



# Componentes en ROS2

- 1 Componentes en ROS2
- 2 Lanzamiento
- 3 Modelado de robots
- 4 RViz2
- 5 Bibliografía

# Temas

- 1 Componentes en ROS2
  - Componentes básicos
  - Ambiente de trabajo
  - Paquetes
  - Compilar e instalar un paquete

# Componentes básicos de ROS2

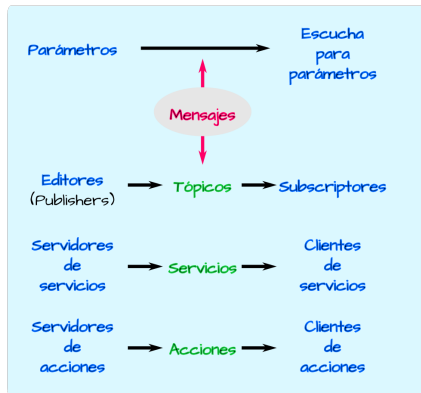
## Paquetes

Archivos de configuración

Lanzadores

Recursos

Nodos  
(Python o C++)



# Nodos, tópicos y servicios

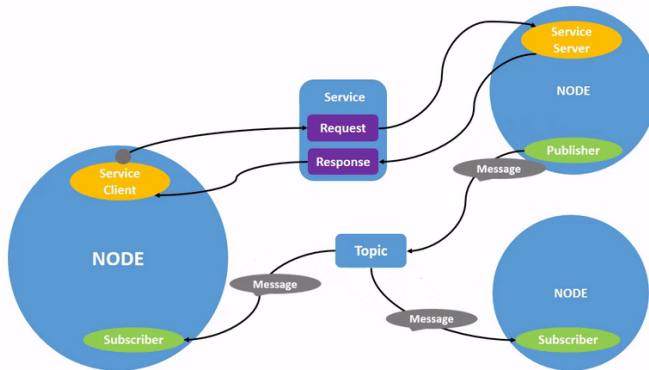


Figura: [https://docs.ros.org/en/humble/\\_images/Nodes-TopicandService.gif](https://docs.ros.org/en/humble/_images/Nodes-TopicandService.gif)

# Temas

- 1 Componentes en ROS2
  - Componentes básicos
  - Ambiente de trabajo
  - Paquetes
  - Compilar e instalar un paquete

# Capas (Overlays)

## Ambiente base de ROS2:

- En la PC, donde ROS2 fue instalado a partir de los binarios:

```
1 source /opt/ros/jazzy/setup.bash
```

- En la RaspberryPi, donde ROS2 fue compilado manualmente:

```
1 source ~/ROS/ros_jazzy/install/local_setup.sh
```

Si estarán trabajando varios equipos es importante asignar algún valor numérico:

```
1 echo "export ROS_DOMAIN_ID=<your_domain_id>" >> ~/.bashrc
```

# Tu ambiente

- Dentro de la carpeta ROS crea un directorio con el nombre que quieras dar a tu ambiente

```
1 mkdir -p ~/ROS/taller_ws/src
```



# Temas

- 1 Componentes en ROS2
  - Componentes básicos
  - Ambiente de trabajo
  - Paquetes
  - Compilar e instalar un paquete

# Crear un paquete

- Crea un paquete en tu espacio de trabajo.

```
1 cd ~/ROS/taller_ws/src
2 ros2 pkg create --build-type ament_python --node-name viz_node viz_package --
  ->license Apache-2.0
```

# Temas

- 1 Componentes en ROS2
  - Componentes básicos
  - Ambiente de trabajo
  - Paquetes
  - Compilar e instalar un paquete

# Compilar e instalar un paquete

## Terminal 1: Compilar e instalar

- Puedes compilar e instalar localmente todos los paquetes en tu espacio de trabajo con:

```
1 colcon build
```

- Para compilar sólo el paquete que te interesa:

```
1 colcon build --packages-select viz_package
```

## Terminal 2: Usar

- Para utilizar el paquete debes abrir **una nueva terminal** y hacer source:

```
1 source install/local_setup.bash
```

