ROS2 학습 보고서

로빛 20기 인턴 김민조

목차

1. Topics

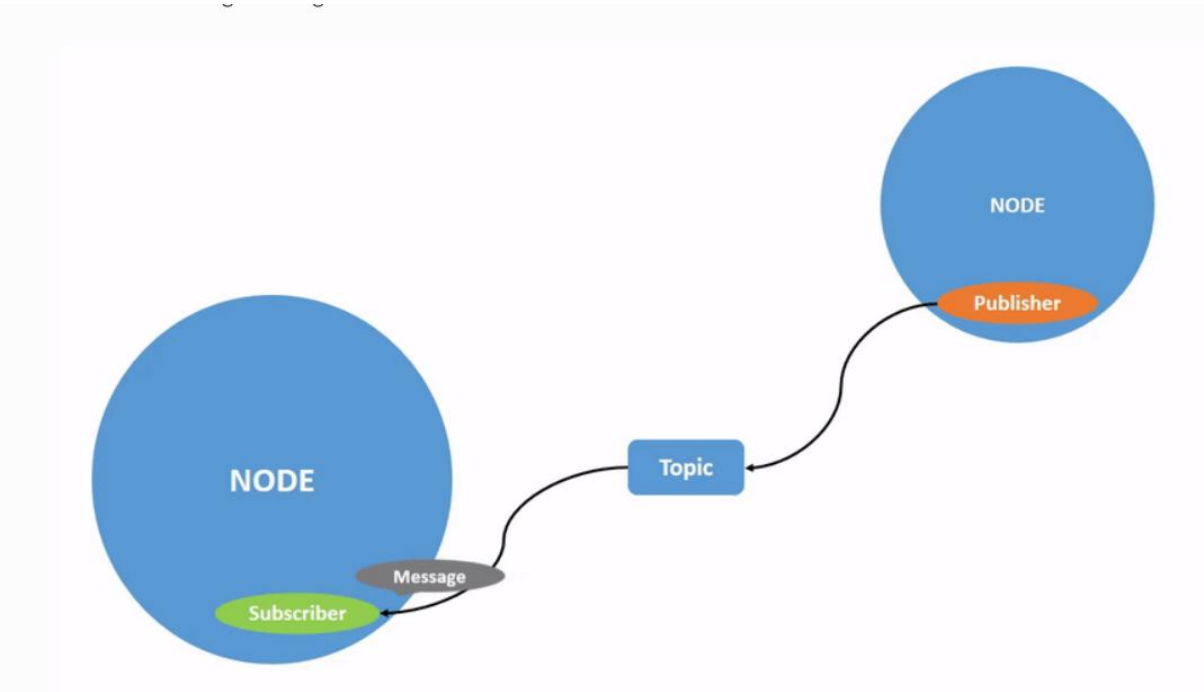
개요

-ROS2 는 많은 모듈러 노드들의 복잡한 시스템을 타개

-토픽은 ROS graph 에서 메시지를 교환하기 위한 노드들의 버스와 같은 역할을 하는 중요한 요소

-노드는 어떤수의 토픽이든 데이터를 보낸다. 그리고 동시에 어떤 수의 토픽이든 subscriptions 을 가짐

-토픽은 데이터가 노드 사이를 움직이고 시스템의 다른 부분사이를 움직이는 중요한 방법 중 하나



Task

(1) Setup

