

## :: U3 ::

# Introducción a la programación robótica



## 1. Introducción al *Robot Operating System* (ROS)

Curso 2024-25



# Tabla de contenidos

1. ROS :: ideas generales
2. Usos y aplicaciones
3. Comunicación y componentes
  - a. Nodos
  - b. Publicación-suscripción
  - c. Servicios de cliente
  - d. Paso de parámetros

# 1. ROS : ideas generales



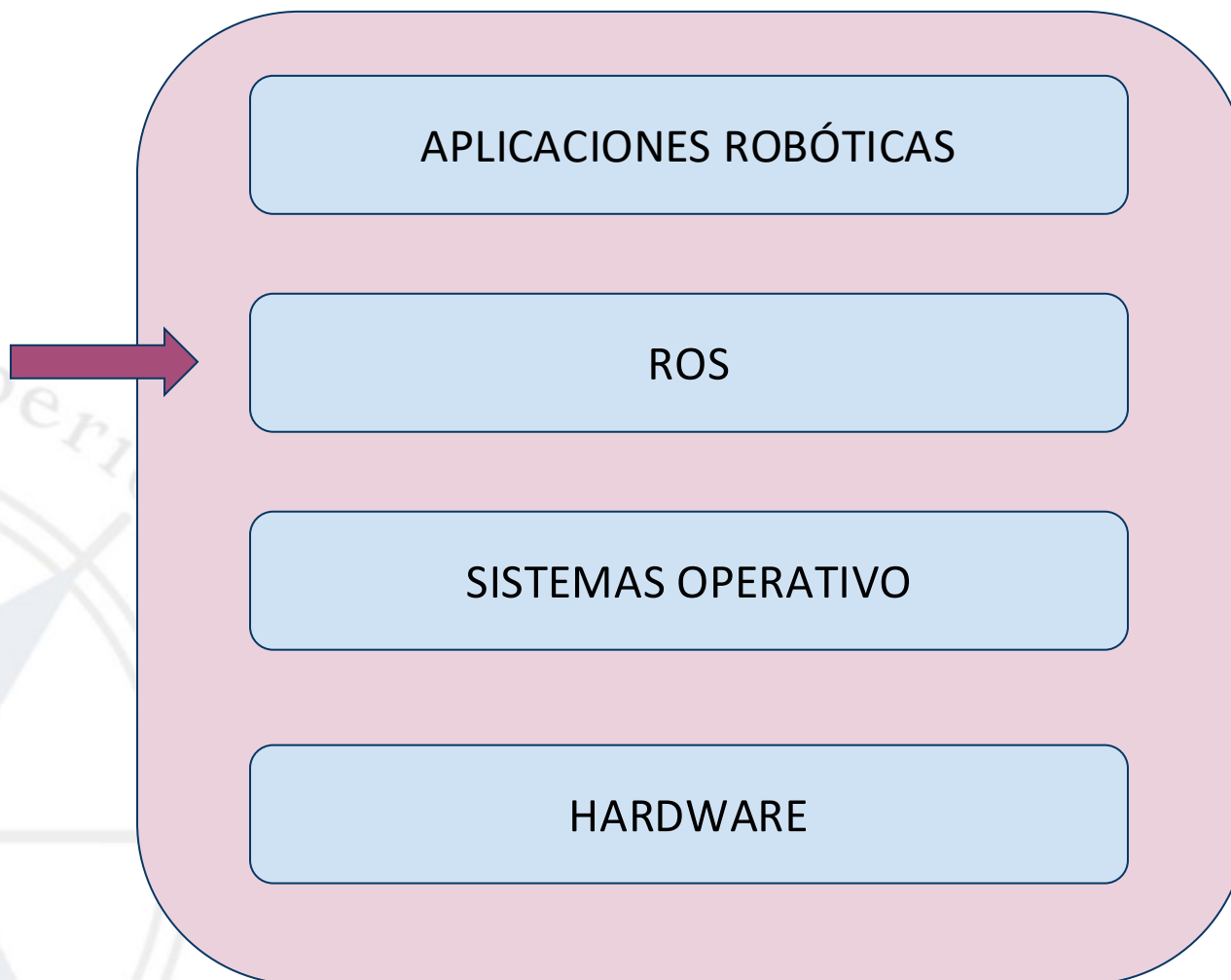
CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

- ROS (**R**obot **O**perating **S**ystem) es un conjunto de librerías y herramientas software que permiten construir aplicaciones robóticas.
- Lo conforma *drivers*, algoritmos y herramientas de desarrollo, entre otros, siendo todo código abierto.
- **Objetivo**: reunir a la comunidad que desarrolla software para robots bajo un mismo estándar.

