hw2_보고서

20기 인턴 송수민

- 코드 설명

1. hw2_1

```
#include "hw2_1_pkg/hw2_1.hpp"
```

DS4Teleop 클래스 정의와 ROS 2 기능 포함 헤더.

```
DS4Teleop::DS4Teleop() : Node("ds4_teleop")
```

"ds4_teleop" 이름으로 일반 ROS 2 노드 생성.

```
joy_sub_ = this->create_subscription<sensor_msgs::msg::Joy>(
    "joy", 10, std::bind(&DS4Teleop::joy_callback, this, std::placeholders::_1));
```

"joy" 토픽 구독, 조이스틱 입력 수신 시 joy_callback 호출.

```
cmd_pub_ = this->create_publisher<geometry_msgs::msg::Twist>("cmd_vel", 10);
```

"cmd_vel" 토픽에 속도 명령(Twist) 발행용 퍼블리셔 생성.

```
void DS4Teleop::joy_callback(const sensor_msgs::msg::Joy::SharedPtr msg)
```

조이스틱 메시지 수신 시 호출되는 콜백 함수.

```
geometry_msgs::msg::Twist twist;
```

Twist 메시지 객체 생성, 로봇의 선형(linear) 및 각속도(angular)를 담는 구조체.

```
twist.linear.x = msg->axes[1] * 1.0;
```

조이스틱의 왼쪽 스틱 세로축(axes[1]) 값을 선형 속도 x축으로 변환.

```
twist.angular.z = msg->axes[3] * 1.0;
```

조이스틱의 오른쪽 스틱 가로축(axes[3]) 값을 각속도 z축으로 변환.

```
cmd_pub_->publish(twist);
```

계산한 Twist 메시지를 "cmd_vel" 토픽으로 발행.

```
int main(int argc, char **argv)
```
프로그램 진입

```
rclcpp::init(argc, argv);
```
ROS 2 초기화

```
rclcpp::spin(std::make_shared<DS4Teleop>());
```
라이프사이클 노드 실행

```
rclcpp::shutdown();
```
종료

2. hw2_2

```
#include <cmath>
```
OdomBroadcaster 클래스 정의와 수학 함수 포함 헤더.

```
OdomBroadcaster::OdomBroadcaster() : Node("odom_broadcaster"), x_(0), y_(0), theta_(0), linear_vel_(0), angular_vel_(0)
```
"odom_broadcaster" 이름으로 노드 생성, 위치와 속도 변수 초기화.

```
cmd_sub_ = this->create_subscription<geometry_msgs::msg::Twist>(
    "cmd_vel", 10, std::bind(&OdomBroadcaster::cmd_callback, this, std::placeholders::_1));
```
"cmd_vel" 토픽 구독, 속도 명령 수신 시 cmd_callback 호출.

```
odom_pub_ = this->create_publisher<nav_msgs::msg::Odometry>("odom", 10);
```
"odom" 토픽에 Odometry 메시지 발행용 퍼블리셔 생성.

```
tf_broadcaster_ = std::make_shared<tf2_ros::TransformBroadcaster>(this);
```
TF 브로드캐스터 생성, 좌표 변환(frame) 전송용.

```
timer_ = this->create_wall_timer(
    std::chrono::milliseconds(100),
    std::bind(&OdomBroadcaster::update_odom, this));
```
0.1초(10Hz) 주기로 update_odom 호출하는 타이머 생성.

```
void OdomBroadcaster::cmd_callback(const geometry_msgs::msg::Twist::SharedPtr msg)
```

"cmd_vel" 토픽 메시지를 수신할 때 호출되는 콜백 함수

```
linear_vel_ = msg->linear.x;
```

선형 속도 저장

```
angular_vel_ = msg->angular.z;
```

각속도 저장.

```
void OdomBroadcaster::update_odom()
```

타이머 주기마다 호출되는 위치 갱신 함수 정의.

```
double dt = 0.1;
```

시간 간격 Δt 설정 (타이머 주기, 0.1초).

```
x_ += linear_vel_ * std::cos(theta_) * dt;
```

선형 속도와 현재 방향을 이용해 x 위치 갱신.

```
y_ += linear_vel_ * std::sin(theta_) * dt;
```

선형 속도와 현재 방향을 이용해 y 위치 갱신.

```
theta_ += angular_vel_ * dt;
```

각속도를 이용해 방향 θ 갱신.

```
nav_msgs::msg::Odometry odom;
```

Odometry 메시지 객체 생성.

```
odom.header.stamp = this->now();
odom.header.frame_id = "map";
odom.child_frame_id = "odom";
```