- Para correr un nodo:

```
1 ros2 run viz_package viz_node
```

# Lanzamiento

- 1 Componentes en ROS2
- 2 Lanzamiento**
- 3 Modelado de robots
- 4 RViz2
- 5 Bibliografía

# Archivos de lanzamiento

- Un *launch file* permite realizar varias configuraciones para el ambiente y ejecutar multiples nodos.
- Para utilizar esta herramienta dentro de tu paquete, en el archivo `package.xml` que se creó con el paquete, en cualquier lugar entre las etiquetas `<package>` agrega la línea:

```
1 <exec_depend>roslaunch</exec_depend>
```

- Dentro del paquete al que se agregarán archivos de lanzamiento crear un directorio llamado `launch`:

```
1 cd ~/ROS/taller_ws/src/viz_package/  
2 mkdir launch
```

# Archivo

- Crea ahí un archivo con el nombre y contenido siguiente:

Código: viz\_launch.py

```
1 from launch import LaunchDescription
2 from launch_ros.actions import Node
3
4 def generate_launch_description():
5     return LaunchDescription([
6         Node(
7             package='viz_package',
8             namespace='paquito1',
9             executable='viz_node',
10            name='viz'
11        )
12    ])
```

# Lanzando

- Ahora puedes ejecutar los elementos configurados en el lanzador, estando dentro del directorio `launch`:

```
1 ros2 launch viz_launch.py
```



# Configurando el archivo

- Cada vez que se agrega un elemento al paquete, es necesario indicarlo en su archivo `setup.py`, para que sea tomado en cuenta al instalarlo.
- Agregar a dicho archivo el código para indicar el directorio al cual deberá enviar los archivos *launch* cuando el paquete sea instalado:

Código: Modificaciones a setup.py

```
1 import os
2 from glob import glob
3 #...
4 data_files=[
5     # ...
6     # Include all launch files.
7     (os.path.join('share', package_name, 'launch'),
8      glob(os.path.join('launch', '*launch.[pxy][yma]*'))),
9 ],
```

# Lanzando con el paquete

- En la terminal 1, compila/instala el paquete para incluir el archivo lanzador:

```
1 colcon build
```

- Ahora es posible invocar el lanzador desde la terminal 2 desde cualquier punto:

```
1 ros2 launch viz_package viz_launch.py
```

# Modelado de robots

- 1 Componentes en ROS2
- 2 Lanzamiento
- 3 Modelado de robots
- 4 RViz2
- 5 Bibliografía

# Temas

- 3 Modelado de robots
  - Forma
  - Movimiento

# URDF

- En la carpeta del paquete, agrega el directorio urdf.
- Dentro crea el archivo siguiente:

Código: robot.urdf

```
1 <?xml version="1.0"?>
2 <robot name="paquito">
3   <link name="base_link">
4     <visual>
5       <geometry>
6         <cylinder length="0.6" radius="0.2"/>
7       </geometry>
8     </visual>
9   </link>
10 </robot>
```

Más detalles sobre la geometría: [ROS2 URDF Tutorial](#)

[XML Robot Description Format \(URDF\)](#)

# Agregar como recurso del paquete

- Agregar a data\_files:

Código: Modificaciones a setup.py

```
1      # URDF models
2      (os.path.join('share', package_name, 'urdf'),
3       glob(os.path.join('urdf', '*.urdf'))),
```

# Temas

- 3 Modelado de robots
  - Forma
  - Movimiento

# Publicaciones del robot

- Para que ROS2 esté al tanto de lo que hace el robot, deberemos publicar las modificaciones a su estado conforme ejecutemos comandos o sus sensores reciban información.
- Usaremos dos **nodos** de ROS2 para esto, por lo que hay que agregarlos entre los requisitos del paquete:

Código: Modificaciones a package.xml

```
1  <exec_depend>joint_state_publisher</exec_depend>  
2  <exec_depend>robot_state_publisher</exec_depend>
```