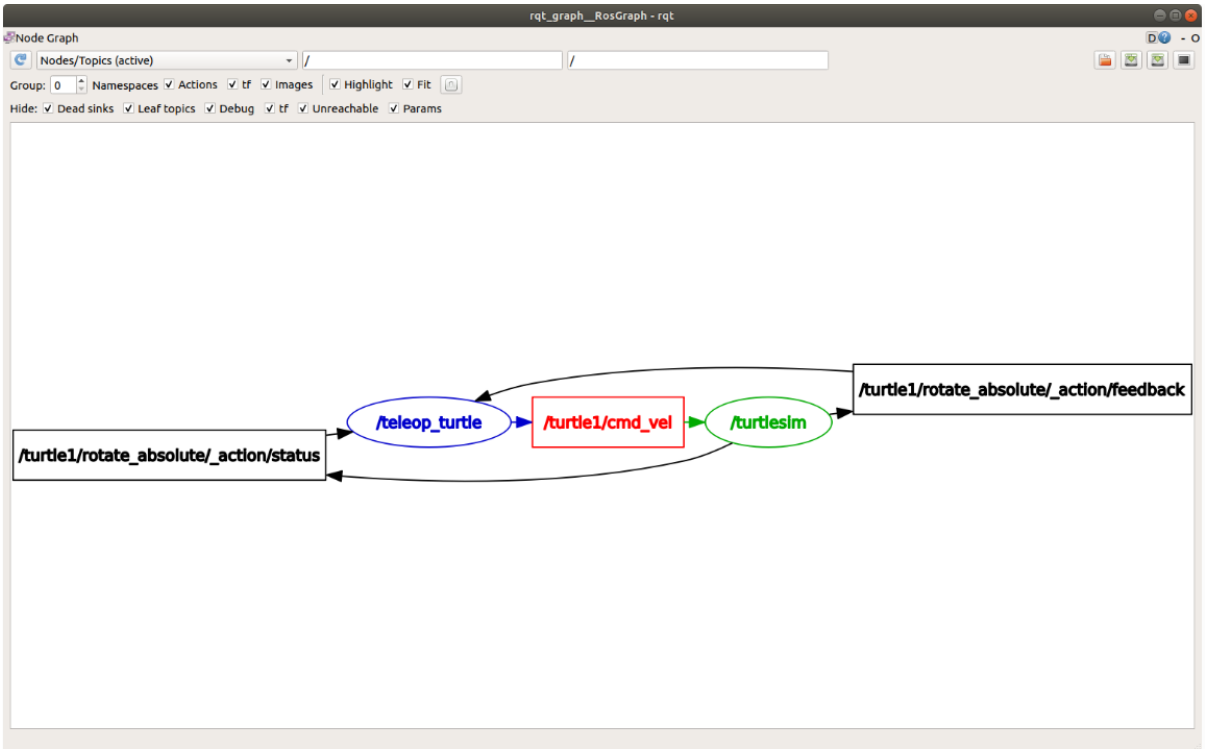
- 터미널에 ros2 run turtlesim turtlesim_node를 입력함으로써 터틀심 세팅

(2) rqt_graph

- 노드와 토픽의 변화를 시각화, 그들사이의 연결 시각화

- 중앙의 토픽 위에 마우스를 올리면 위 이미지처럼 색상이 강조 표시

- rqt_graph 의 강조 표시 기능은 여러 노드와 토픽이 다양한 방식으로 연결된 복잡한 시스템을 검사할 때 매우 유용



(3) ROS2 topic list

- ros2 topic list: 이 명령어를 치면 토픽 목록을 볼 수 있다.