# 1. ROS : ideas generales



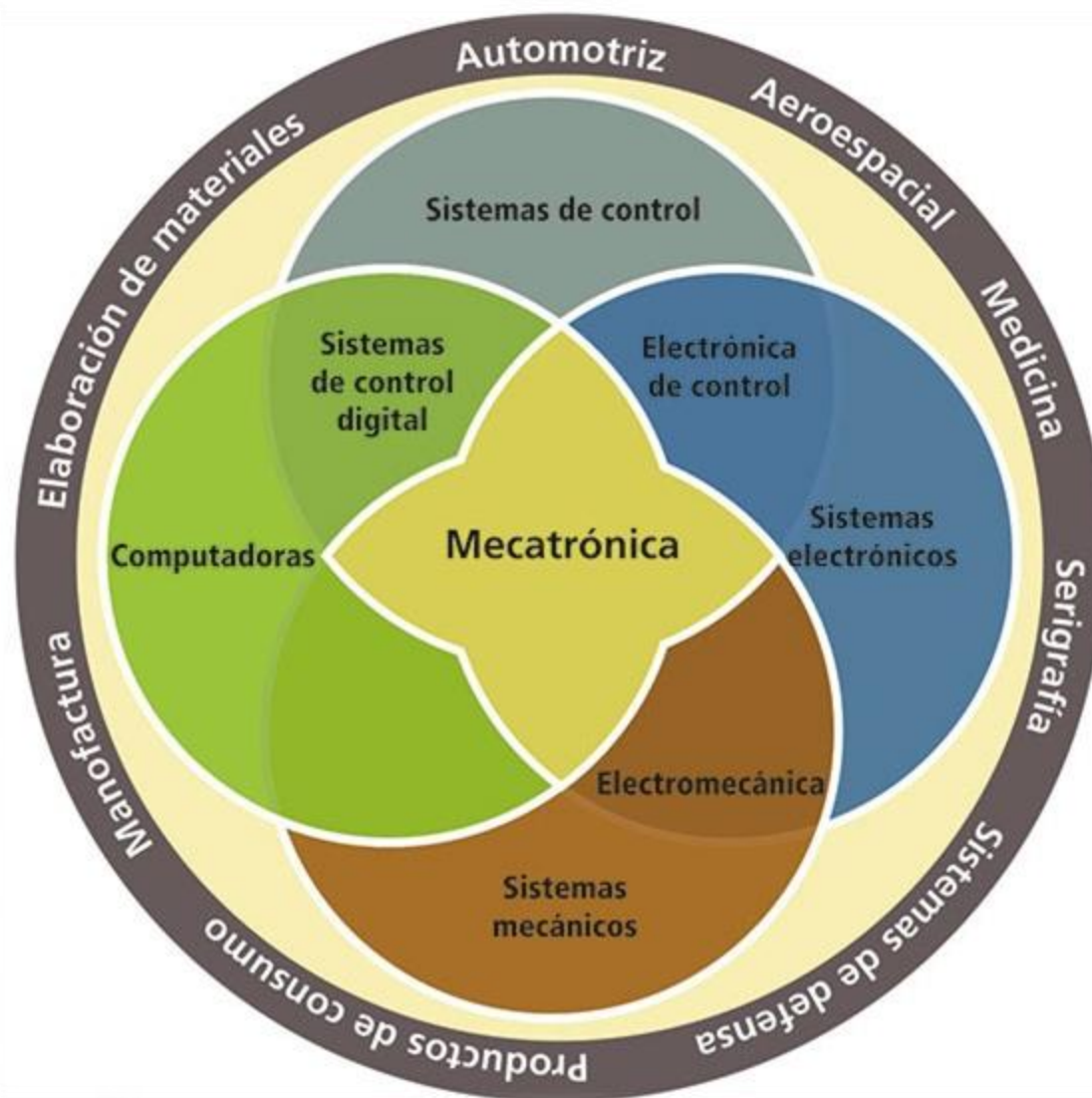
CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior



# 1. ROS : ideas generales



**CIPFP Mislata**  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior



## 2. Usos y aplicaciones

### ¿Dónde aparece ROS?

- tipos de robots:

- industriales
- sociales
- aéreos
- submarinos
- agricultura / ganadería



# 1. ROS : ideas generales



**CIPFP Mislata**  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

## Características:

- abstracción de hardware y control de dispositivos de bajo nivel.
- procesos y mecanismos de comunicación entre procesos distribuidos.
- soporte para varios lenguajes de programación.
- curva de aprendizaje costosa.



