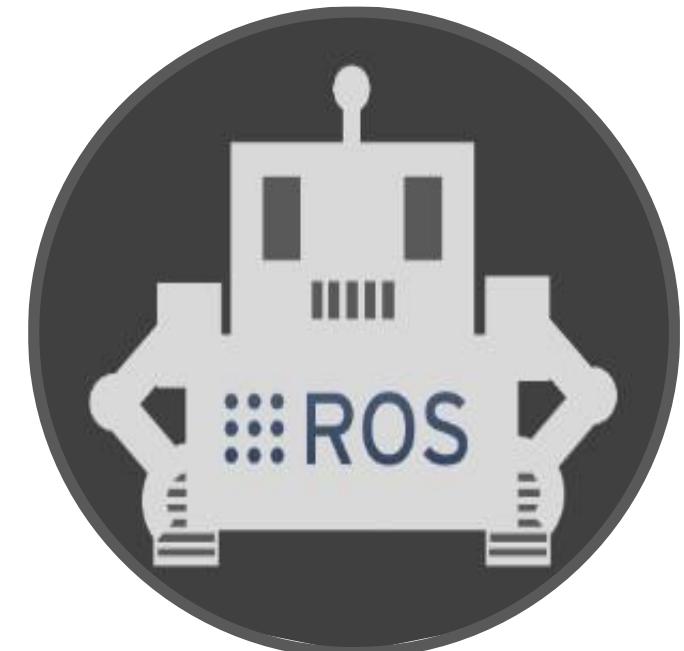


ROS 기초 강의

Chapter 8. ROS Parameter

구선생 로보틱스



강의 자료 다운로드



ROS 기초 강의 강의노트

https://drive.google.com/drive/folders/1rRwS2j98HNyj5ls_yUXEGj30ILvMPtrz?usp=drive_link

- 1. ROS Parameter 기초**
- 2. ROS 정적 Parameter**
- 3. ROS 동적 Parameter**

ROS Parameter 기초

ROS Parameter 란?

특정 변수에 대한 값을 미리 설정하여
Node 실행 시 미리 설정된 변수의 값을 읽어오도록 하는 기능

Node 실행 전

값 설정

변수 A = 10
변수 B = 5
변수 C = "Hello"