- ros2 topic list -t: 토픽의 유형을 나타내고 이에 따라 분류

(4) ROS2 topic echo

- ros2 topic echo <topic_name>: 토픽에서 발행된 데이터를 볼 때 사용

- ros2 topic echo /turtle1/cmd_vel: echo 를 사용하여 해당 토픽 조사 가능

(5) ROS2 topic info

- ros2 topic info /turtle1/cmd_vel: 토픽 정보들을 볼 수 있음

(6) ROS2 interface show

- Publisher 와 subscriber 은 반드시 같은 type 의 메시지를 주고받아야함

- 앞서 얘기한 ros2 topic list -t 을 통해 각 토픽에 어떤 메시지 유형이 사용되는지 알 수 있음

- geometry_msgs/msg/Twist 해당 문장은 패키지 geometry_msgs 안에 Twist 라는 메시지가 있음을 뜻함

- ros2 interface show <msg_type>: 데이터구조가 어떤 메시지를 받기를 기다리는지 볼 수 있음

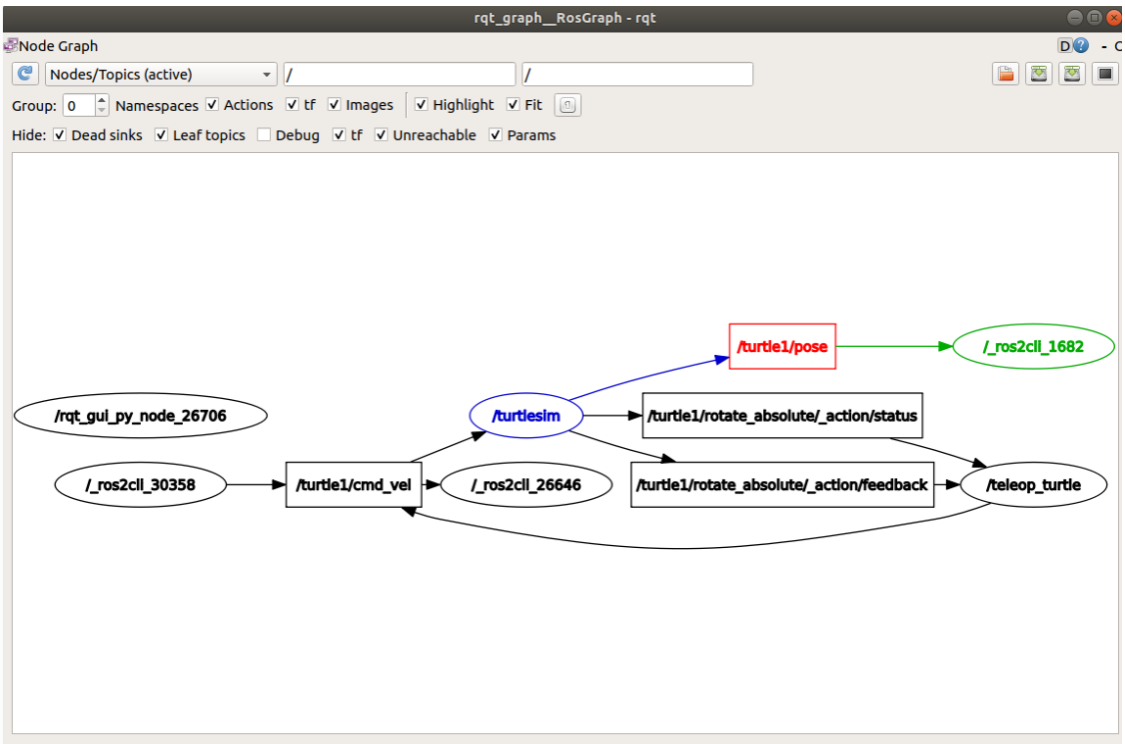
(7) ROS2 topic pub

- 명령어를 사용하여 토픽에 곧바로 데이터를 보낼 수 있다.

- 사용형태는 ros2 topic pub <topic_name> <msg_type> '<args>'

- ros2 topic pub --once -w 2: 한 번만 실행하고 싶을 때 --once, -w n 은 n 개의 매칭되는 subscription 을 기다림.