# 1. ROS : ideas generales



CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

## Sistemas Operativos:

- Linux (*Ubuntu, Debian, Fedora, Gentoo ...*)
- MacOS (mediante *MacPorts* y *HomeBrew*)
- Windows (estado experimental)



# 1. ROS : ideas generales



**CIPFP Mislata**  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

## VERSIONES DE UBUNTU Y ROS COMPATIBLES:

**UBUNTU 14.04 ➡ ROS ÍNDIGO**  
**UBUNTU 16.04 ➡ ROS KINETIC**  
**UBUNTU 18.04 ➡ ROS MELODIC**

... también **ROS Noetic** para **Ubuntu 20.04**

# 1. ROS : ideas generales



CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

- Tipos de instalaciones:

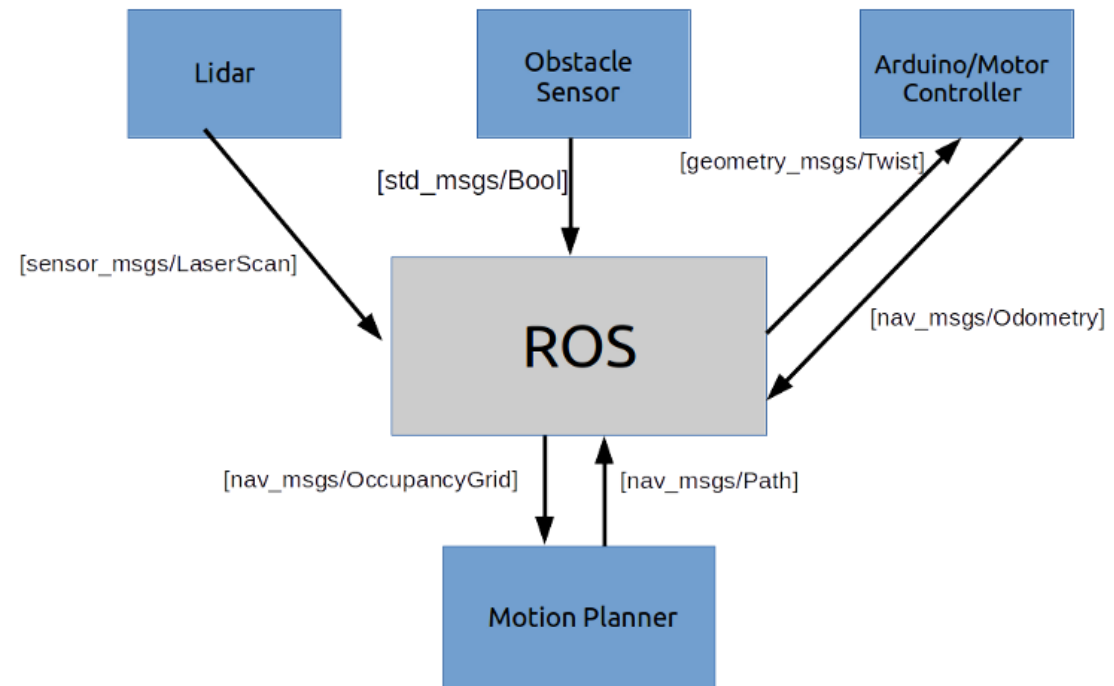
- **Desktop-full:** ROS, rqt, simuladores 2D/3D, navegación, percepción (RECOMENDADA)
- **Desktop:** ROS, rqt, librerías generales, ...
- **ROS-base:** core, build, comunicación básica ...

### 3. Comunicación y componentes



- Conceptos de ROS:

- **Nodo**
- **Paquete**
- **Lanzador**



### 3. Comunicación y componentes



CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

- Conceptos de ROS:

- **Nodo**



- **Paquete**

- **Lanzador**

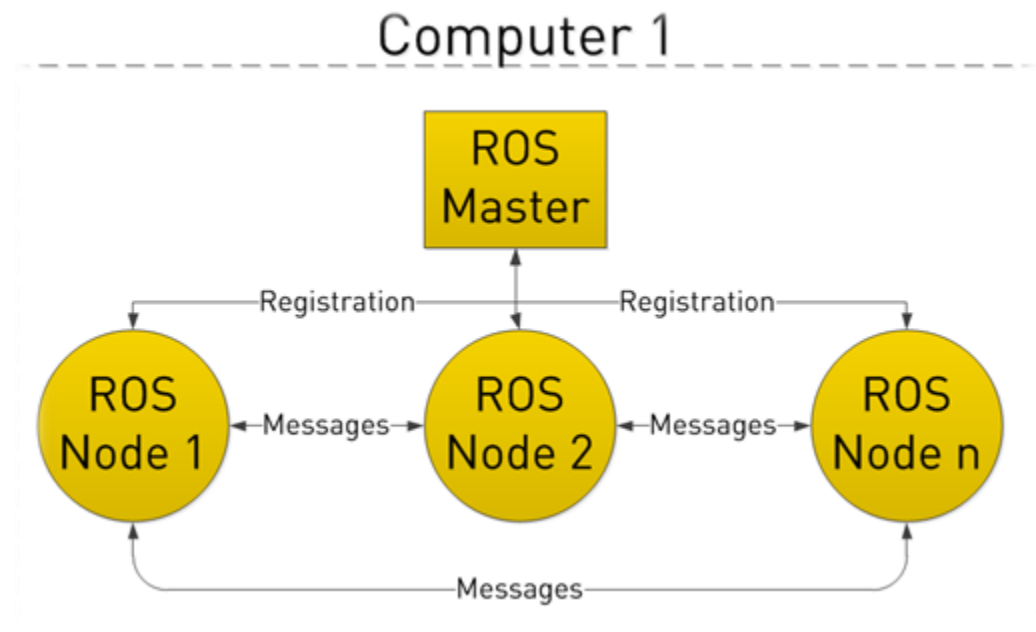
- Proceso que ejecuta cierta funcionalidad, siguiendo el principio de modularidad.
- Se comunica con otros nodos a través de mensajes (usando temas, servicios o acciones).

### 3. Comunicación y componentes



- Conceptos de ROS:

- **Nodo**
- **Paquete**
- **Lanzador**



### 3. Comunicación y componentes



- Conceptos de ROS:

- **Nodo**

- **Paquete** 

- **Lanzador**

- Unidad de organización en ROS que agrupa archivos y recursos necesarios para desarrollar y ejecutar nodos.
- Es el nivel más básico de organización en el sistema de archivos de ROS.

### 3. Comunicación y componentes



CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

- Conceptos de ROS:

- **Nodo**

- **Paquete**

- **Lanzador** →

- Archivo que simplifica y automatiza la ejecución de nodos y configuraciones de un sistema robótico.



### 3. Comunicación y componentes



CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

- Mecanismos de comunicación en ROS:

- a. Pubicador-suscriptor

- b. Servicios

- c. ActionLibs

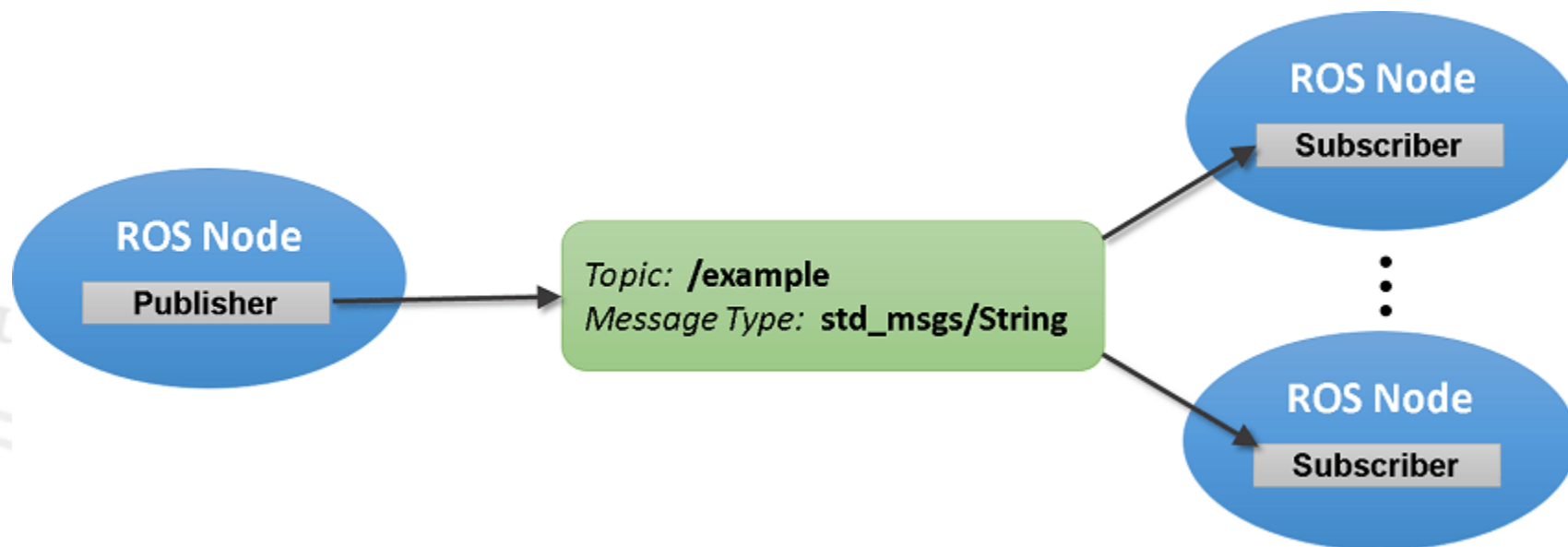
- d. Servidor de parámetros

ROSCORE

# 3. Publicador-suscriptor



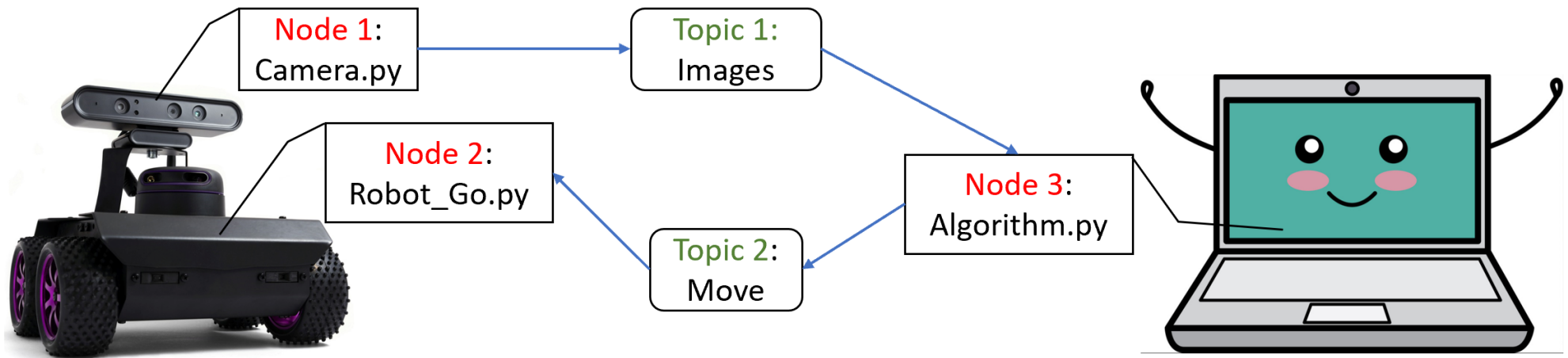
CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior



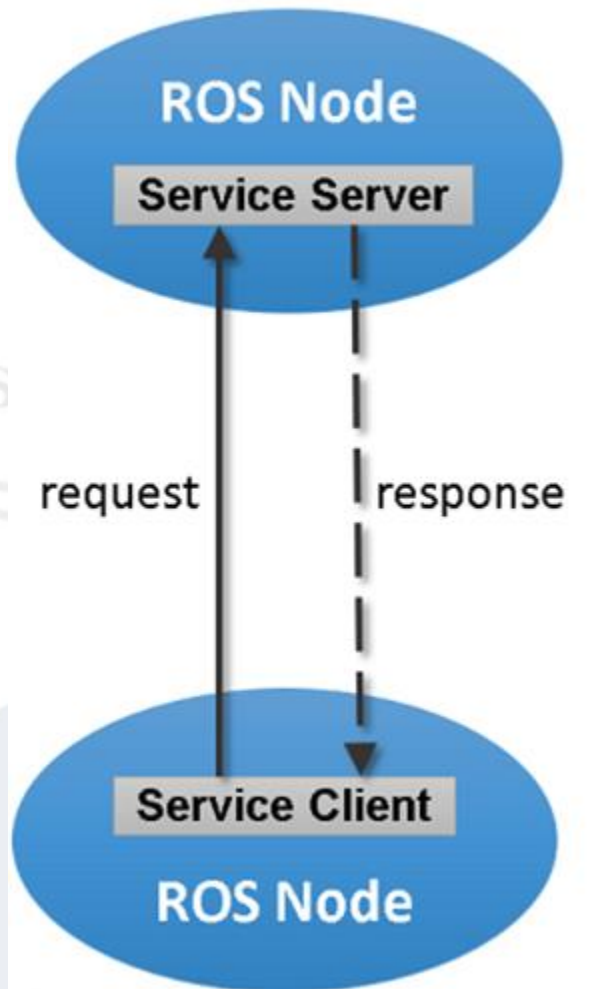
# 3. Publicador-suscriptor



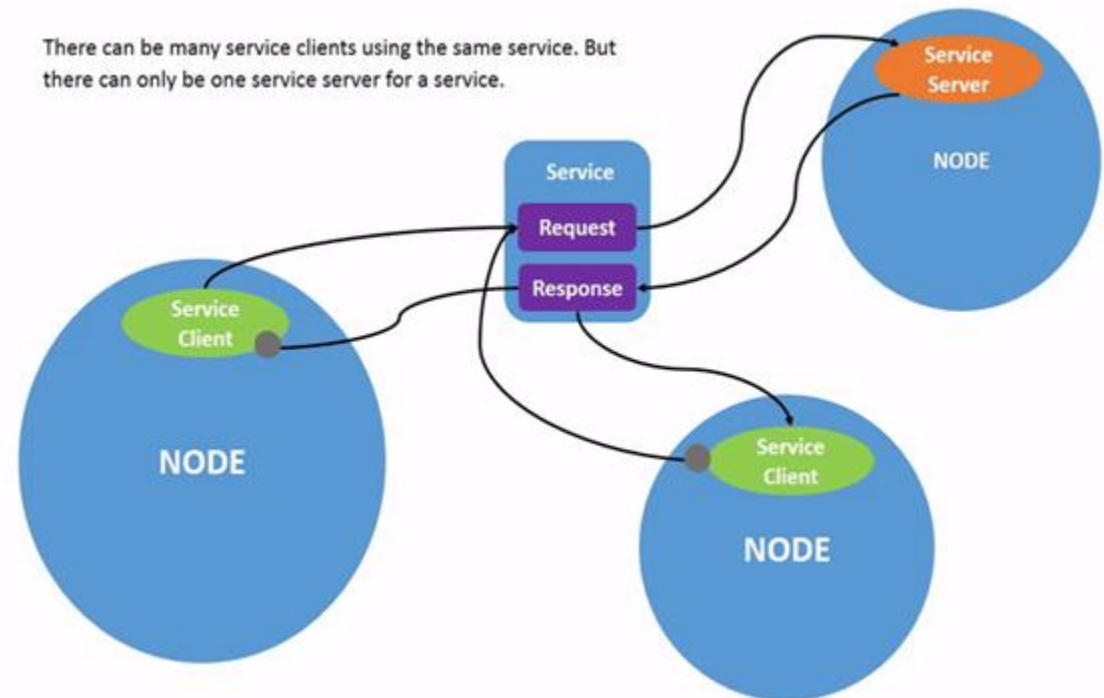
CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior



# 3. Servicios



There can be many service clients using the same service. But there can only be one service server for a service.