Node

변수 A

변수 B

변수 C

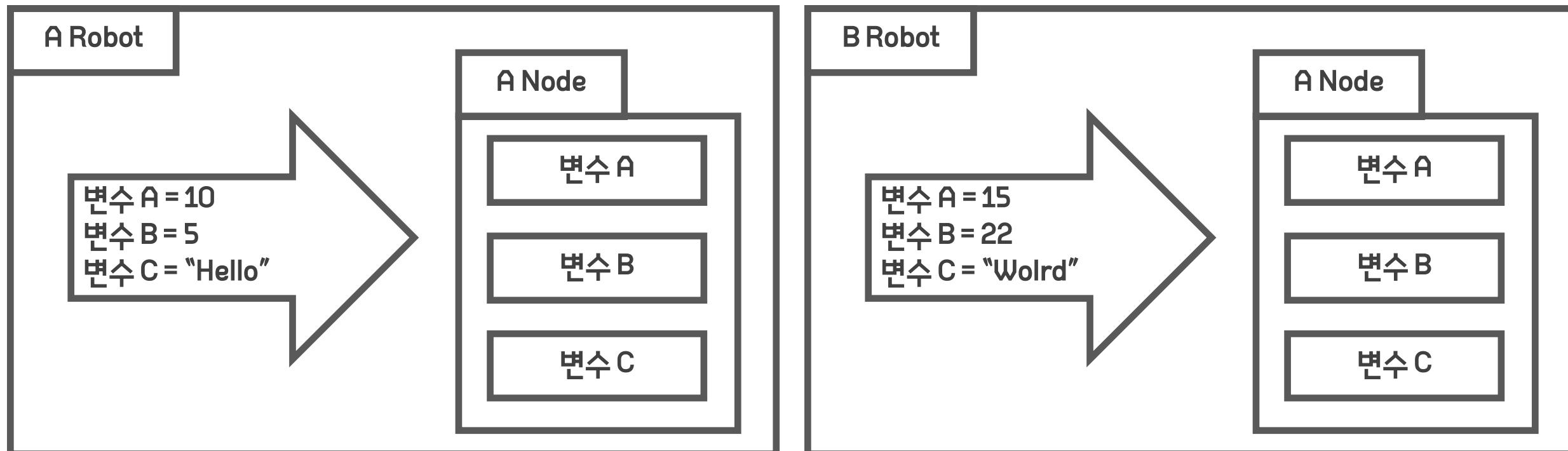


동영상 강의 - ROS Parameter 기초
https://youtu.be/4T07_Au09TU?si=5r4fryTcp7QcpKZx

ROS Parameter 기초

ROS Parameter를 사용하는 이유

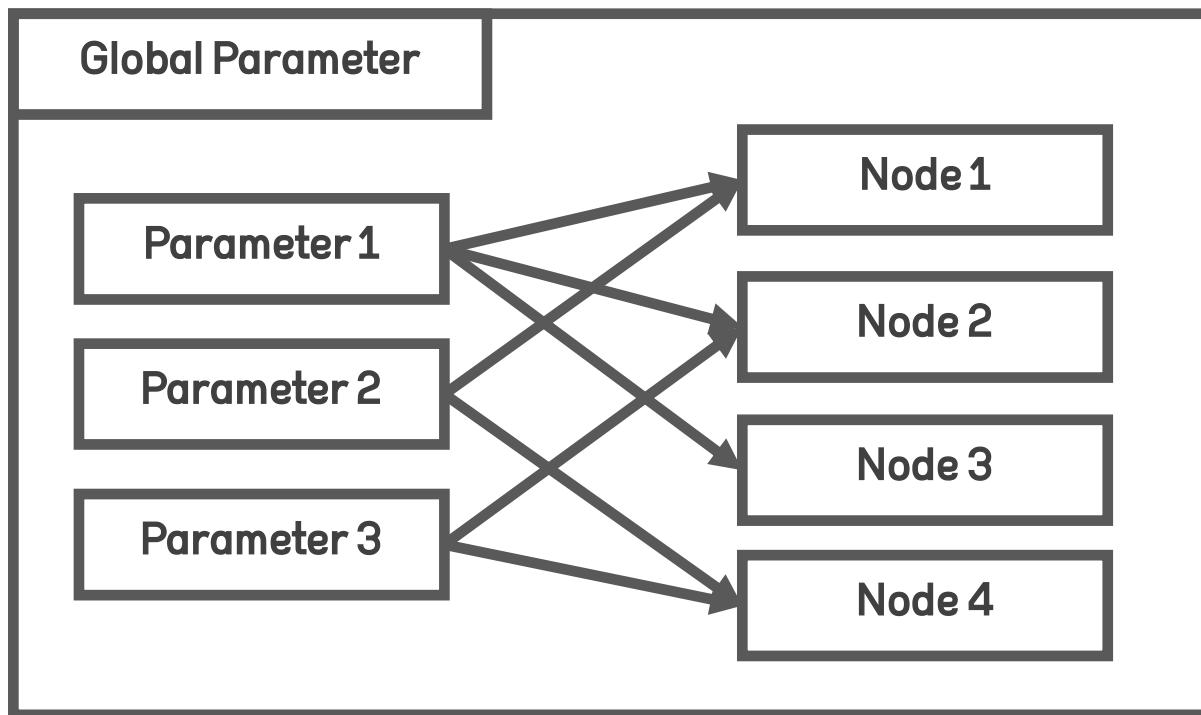
- 컴파일이 필요 없어 시간 단축 및 프로그램 배포 용이
- 다양한 환경에서 대처 가능