- ros2 topic echo /turtle1/pose: pose 토픽에 echo 실행 가능



- timestamp 를 포함한 메시지를 보낼 땐 std_msgs/msg/Header 이 형식 이용

ex) ros2 topic pub /pose geometry_msgs/msg/PoseStamped

- 메시지가 완전한 header 가 필요없다면 builtin_interfaces/msg/Time 이용

ex) ros2 topic pub /reference sensor_msgs/msg/TimeReference

(8) ROS2 topic hz

- ros2 topic hz /turtle1/pose: pose 라는 토픽에 데이터를 보내는 속도를 알 수 있음

- ros2 topic pub --rate 1: 속도 조절 가능

(9) ROS2 topic bw

- ros2 topic bw /turtle1/pose: 토픽이 쓰는 대역폭 알 수 있음

(10) ROS2 topic find

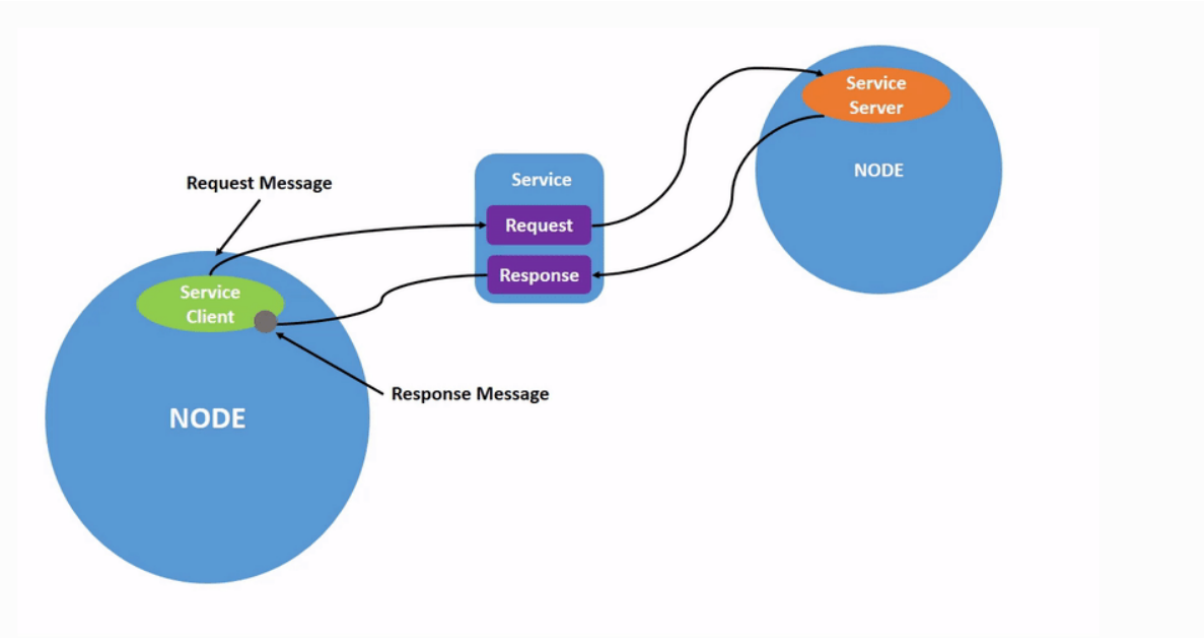
- ros2 topic find <topic_type>: 해당 type 을 쓰는 이용가능한 토픽들 출력

2. Services

개요

- service 는 ROS graph 에서 노드들이 소통하는 또 다른 방식

- call-and-response model 을 기반으로 함



Tasks

(1) ros2 service list

- service 목록을 확인 할 수 있음

- ros2 service list -t: service 목록과 함께 type를 보여줌

(2) ROS2 service type

- ros2 service type <service_name>: 서비스의 type을 알 수 있음

- ros2 service type /clear std_srvs/srv/Empty: 리셋과 비슷한 역할

(3) ROS2 service find

- ros2 service find <type_name>: 특정 type의 service들을 찾을 수 있음

- ros2 service find std_srvs/srv/Empty: Empty type의 service들을 찾을 수 있음

(4) ROS2 interface show

- ros2 interface show <type_name>: 서비스를 호출할 수 있음

- ros2 interface show turtlesim/srv/Spawn: 요청과 응답이 이루어지는 것을 볼 때 Spawn 이용

(5) ROS2 service call

- ros2 service call <service_name> <service_type> <arguments>: 해당 인자들을 입력하여 서비스 호출

- ros2 service call /clear std_srvs/srv/Empty: 이런식으로 Empty type으로 호출하면 어떠한 인자를 받지 않은 상태로 호출

