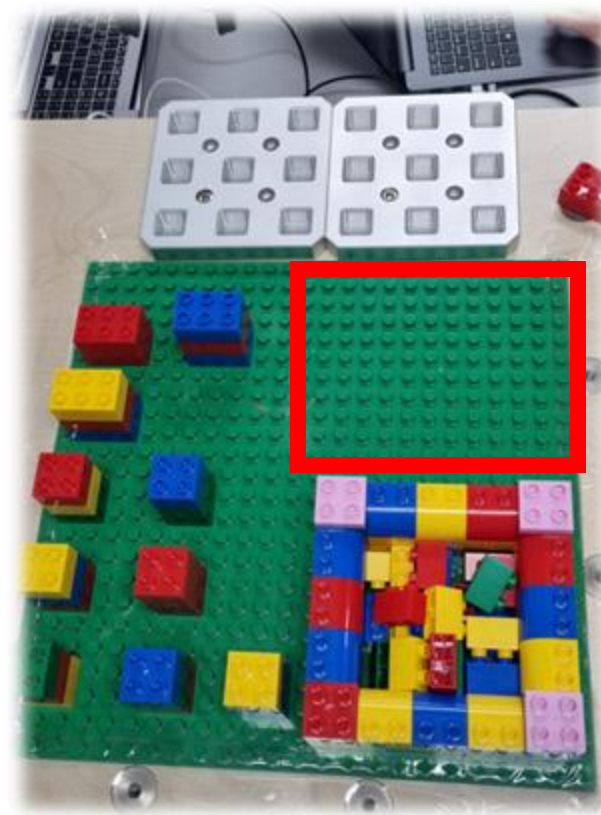
특정 장소로 허브 삽입



작업영역을 최대 4개까지 적재



반복문을 멈추고 적재 중단



04

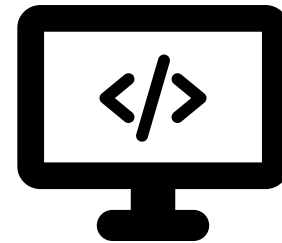
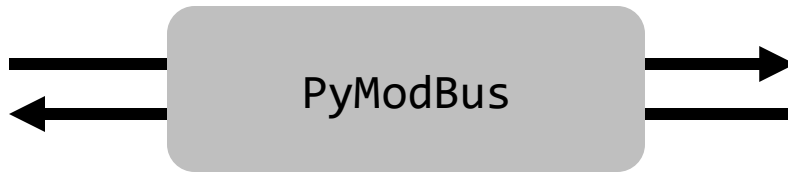
K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (그동안 경험했던 오류들)

블록 감지 실패 사례

1) https://github.com/ABC-iRobotics/onrobot-ros2/tree/main/onrobot_rg_control/onrobot_rg_control



04

K-Digital Training

프로젝트 수행 경과

▶ 진행과정 (그동안 경험했던 오류들)

Reject 오류?

Set_desired_force()의 명령에 reject 오류가
났었고 외력과 move1()을 같이 써서 충돌 오류

[state\[MOTION_HOLD\] rejected event\[eConfigDesiredForce\] · Issue #201 · DoosanRobotics/doosan-robot](#)

state[MOTION_HOLD] rejected event[eConfigDesiredForce] #201

Open



buswayne opened on Apr 23, 2024

Using ROS, I often get this error while the robot is moving fast and I immediately a compliance control task begins. The robot basically remains stuck in the position before the set_desired_force is performed.

Any suggestion?

Thanks



song-ms on May 10, 2024

Contributor

Hello @buswayne,

For a detailed analysis, would it be possible for you to share the script code used and the error log content that occurred?