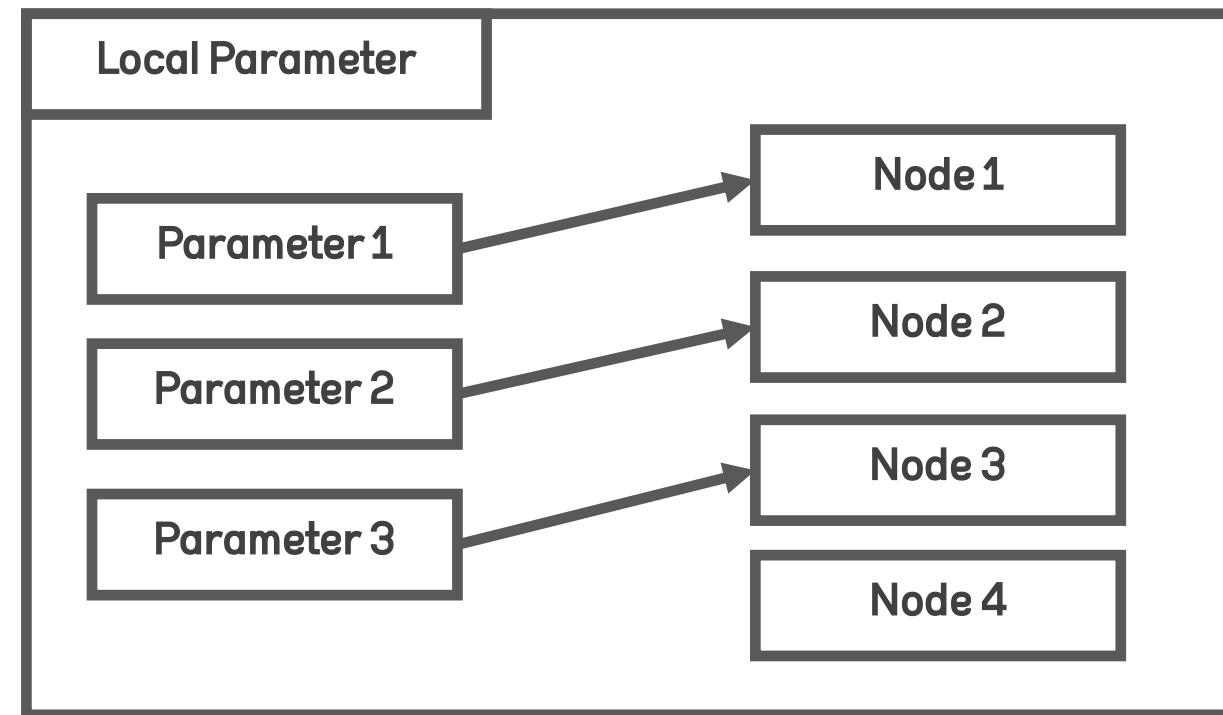
파라메터를 사용하면 타 환경에서도 패키지를 사용할 수 있게 할 수 있다

ROS Parameter 기초

ROS Parameter의 종류



- 모든 노드에서 사용이 가능한 파라메터



- 파라메터가 해당 노드에 종속되어 있음

ROS Parameter 기초

ROS Parameter 명령어

- Parameter 리스트 보기

```
$ rosparam list
```

- Parameter 값 확인

```
$ rosparam get <파라메터_이름>
```

기타 명령어는 아래 위키 참고

<http://wiki.ros.org/rosparam>

- 1. ROS Parameter 기초**
- 2. ROS 정적 Parameter**
- 3. ROS 동적 Parameter**

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성



동영상 강의 - ROS 정적 파라메터 생성
https://youtu.be/I_7EhVx_6MQ?si=9CDxKvcUNiOjYzk2

1) 패키지 생성

```
$ catkin_create_pkg basic_parameta_tutorial roscpp
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src$ catkin_create_pkg basic_parameta_tutorial roscpp
Created file basic_parameta_tutorial/package.xml
Created file basic_parameta_tutorial/CMakeLists.txt
Created folder basic_parameta_tutorial/include/basic_parameta_tutorial
Created folder basic_parameta_tutorial/src
Successfully created files in /home/ubuntu/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial. Please adjust the values in package.xml.
```



소스코드 - basic_parameta_tutorial
https://github.com/PigeonSensei/pigeon_ros_tutorial/tree/master/basic/basic_parameta_tutorial

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성

2) 소스코드 파일 생성

```
$ nano basic_global_parameta.cpp
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src$ cd basic_parameta_tutorial/  
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ cd src  
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial/src$ nano basic_global_parameta.cpp
```

∴ 소스코드는 패키지의 src 경로에서 생성되어야 한다.

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성

3) 소스코드 작성

```
1 #include <ros/ros.h>
2
3 int main(int argc, char **argv)
4 {
5     ros::init(argc, argv, "global_basic_parameta_node");
6     ros::NodeHandle n;
7
8     std::string parameta_string;
9     int parameta_int;
10    double parameta_double;
11    bool parameta_bool;
12    std::vector<int> parameta_array_int;
13    std::vector<double> parameta_array_double;
14    std::vector<std::string> parameta_array_string;
15
16    parameta_array_int.push_back(0);
17    parameta_array_double.push_back(0.0);
18    parameta_array_string.push_back("Non");
19
20    n.param<std::string>("ParametaString",parameta_string,"Non");
21    n.param<int>("ParametaInt",parameta_int,0);
22    n.param<double>("ParametaDouble",parameta_double,0.0);
23    n.param<bool>("ParametaBool",parameta_bool,false);
24    n.param<std::vector<int>>("ParametaArrayInt",parameta_array_int, parameta_array_int);
25    n.param<std::vector<double>>("ParametaArrayDouble",parameta_array_double, parameta_array_double);
26    n.param<std::vector<std::string>>("ParametaArrayString",parameta_array_string, parameta_array_string);
```