3. Parameters

개요

- Parameter 는 Node 의 설정 값

- Node 는 integers, floats, booleans, strings, and lists 등의 parameter 를 저장 가능

(1) ROS2 param list

- ros2 param list: 내 노드의 속해있는 parameter들을 확인 가능

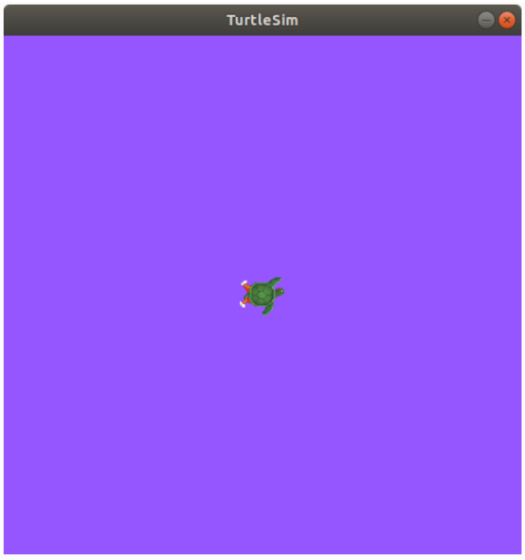
(2) ROS2 param get

- ros2 param get <node_name> <parameter_name>: parameter의 현재 값과 type을 확인 가능

(3) ROS2 param set

- ros2 param set <node_name> <parameter_name> <value>: 실행할 때 파라미터의 값을 변경할 때 쓰임

- ros2 param set /turtlesim background_r 150: 터틀심 배경 바꿀 수 있음



(4) ROS2 param dump

- ros2 param dump <node_name>: 모든 Node의 현재 parameter 값을 확인가능

- ros2 param dump /turtlesim > turtlesim.yaml: turtlesim 예시

```
/turtlesim:
  ros__parameters:
    background_b: 255
    background_g: 86
    background_r: 150
    qos_overrides:
      /parameter_events:
        publisher:
          depth: 1000
          durability: volatile
          history: keep_last
          reliability: reliable
    use_sim_time: false
```

(5) ROS2 param load

- ros2 param load <node_name> <parameter_file>: parameter를 파일로부터 현재 실행중인 Node에 load 가능

(6) Load parameter file on node startup

- ros2 run <package_name> <executable_name> --ros-args --params-file <file_name>: 사용자의 저장된 parameter 값들을 사용한 같은 노드를 시작하기 위해 사용