# 3. Comparativa

## Publicador-suscriptor vs servicios

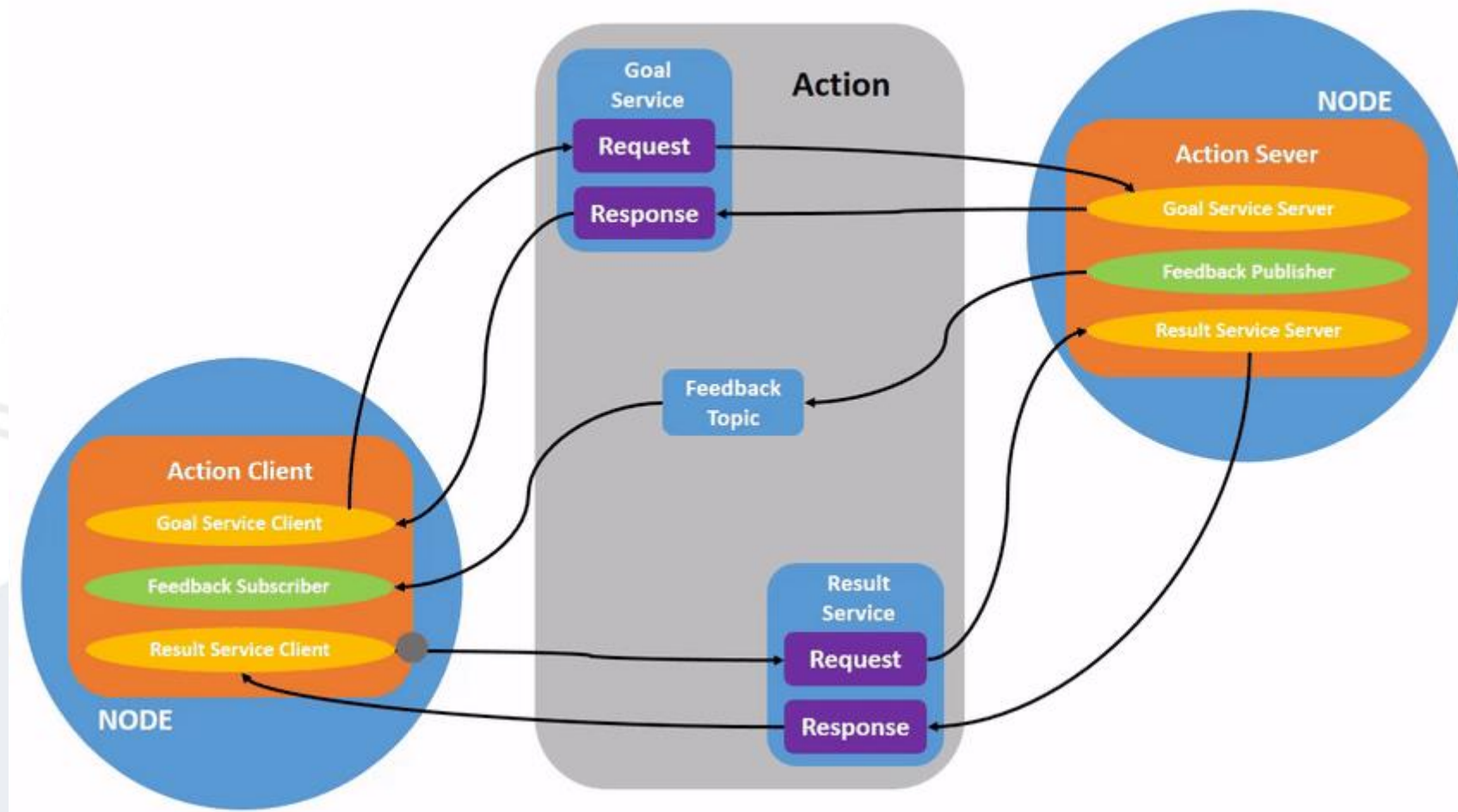


Aspecto	Publicador-Suscriptor	Servicios
<b>Modelo</b>	Asíncrono	Síncrono
<b>Relación</b>	Uno a muchos / muchos a muchos	Uno a uno
<b>Flujo de datos</b>	Continuo	Puntual
<b>Interacción</b>	Unidireccional (no espera respuesta)	Bidireccional (solicitud y respuesta)
<b>Acoplamiento</b>	Bajo	Moderado
<b>Uso típico</b>	Sensores, telemetría, control en tiempo real	Comandos específicos, consultas