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성

```
28     ROS_INFO("ParametaString : %s", parameta_string.c_str());
29     ROS_INFO("ParametaDouble : %f", parameta_double);
30     if(parameta_bool == true) ROS_INFO("ParametaBool : true");
31     else if(parameta_bool == false) ROS_INFO("ParametaBool : false");
32
33     for (uint i=0; i<parameta_array_int.size(); i++) ROS_INFO("ParametaArrayInt[%d] : %d", i, parameta_array_int[i]);
34     for (uint i=0; i<parameta_array_double.size(); i++) ROS_INFO("ParametaArrayDouble[%d] : %f", i, parameta_array_double[i]);
35     for (uint i=0; i<parameta_array_string.size(); i++) ROS_INFO("ParametaArrayString[%d] : %s", i, parameta_array_string[i].c_str());
36
37     while(ros::ok())
38     {
39         ...
40     }
41
42     std::vector<int>().swap(parameta_array_int);
43     std::vector<double>().swap(parameta_array_double);
44     std::vector<std::string>().swap(parameta_array_string);
45
46     return 0;
47
48 }
```

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성

4) CMakeLists.txt 편집

```
$ nano CMakeLists.txt
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial/src$ cd ..
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ ls
CMakeLists.txt  include  package.xml  src
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ nano CMakeLists.txt
```

∴ CMakeLists.txt는 패키지 경로에 있다.

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성

5) CMakeLists.txt add_executable, target_link_libraries 추가

```
121 | add_executable(basic_global_parameta_node src/basic_global_parameta.cpp)
122 | target_link_libraries(basic_global_parameta_node ${catkin_LIBRARIES})
```

6) launch 파일 생성

```
$ nano global_parameta_tutorial.launch
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ mkdir launch
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ ls
CMakeLists.txt include launch package.xml src
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ cd launch/
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial/launch$ nano global_parameta_tutorial.launch
```

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성

7) launch 파일 작성

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <launch>
3
4 <param name="ParametaString" value="pigeon" type="string"/>
5 <param name="ParametaInt" value="9" type="int"/>
6 <param name="ParametaDouble" value="0.9" type="double"/>
7 <param name="ParametaBool" value="true" type="bool"/>
8 <rosparam param="ParametaArrayInt"> [0, 1, 2, 3, 4] </rosparam>
9 <rosparam param="ParametaArrayDouble"> [0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4] </rosparam>
10 <rosparam param="ParametaArrayString"> [Pigone, Dove] </rosparam>
11
12 <!--rosrun basic_parameta_tutorial basic_parameta_node-->
13 <node pkg="basic_parameta_tutorial" type="basic_global_parameta_node" name="basic_global_parameta_node" respawn="true" output="screen"/>
14
15 </launch>
```

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성

- global_parameta_tutorial.launch 실행 결과

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws$ rosrun basic_parameta_tutorial global_parameta_tutorial.launch
... logging to /home/ubuntu/.ros/log/40b3101a-34ea-11ee-aee1-1b56737b997e/rosrun-ubuntu-10951.log
Checking log directory for disk usage. This may take a while.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://192.168.209.128:35407/
SUMMARY
========
PARAMETERS
* /ParametaArrayDouble: [0.0, 0.1, 0.2, 0...
* /ParametaArrayInt: [0, 1, 2, 3, 4]
* /ParametaArrayString: ['Pigone', 'Dove']
* /ParametaBool: True
* /ParametaDouble: 0.9
* /ParametaInt: 9
* /ParametaString: pigeon
* /rosdistro: noetic
* /rosversion: 1.16.0
```

파라메터 값 불러오기

ROS 정적 Parameter

글로벌 정적 Parameter 생성

```
NODES
/
  basic_global_parameta_node (basic_parameta_tutorial/basic_global_parameta_node)

ROS_MASTER_URI=http://192.168.209.128:11311

process[basic_global_parameta_node-1]: started with pid [10965]
[ INFO] [1691389615.429941973]: ParametaString : pigeon
[ INFO] [1691389615.430909302]: ParametaDouble : 0.900000
[ INFO] [1691389615.430931809]: ParametaBool : true
[ INFO] [1691389615.430942381]: ParametaArrayInt[0] : 0
[ INFO] [1691389615.430950795]: ParametaArrayInt[1] : 1
[ INFO] [1691389615.430965098]: ParametaArrayInt[2] : 2
[ INFO] [1691389615.430973102]: ParametaArrayInt[3] : 3
[ INFO] [1691389615.430981348]: ParametaArrayInt[4] : 4
[ INFO] [1691389615.430991463]: ParametaArrayDouble[0] : 0.000000
[ INFO] [1691389615.431001290]: ParametaArrayDouble[1] : 0.100000
[ INFO] [1691389615.431009919]: ParametaArrayDouble[2] : 0.200000
[ INFO] [1691389615.431018366]: ParametaArrayDouble[3] : 0.300000
[ INFO] [1691389615.431028861]: ParametaArrayDouble[4] : 0.400000
[ INFO] [1691389615.431038161]: ParametaArrayString[0] : Pigone
[ INFO] [1691389615.431046819]: ParametaArrayString[1] : Dove
```