- Para asegurarse de que estén instalados:
  - Desde la raíz del espacio de trabajo usar:

```
1 rosdep install -i --from-path src --rosdistro jazzy -y
```

- O ejecutar:

```
1 sudo apt install ros-jazzy-urdf-tutorial
2 echo 'export LC_NUMERIC="es_MX.UTF-8"' >> ~/.bashrc
```

# Lanzando al nodo que publica

- Hay que pedir al archivo de lanzamiento que ejecute al nodo que publicará la descripción del robot.
- Recibirá como parámetro el contenido del archivo con dicha descripción. Usamos las funciones de python para leer este contenido y pasarlo al nodo.

## Código: Modificaciones a launch.py

```
1 from ament_index_python.packages import get_package_share_directory
2 # ...
3 def generate_launch_description():
4     package_dir = get_package_share_directory('viz_package')
5     path_to_urdf = os.path.join(package_dir, 'urdf', 'robot.urdf')
6     with open(path_to_urdf, 'r') as f:
7         robot_desc = f.read()
```

### Código: Modificaciones a launch.py

```
1 def generate_launch_description():
2     # ...
3     return LaunchDescription([
4         # ...
5         Node(
6             package='robot_state_publisher',
7             name='robot_state_publisher',
8             executable='robot_state_publisher',
9             output='screen',
10            parameters=[{
11                'robot_description': robot_desc,
12                'publish_frequency': 30.0,
13            }]
14        ),
```

- Compila y lanza en las terminales respectivas.
- Ahora revisa los temas sobre los que pueden platicar los nodos:

```
1 ros2 topic list
```

El que más nos importa ahora es `/robot_description`.

# RViz2

- 1 Componentes en ROS2
- 2 Lanzamiento
- 3 Modelado de robots
- 4 RViz2**
- 5 Bibliografía

# Temas

- 4 RViz2
  - Ejecución
  - Adición de marcadores
  - Mover al robot

# Ejecución y tópicos

- Antes de ejecutar rviz2 veamos qué escucha ROS2.

```
1 ros2 topic list
```

- Ahora ejecuta rviz2:

```
1 rviz2
```

- Vuelve a listar los tópicos.
- Crea el directorio rviz al lado de urdf. en rviz2 elige *File -> Save Config As* y guardar en ese directorio `panel.rviz`.
- Agregar este archivo a `data_files` en `setup.py`.

# Lanzamiento de rviz2

- En el archivo `viz_launch.py` agrega otro nodo a la lista que se pasa al constructor de `LaunchDescription`:

Código: `viz_launch.py`

```
1  #...
2      Node(
3          package='rviz2',
4          executable='rviz2',
5          name='rviz2',
6          arguments=['-d', os.path.join(package_dir, 'rviz', 'panel.
              ->rviz')],
7          output='screen'
8      )
```



# Lanzamiento

- En la terminal 1 ejecuta:

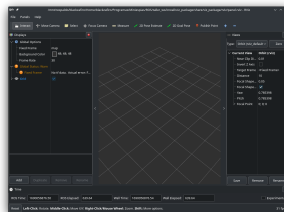
```
1 colcon build
```

- En la terminal 2 ahora puedes ejecutar con:

```
1 ros2 launch viz_package viz_launch.py
```

# Ver al robot

- En la interfaz de RViz2, en el panel Displays a la izquierda, selecciona Fixed Frame y reemplaza map por base\_link.
- Abajo a la izquierda presiona el botón Add.



- Elige RobotModel, ahora aparecerá la opción a la izquierda en Displays.

- Despliega RobotModel y en Description topic elige /robot\_description.  
¡Ahora puedes ver el robot!
- Guarda la configuración en el directorio dentro de src que hiciste para este propósito.
- Vuelve a instalar. La próxima vez que hagas el lanzamiento ya aparecerá el robot desde un principio.