4. Actions

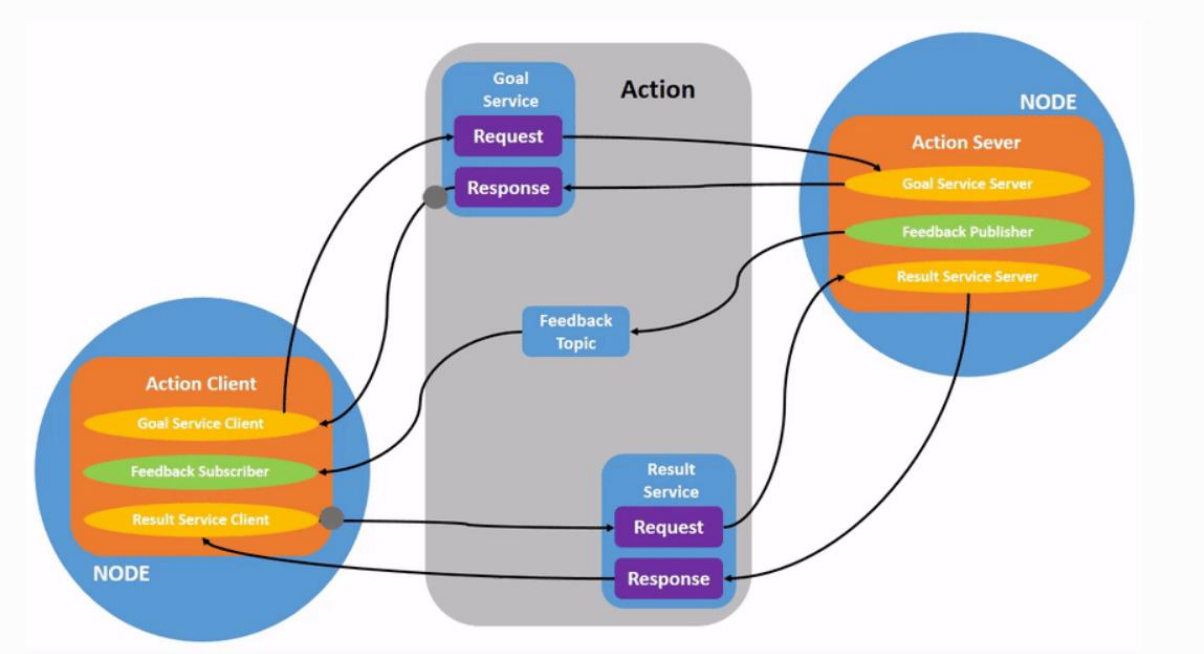
개요

- Action 은 ROS2 의 통신 type 중 하나이며, 오래 지속되는 task 를 위해 만들어짐

- Goal, Feedback, Result 3 가지로 구성되어 있음

- Topic 과 Service 를 기반으로 하며, service 와 기능이 유사하지만 action 은 취소할 수 있다.

- 피드백을 꾸준히 제공해줌



Tasks

(1) Use actions

- /teleop_turtle를 실행하면 다음과 같은 메시지 출력

- Use G|B|V|C|D|E|R|T keys to rotate to absolute orientations. 'F' to cancel a rotation.

- 키를 누르면 [INFO] [turtlesim]: Rotation goal completed successfully 출력

- Action 서버는 새로운 입력이 들어왔을 때 이전 goal을 버림

(2) ROS2 node info

- ros2 node info /turtlesim: turtlesim의 action 목록을 볼 수 있음

(3) ROS2 action list

- ros2 action list: ROS graph의 모든 action을 확인하기 위해 사용

- ros2 action list -t: action과 type을 함께 출력

(4) ROS2 action info

- ros2 action info /turtle1/rotate_absolute: 터틀의 action인 rotate_absolute의 정보를 볼 수 있음