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성



동영상 강의 - ROS 정적 파라미터 생성
https://youtu.be/I_7EhUx_6MQ?si=9CDxKvcUNiOjYzk2

1) 패키지 생성

```
$ catkin_create_pkg basic_parameta_tutorial roscpp
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src$ catkin_create_pkg basic_parameta_tutorial roscpp
Created file basic_parameta_tutorial/package.xml
Created file basic_parameta_tutorial/CMakeLists.txt
Created folder basic_parameta_tutorial/include/basic_parameta_tutorial
Created folder basic_parameta_tutorial/src
Successfully created files in /home/ubuntu/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial. Please adjust the values in package.xml.
```



소스코드 - basic_parameta_tutorial
https://github.com/PigeonSensei/pigeon_ros_tutorial/tree/master/basic/basic_parameta_tutorial

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성

2) 소스코드 파일 생성

```
$ nano basic_private_parameta.cpp
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ cd src  
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial/src$ nano basic_private_parameta.cpp
```

∴ 소스코드는 패키지의 src 경로에서 생성되어야 한다.

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성

3) 소스코드 작성

```

1 #include <ros/ros.h>
2
3 int main(int argc, char **argv)
4 {
5     ros::init(argc, argv, "basic_parameta_node");
6     ros::NodeHandle n("~");
7
8     std::string parameta_string;
9     int parameta_int;
10    double parameta_double;
11    bool parameta_bool;
12    std::vector<int> parameta_array_int;
13    std::vector<double> parameta_array_double;
14    std::vector<std::string> parameta_array_string;
15
16    parameta_array_int.push_back(0);
17    parameta_array_double.push_back(0.0);
18    parameta_array_string.push_back("Non");
19
20    n.param<std::string>("ParametaString",parameta_string,"Non");
21    n.param<int>("ParametaInt",parameta_int,0);
22    n.param<double>("ParametaDouble",parameta_double,0.0);
23    n.param<bool>("ParametaBool",parameta_bool,false);
24    n.param<std::vector<int>>("ParametaArrayInt",parameta_array_int, parameta_array_int);
25    n.param<std::vector<double>>("ParametaArrayDouble",parameta_array_double, parameta_array_double);
26    n.param<std::vector<std::string>>("ParametaArrayString",parameta_array_string, parameta_array_string);

```

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성

```
27 ROS_INFO("ParametaString : %s", parameta_string.c_str());
28 ROS_INFO("ParametaDouble : %f", parameta_double);
29 if(parameta_bool == true) ROS_INFO("ParametaBool : true");
30 else if(parameta_bool == false) ROS_INFO("ParametaBool : false");
31
32
33 for (uint i=0; i<parameta_array_int.size(); i++) ROS_INFO("ParametaArrayInt[%d] : %d", i, parameta_array_int[i]);
34 for (uint i=0; i<parameta_array_double.size(); i++) ROS_INFO("ParametaArrayDouble[%d] : %f", i, parameta_array_double[i]);
35 for (uint i=0; i<parameta_array_string.size(); i++) ROS_INFO("ParametaArrayString[%d] : %s", i, parameta_array_string[i].c_str());
36
37 while(ros::ok())
38 {
39     ...
40 }
41
42 std::vector<int>().swap(parameta_array_int);
43 std::vector<double>().swap(parameta_array_double);
44 std::vector<std::string>().swap(parameta_array_string);
45
46 return 0;
47
48 }
```

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성

4) CMakeLists.txt 편집

```
$ nano CMakeLists.txt
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial/src$ cd ..
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ ls
CMakeLists.txt  include  package.xml  src
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ nano CMakeLists.txt
```

∴ CMakeLists.txt는 패키지 경로에 있다.