# Temas

- 4 RViz2
  - Ejecución
  - Adición de marcadores
  - Mover al robot

# Requerimientos

- Es posible agregar marcadores para ser visualizados en ROS 2 mientras el programa está en ejecución.
- Utiliza el comando siguiente para ver qué paquetes están instalados con ROS2:

```
1 ros2 pkg list
```

Necesitaremos:

```
1 visualization_msgs
```

agrega el `exec_depend` al `package.xml`.

# Publicación manual

- Agrega un cubo manualmente (puede ser desde la terminal 1):

```
1 ros2 topic pub --once /paquito1/marker_topic visualization_msgs/msg/  
  ->Marker "{header:{frame_id:'base_link'},type:1,pose:{position:  
  ->{z:3.0}},scale:{x:0.5,y:1.0,z:1.0},color:{b:1.0,a:0.5},  
  ->lifetime:{sec:2}}"
```

- Hay más marcadores en <http://wiki.ros.org/rviz/DisplayTypes/Marker>

- Puedes usar

```
1 ros2 topic echo /paquito1/marker_topic
```

para escuchar lo que está siendo publicado.

- Para ver de qué tipo de mensaje se habla en cada tópico:

```
1 ros2 topic list -t
```

- Para ver qué información se incluye en un mensaje:

```
1 ros2 interface show visualization_msgs/msg/Marker
```

- En RViz2, así como agregaste el robot, agrega ahora un Marker y asigna el tópico correspondiente.

## Código: viz\_node.py

```
1 import rclpy
2 from rclpy.node import Node
3 from visualization_msgs.msg import Marker
4
5 class MarkerPublisher(Node):
6     def __init__(self):
7         super().__init__('marker_publisher')
8         self.publisher_ = self.create_publisher(Marker, 'marker_topic', 10)
9         timer_period = 10 # seconds
10        self.timer = self.create_timer(timer_period, self.timer_callback)
11
12    def timer_callback(self):
13        marker = Marker()
14
15        marker.header.frame_id = "/base_link"
16        marker.header.stamp = self.get_clock().now().to_msg()
17
18        # set shape, Arrow: 0; Cube: 1 ; Sphere: 2 ; Cylinder: 3
19        marker.type = 1
20        marker.id = 0
21
22        # Set the scale of the marker
23        marker.scale.x = 1.0
24        marker.scale.y = 1.0
25        marker.scale.z = 1.0
26
```



```
27     # Set the color
28     marker.color.r = 0.0
29     marker.color.g = 1.0
30     marker.color.b = 0.0
31     marker.color.a = 0.5
32
33     marker.lifetime.sec = 3
34
35     # Set the pose of the marker
36     marker.pose.position.x = 5.0
37     marker.pose.position.y = 0.0
38     marker.pose.position.z = 0.0
39     marker.pose.orientation.x = 0.0
40     marker.pose.orientation.y = 0.0
41     marker.pose.orientation.z = 0.0
42     marker.pose.orientation.w = 1.0
43
44     self.publisher_.publish(marker)
45
46 def main(args=None):
47     print('Hi from viz_package.')
48
49     rclpy.init(args=args)
50     marker_publisher = MarkerPublisher()
51     rclpy.spin(marker_publisher)
52
53     # Destroy the node explicitly
54     marker_publisher.destroy_node()
55     rclpy.shutdown()
```

```
56
57 if __name__ == '__main__':
58     main()
```

---

# Temas





- 4 RViz2
  - Ejecución
  - Adición de marcadores
  - Mover al robot



## Bibliografía

- 1 Componentes en ROS2
- 2 Lanzamiento
- 3 Modelado de robots
- 4 RViz2
- 5 Bibliografía**

# Bibliografía I

-  Documentación oficial de ROS2  
<https://docs.ros.org/en/iron/index.html>
-  Turtlebot 4 RViz2  
<https://turtlebot.github.io/turtlebot4-user-manual/software/rviz.html>
-  Marker publishing example  
<https://answers.ros.org/question/373802/minimal-working-example-for-rviz-marker-publishing/>
-  Webots y RViz  
<https://www.youtube.com/watch?v=L9ID4QQJ8Cw&t=1065s>