메시지 헤더와 프레임 설정 (map → odom).

```
odom.pose.pose.position.x = x_;
odom.pose.pose.position.y = y_;
```
현재 위치(x, y)를 Odometry 메시지에 반영.

```
odom.pose.pose.orientation.z = std::sin(theta_ / 2.0);
odom.pose.pose.orientation.w = std::cos(theta_ / 2.0);
```
현재 방향 θ를 쿼터니언(z, w)으로 변환 후 반영.

```
odom_pub_->publish(odom);
```
Odometry 메시지를 "odom" 토픽으로 발행.

```
geometry_msgs::msg::TransformStamped t;
```
TF 브로드캐스트용 Transform 메시지 객체 생성.

```
t.header.stamp = this->now();
t.header.frame_id = "map";
t.child_frame_id = "odom";
```
Transform 메시지 헤더와 프레임 설정 (map → odom).

```
t.transform.translation.x = x_;
t.transform.translation.y = y_;
t.transform.translation.z = 0.0;
```
현재 위치를 Transform에 반영.

```
t.transform.rotation.z = std::sin(theta_ / 2.0);
t.transform.rotation.w = std::cos(theta_ / 2.0);
```
현재 방향 θ를 쿼터니언(z, w)으로 변환 후 Transform에 반영.

```
tf_broadcaster_->sendTransform(t);
```
"map" → "odom" 좌표 변환을 TF로 브로드캐스트.

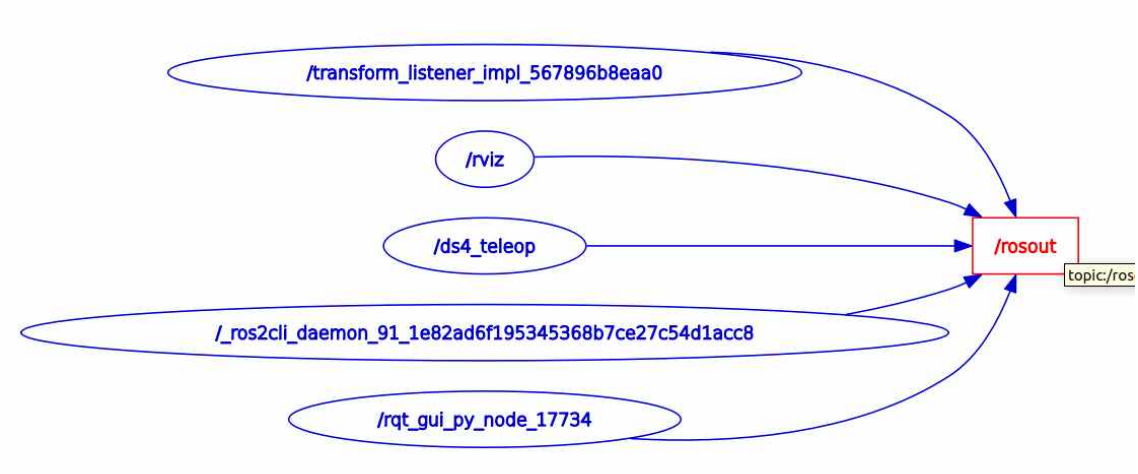
```
int main(int argc, char **argv)
```
프로그램 진입

```
rclcpp::init(argc, argv);
```
ROS 2 초기화

```
rclcpp::spin(std::make_shared<OdomBroadcaster>());
```
OdomBroadcaster 노드 실행

```
rclcpp::shutdown();
```
종료

3. 구조도



DS4 조이스틱

↓

"joy" 토픽

↓

DS4Teleop 노드 (joy_callback)

↓

"cmd_vel" 토픽

↓

OdomBroadcaster 노드 (cmd_callback → update_odom)

↓

Odometry 발행 → "odom" 토픽

TF 브로드캐스트 → "map" → "odom"