Thank you



05

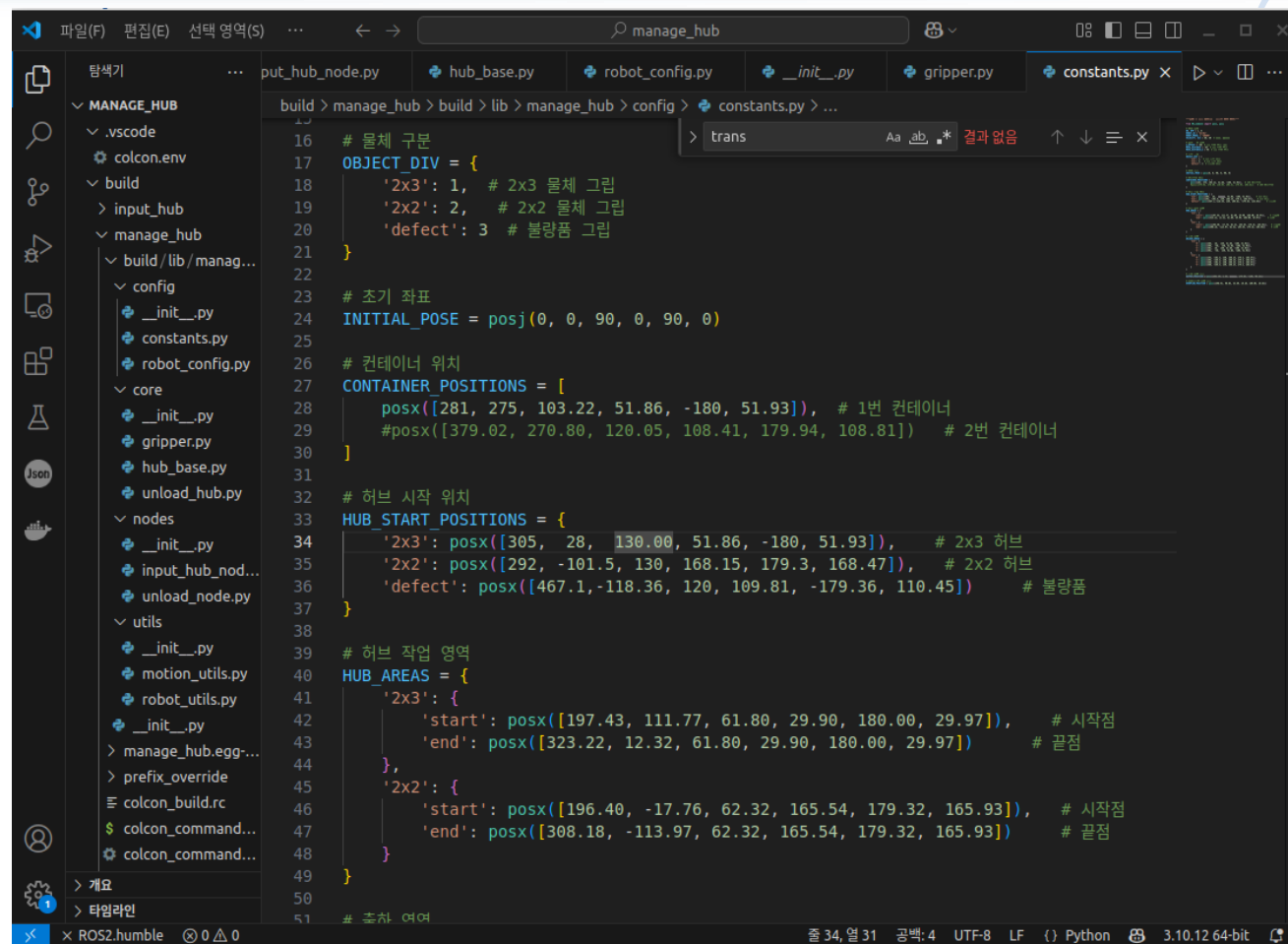
K-Digital Training

자체 평가 의견

사전 기획의 관점에서
프로젝트 결과물에 대한 완성도 평가
9/10

우리 팀이 **잘한 부분과 아쉬운 점**

캡슐화 -> 가독성, 보안
SERVICE 미구현



```
16 # 물체 구분
17 OBJECT_DIV = {
18     '2x3': 1, # 2x3 물체 그림
19     '2x2': 2, # 2x2 물체 그림
20     'defect': 3 # 불량품 그림
21 }
22
23 # 초기 좌표
24 INITIAL_POSE = posj(0, 0, 90, 0, 90, 0)
25
26 # 컨테이너 위치
27 CONTAINER_POSITIONS = [
28     posx([281, 275, 103.22, 51.86, -180, 51.93]), # 1번 컨테이너
29     posx([379.02, 270.80, 120.05, 108.41, 179.94, 108.81]) # 2번 컨테이너
30 ]
31
32 # 허브 시작 위치
33 HUB_START_POSITIONS = {
34     '2x3': posx([305, 28, 130.00, 51.86, -180, 51.93]), # 2x3 허브
35     '2x2': posx([292, -101.5, 130, 168.15, 179.3, 168.47]), # 2x2 허브
36     'defect': posx([467.1, -118.36, 120, 109.81, -179.36, 110.45]) # 불량품
37 }
38
39 # 허브 작업 영역
40 HUB_AREAS = {
41     '2x3': {
42         'start': posx([197.43, 111.77, 61.80, 29.90, 180.00, 29.97]), # 시작점
43         'end': posx([323.22, 12.32, 61.80, 29.90, 180.00, 29.97]) # 끝점
44     },
45     '2x2': {
46         'start': posx([196.40, -17.76, 62.32, 165.54, 179.32, 165.93]), # 시작점
47         'end': posx([308.18, -113.97, 62.32, 165.54, 179.32, 165.93]) # 끝점
48     }
49 }
50
51 # 출하 여부
```

프로젝트 결과물의
추후 개선점이나 보완할 점 등 내용 정리

OpenCV, YOLO 학습 후
객체 자동 식별로 적재

프로젝트를 수행하면서
느낀 점이나 경험한 성과

DRL의 기본적인 함수를 활용하여
매니퓰레이터를 작동한 경험,
외력, 순응제어를 통한 접촉 감지 원리를 학습하여
로봇 제어를 이해할 수 있었음.