(5) ROS2 interface show

- ros2 interface show turtlesim/action/RotateAbsolute: 다음과 같이 입력하면

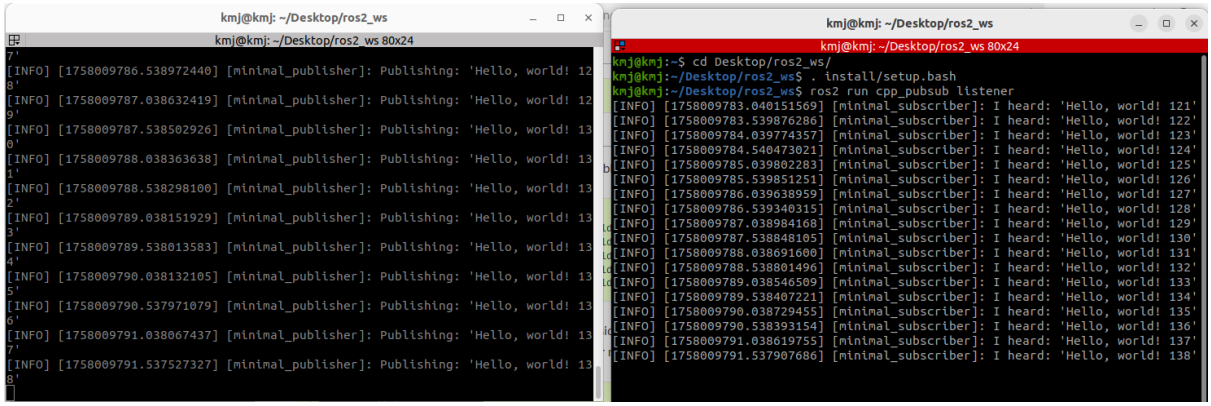
Goal, Result, Feedback 순으로 출력됨

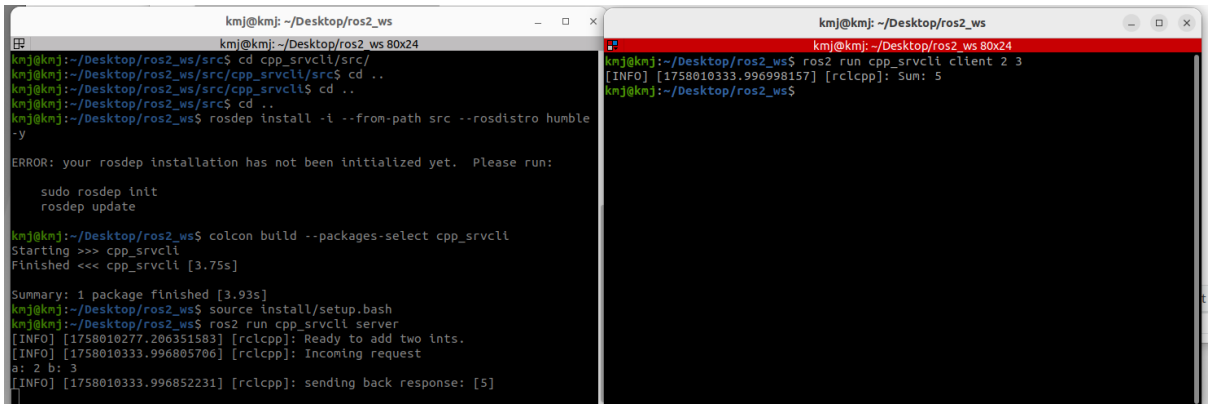
(6) ROS2 action send_goal

- ros2 action send_goal <action_name> <action_type> <values>: action goal을 직접 보내줄 수 있음
- --feedback를 사용해 해당 goal의 feedback을 확인할 수 있음

5. Beginner: Client Libraries

- pub <-> sub, service <-> client 복습 후 실행 완료





- Parameter

- this->declare_parameter("my_parameter", "world");

-> 파라미터를 선언. 이름: my_parameter, 값: world

Void timer_callback() 함수에서

- std::string my_param = this->get_parameter("my_parameter").as_string();

-> 파라미터를 불러와 my_param에 저장

- RCLCPP_INFO(this->get_logger(), "Hello %s!", my_param.c_str());

-> 출력

- this->set_parameters(all_new_parameters);

-> vector에 있는 파라미터 값들로 설정해줌

- 실행결과

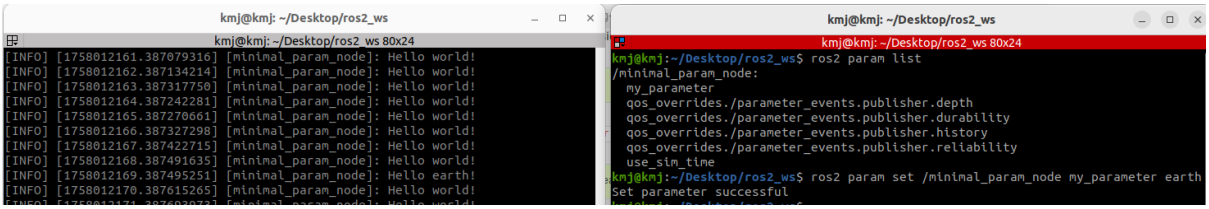
```
kmj@kmj:~/Desktop/ros2_ws$ colcon build --packages-select cpp_parameters
Starting >>> cpp_parameters
Finished <<< cpp_parameters [3.81s]

Summary: 1 package finished [3.98s]
kmj@kmj:~/Desktop/ros2_ws$ source install/setup.bash
kmj@kmj:~/Desktop/ros2_ws$ ros2 run cpp_parameters minimal_param_node
[INFO] [1758012101.194327498] [minimal_param_node]: Hello world!
[INFO] [1758012102.194379859] [minimal_param_node]: Hello world!
[INFO] [1758012103.195100820] [minimal_param_node]: Hello world!
[INFO] [1758012104.194492732] [minimal_param_node]: Hello world!
[INFO] [1758012105.194542335] [minimal_param_node]: Hello world!
[INFO] [1758012106.194616261] [minimal_param_node]: Hello world!
```