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성

5) CMakeLists.txt add_executable, target_link_libraries 추가

```
124  add_executable(basic_private_parameta_node src/basic_private_parameta.cpp)
125  target_link_libraries(basic_private_parameta_node ${catkin_LIBRARIES})
```

6) launch 파일 생성

```
$ nano private_parameta_tutorial.launch
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial$ cd launch/
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_parameta_tutorial/launch$ nano private_parameta_tutorial.launch
```

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성

7) launch 파일 작성

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <launch>
3
4   <!--rosrun basic_parameta_tutorial basic_private_parameta_node-->
5   <node pkg="basic_parameta_tutorial" type="basic_private_parameta_node" name="basic_private_parameta_node" respawn="true" output="screen">
6     <param name="ParametaString" value="pigeon" type="string"/>
7     <param name="ParametaInt" value="9" type="int"/>
8     <param name="ParametaDouble" value="0.9" type="double"/>
9     <param name="ParametaBool" value="true" type="bool"/>
10    <rosparam param="ParametaArrayInt"> [0, 1, 2, 3, 4] </rosparam>
11    <rosparam param="ParametaArrayDouble"> [0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4] </rosparam>
12    <rosparam param="ParametaArrayString"> [Pigone, Dove] </rosparam>
13  </node>
14 </launch>
```

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성

- private_params_tutorial.launch 실행 결과

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws$ rosrun basic_params_tutorial private_params_tutorial.launch
... logging to /home/ubuntu/.ros/log/40b3101a-34ea-11ee-aee1-1b56737b997e/rosrun-ubuntu-11255.log
Checking log directory for disk usage. This may take a while.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started rosrun server http://192.168.209.128:45681/
```

SUMMARY
=====

<p>PARAMETERS</p> <ul style="list-style-type: none"> * /basic_private_params_node/ParametArrayDouble: [0.0, 0.1, 0.2, 0.3] * /basic_private_params_node/ParametArrayInt: [0, 1, 2, 3, 4] * /basic_private_params_node/ParametArrayString: ['Pigone', 'Dove'] * /basic_private_params_node/ParametBool: True * /basic_private_params_node/ParametDouble: 0.9 * /basic_private_params_node/ParametInt: 9 * /basic_private_params_node/ParametString: pigeon * /rostdistro: noetic * /rosversion: 1.16.0 	 <p>파라메터 값 불러오기</p>
---	--

ROS 정적 Parameter

로컬 정적 Parameter 생성

```

NODES
/
    basic_private_parameta_node (basic_parameta_tutorial/basic_private_parameta_node)

ROS_MASTER_URI=http://192.168.209.128:11311

process[basic_private_parameta_node-1]: started with pid [112691]
[ INFO] [1691391050.068629428]: ParametaString : pigeon
[ INFO] [1691391050.070126447]: ParametaDouble : 0.900000
[ INFO] [1691391050.070179735]: ParametaBool : true
[ INFO] [1691391050.070221970]: ParametaArrayInt[0] : 0
[ INFO] [1691391050.070234055]: ParametaArrayInt[1] : 1
[ INFO] [1691391050.070245665]: ParametaArrayInt[2] : 2
[ INFO] [1691391050.070257228]: ParametaArrayInt[3] : 3
[ INFO] [1691391050.070284797]: ParametaArrayInt[4] : 4
[ INFO] [1691391050.070302471]: ParametaArrayDouble[0] : 0.000000
[ INFO] [1691391050.070321408]: ParametaArrayDouble[1] : 0.100000
[ INFO] [1691391050.070345223]: ParametaArrayDouble[2] : 0.200000
[ INFO] [1691391050.070357747]: ParametaArrayDouble[3] : 0.300000
[ INFO] [1691391050.070401790]: ParametaArrayDouble[4] : 0.400000
[ INFO] [1691391050.070413631]: ParametaArrayString[0] : Pigone
[ INFO] [1691391050.070424471]: ParametaArrayString[1] : Dove

```

- 1. ROS Parameter 기초**
- 2. ROS 정적 Parameter**
- 3. ROS 동적 Parameter**

ROS 동적 Parameter

ROS 동적 Parameter란?



동영상 강의 - ROS 동적 파라메터 생성
<https://youtu.be/5zRjrnZJTUI?si=ApJmkkOJ3Jo-GRgg>

Node 실행 중에도 값 변경이 가능한 가변 파라미터



동적 파라미터를 사용하면 프로그램 개발 단계에서 유용하다

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

1) 패키지 생성

```
$ catkin_create_pkg basic_dynamic_reconfigure_tutorial roscpp
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src$ catkin_create_pkg basic_dynamic_reconfigure_tutorial roscpp
Created file basic_dynamic_reconfigure_tutorial/package.xml
Created file basic_dynamic_reconfigure_tutorial/CMakeLists.txt
Created folder basic_dynamic_reconfigure_tutorial/include/basic_dynamic_reconfigure_tutorial
Created folder basic_dynamic_reconfigure_tutorial/src
Successfully created files in /home/ubuntu/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial. Please adjust the values in package.xml.
```



소스코드 - basic_dynamic_reconfigure_tutorial

https://github.com/PigeonSensei/pigeon_ros_tutorial/tree/master/basic/basic_dynamic_reconfigure_tutorial

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

2) cfg 파일 생성

```
$ nano TutorialMsg.msg
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src$ cd basic_dynamic_reconfigure_tutorial/  
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial$ mkdir cfg  
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial$ cd cfg/  
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial/cfg$ nano Tutorial.cfg
```

∴ cfg 파일은 패키지의 cfg 경로에서 생성되어야 한다.
cfg 경로가 없다면 생성한다.