- ros2 param set /minimal_param_node my_parameter earth

-> 파라미터이름 값 이렇게 my_parameter earth로 커스텀 파라미터를 보낼 수 있음

- 실행결과, Hello earth!가 한 번 출력된 것을 볼 수 있음



Launch 파일에서

- package='cpp_parameters'

-> 패키지 이름

- executable='minimal_param_node'

-> 실행 가능한 노드 파일 이름

- name='custom_minimal_param_node'

-> 노드 이름

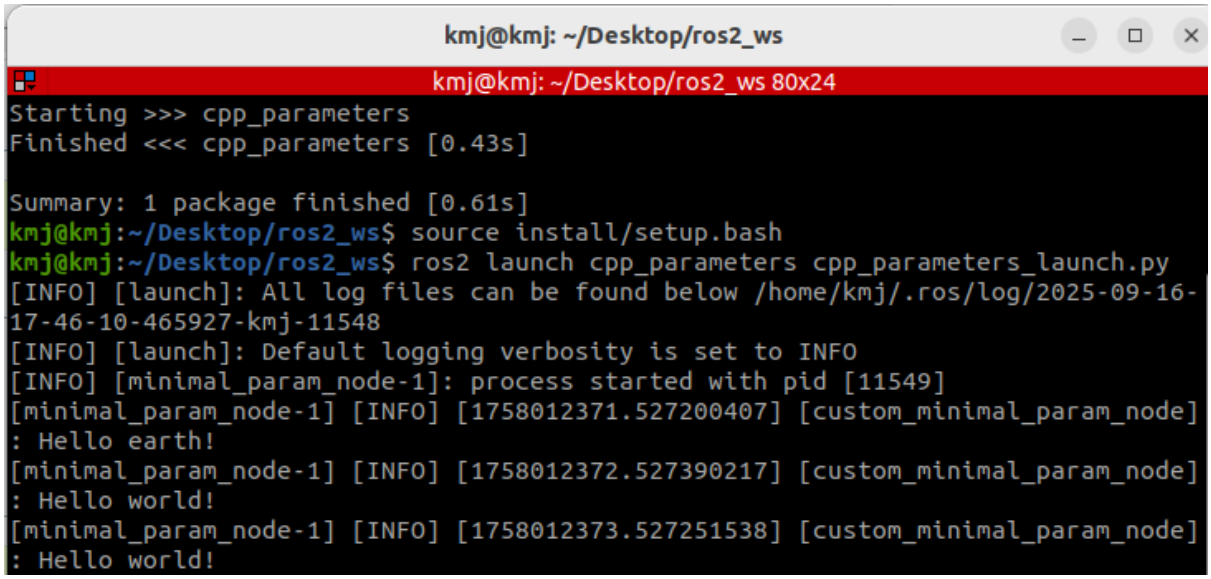
- output="screen", emulate_tty=**True**,

-> 콘솔에 출력되도록 해줌

- parameters=[{'my_parameter': 'earth'}]

-> 파라미터 값에 earth 넣어줌

- 실행결과


kmj@kmj: ~/Desktop/ros2_ws
kmj@kmj: ~/Desktop/ros2_ws 80x24
Starting >>> cpp_parameters
Finished <<< cpp_parameters [0.43s]
Summary: 1 package finished [0.61s]
kmj@kmj:~/Desktop/ros2_ws$ source install/setup.bash
kmj@kmj:~/Desktop/ros2_ws$ ros2 launch cpp_parameters cpp_parameters_launch.py
[INFO] [launch]: All log files can be found below /home/kmj/.ros/log/2025-09-16-17-46-10-465927-kmj-11548
[INFO] [launch]: Default logging verbosity is set to INFO
[INFO] [minimal_param_node-1]: process started with pid [11549]
[minimal_param_node-1] [INFO] [1758012371.527200407] [custom_minimal_param_node]: Hello earth!
[minimal_param_node-1] [INFO] [1758012372.527390217] [custom_minimal_param_node]: Hello world!
[minimal_param_node-1] [INFO] [1758012373.527251538] [custom_minimal_param_node]: Hello world!