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

3) cfg 파일 작성

```

1  #! /usr/bin/env python
2
3  PACKAGE='basic_dynamic_reconfigure_tutorial'
4  from dynamic_reconfigure.parameter_generator_catkin import *
5
6  gen = ParameterGenerator()
7  #      Name          Type        level      Description      Default      Min      Max
8  gen.add("param_int",    int_t,      0,         "Parameta Int",    1,        -9,       9)
9  gen.add("param_double", double_t,   0,         "Parameta Dobule", 1.0,      -9.9,     9.9)
10 gen.add("param_string", str_t,     0,         "Parameta String", "Pigeon")
11 gen.add("param_bool",   bool_t,    0,         "Parameta Bool",   True)
12
13 exit(gen.generate(PACKAGE, "dynamic_reconfigure_tutorial", "Tutorial"))

```

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

4) CMakeLists.txt 편집

```
$ nano CMakeLists.txt
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial/cfg$ cd ...
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial$ ls
cfg  CMakeLists.txt  include  package.xml  src
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial$ nano CMakeLists.txt
```

∴ CMakeLists.txt는 패키지 경로에 있다.

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

5) CMakeLists.txt의 find_package 내용 추가

```
10 | find_package(catkin REQUIRED COMPONENTS
11 |     dynamic_reconfigure
12 |     roscpp
13 | )
```

6) CMakeLists.txt generate_dynamic_reconfigure_options 추가

```
90 | generate_dynamic_reconfigure_options(
91 |     cfg/Tutorial.cfg
92 | )
```

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

7) CMakeLists.txt의 find_package에 추가된 내용을 package.xml에 추가

```
13 <build_depend>roscpp</build_depend>
14 <build_depend>dynamic_reconfigure</build_depend>
15
16 <build_export_depend>roscpp</build_export_depend>
17 <build_export_depend>dynamic_reconfigure</build_export_depend>
18
19 <exec_depend>roscpp</exec_depend>
20 <exec_depend>dynamic_reconfigure</exec_depend>
21
```

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

8) 컴파일 후 라이브러리 생성 확인

```
[100%] Linking CXX executable /home/ubuntu/catkin_ws/devel/lib/msg_tutorial/msg_tutorial_node
[100%] Built target msg_tutorial_node
Base path: /home/ubuntu/catkin_ws
Source space: /home/ubuntu/catkin_ws/src
Build space: /home/ubuntu/catkin_ws/build
Devel space: /home/ubuntu/catkin_ws/devel
Install space: /home/ubuntu/catkin_ws/install
#####
##### Running command: "make cmake_check_build_system" in "/home/ubuntu/catkin_ws/build"
#####
#####
##### Running command: "make -j2 -l2" in "/home/ubuntu/catkin_ws/build"
#####
22:44:35: The process "/opt/ros/noetic/bin/catkin_make" exited normally.
22:44:35: Elapsed time: 00:06.
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/devel/include/basic_dynamic_reconfigure_tutorial$ ls
TutorialConfig.h
```

컴파일이 완료되고 해당 위치에 cfg 파일 이름의 헤더파일이 생성되어야 사용 가능하다

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

9) 소스코드 파일 생성

```
$ nano basic_dynamic_reconfigure.cpp
```

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial$ cd src  
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial/src$ nano basic_dynamic_reconfigure.cpp
```

∴ 소스코드는 패키지의 src 경로에서 생성되어야 한다.

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

10) 소스코드 작성

```
1 #include <ros/ros.h>
2 #include "dynamic_reconfigure/server.h"
3 #include "basic_dynamic_reconfigure_tutorial/TutorialConfig.h"
4
5 void DynamicReconfigureCallback(basic_dynamic_reconfigure_tutorial::TutorialConfig &config, uint32_t level)
6 {
7     ROS_INFO("Dynamic Param Int : %d", config.param_int);
8     ROS_INFO("Dynamic Param Double : %f", config.param_double);
9     ROS_INFO("Dynamic Param String : %s", config.param_string.c_str());
10    if(config.param_bool == true) ROS_INFO("Dynamic Param Bool : true");
11    else if (config.param_bool != true) ROS_INFO("Dynamic Param Bool : false");
12    std::cout << std::endl;
13 }
14
```

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

```
15 int main(int argc, char **argv)
16 {
17     ros::init(argc, argv, "basic_dynamic_reconfigure_node");
18     ros::NodeHandle n;
19
20     ros::Rate loop_rate(60);
21
22     ROS_INFO("basic_dynamic_reconfigure_node Open");
23
24     dynamic_reconfigure::Server<basic_dynamic_reconfigure_tutorial::TutorialConfig> server;
25     dynamic_reconfigure::Server<basic_dynamic_reconfigure_tutorial::TutorialConfig>::CallbackType f;
26
27     f = boost::bind(&DynamicReconfigureCallback, _1, _2);
28     server.setCallback(f);
29
30     while (ros::ok())
31     {
32         ros::spinOnce();
33         loop_rate.sleep();
34     }
35
36     ROS_INFO("basic_dynamic_reconfigure_node Close");
37
38 }
```

ROS 동적 Parameter

동적 Parameter 생성

11) CMakeLists.txt 편집

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial/src$ cd ..
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial$ ls
CMakeLists.txt  include  package.xml  src
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws/src/basic_dynamic_reconfigure_tutorial$ nano CMakeLists.txt
```

12) CMakeLists.txt add_executable, target_link_libraries 추가

122	add_executable (basic_dynamic_reconfigure_node src/basic_dynamic_reconfigure.cpp)
123	target_link_libraries (basic_dynamic_reconfigure_node \${catkin_LIBRARIES})
124	add_dependencies (basic_dynamic_reconfigure_node \${PROJECT_NAME}_gencfg)

ROS 동적 Parameter

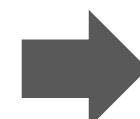
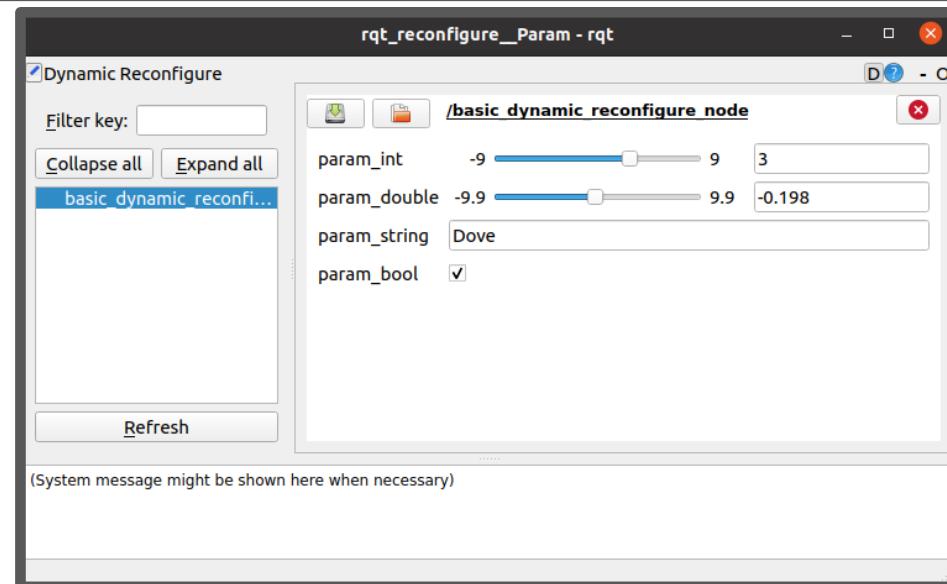
동적 Parameter 생성

- 동적 파라미터 노드 실행 결과

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws$ rosrun basic_dynamic_reconfigure_tutorial basic_dynamic_reconfigure_node
[ INFO] [1691394359.753695021]: basic_dynamic_reconfigure_node Open
[ INFO] [1691394359.765273011]: Dynamic Param Int : 1
[ INFO] [1691394359.765474399]: Dynamic Param Double : 1.000000
[ INFO] [1691394359.765624165]: Dynamic Param String : Pigeon
[ INFO] [1691394359.765690464]: Dynamic Param Bool : true
```

- rqt_reconfigure 실행

```
ubuntu@ubuntu:~/catkin_ws$ rosrun rqt_reconfigure rqt_reconfigure
```



```
[ INFO] [1691394535.476250920]: Dynamic Param Int : 3
[ INFO] [1691394535.476759002]: Dynamic Param Double : -0.198000
[ INFO] [1691394535.477047670]: Dynamic Param String : Dove
[ INFO] [1691394535.477218758]: Dynamic Param Bool : true
```

파라미터를 변경하여 값이 변경되는지 확인

감사합니다

구선생 로보틱스