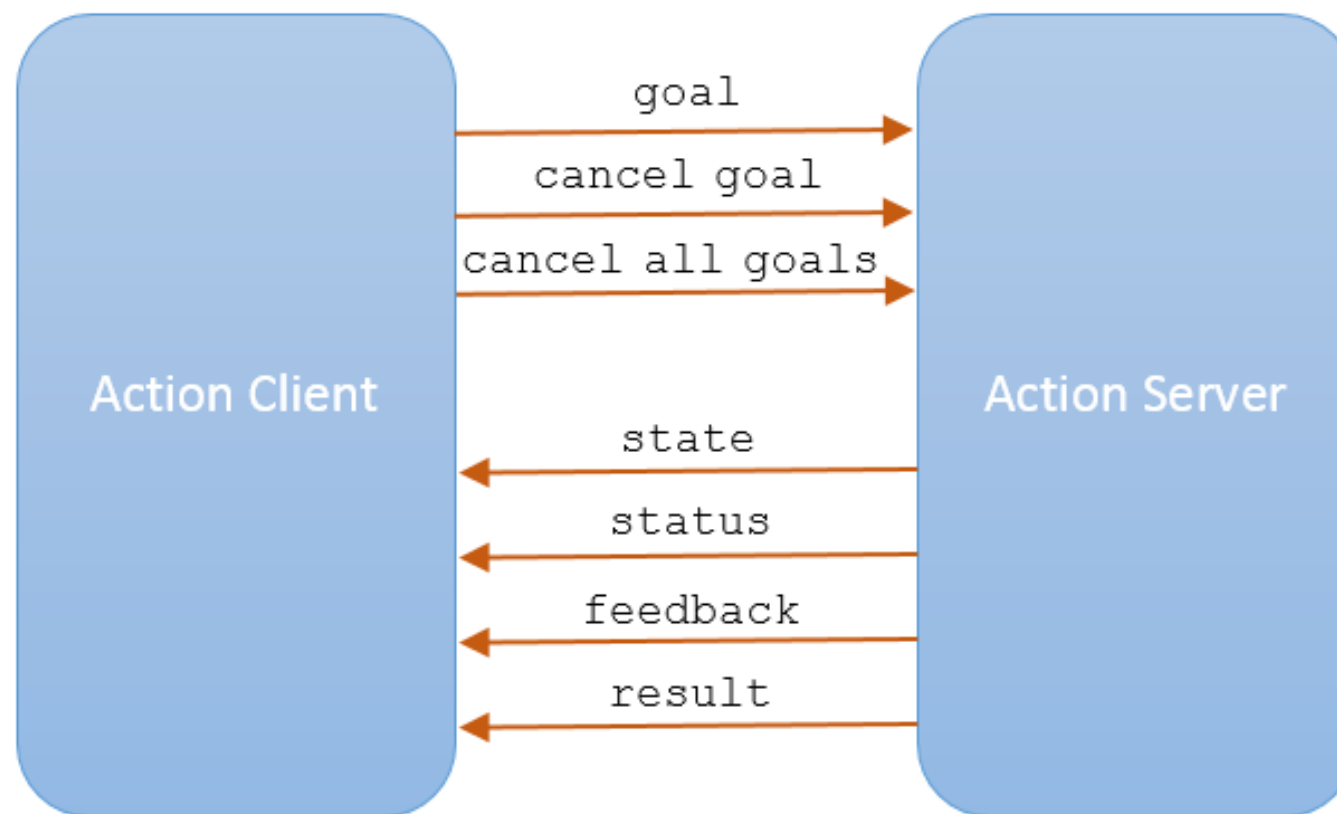
# 3. ActionLibs



CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior



### 3. ActionLibs





### 3. Comparativa

#### Publicador-suscriptor vs servicios vs Actionlib



**CIPFP Mislata**  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

Característica	Publicador-Suscriptor	Servicios	Actionlib
<b>Modelo</b>	Desacoplado (mensajes)	Cliente-servidor	Cliente-servidor
<b>Sincronización</b>	Asíncrono	Síncrono	Asíncrono
<b>Progreso</b>	No disponible	No disponible	Feedback continuo
<b>Cancelación</b>	No disponible	No disponible	Disponible
<b>Uso típico</b>	Datos continuos	Acciones puntuales	Tareas largas con monitoreo

int  
gra

### 3. ActionLibs

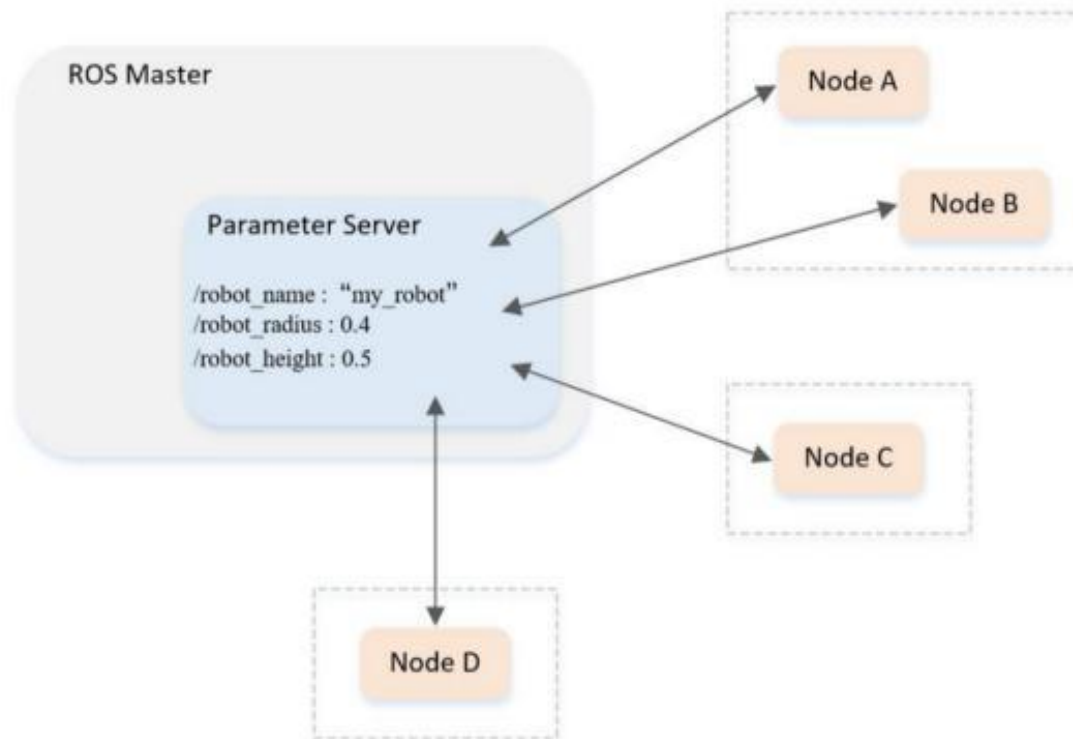


CIPFP Mislata  
Centre Integrat Públic  
Formació Professional Superior

En **ROS**, las **actionlib** (o simplemente "acciones") ...

- mecanismo de comunicación diseñado para tareas que requieren **interacciones prolongadas** entre nodos y permiten un control más detallado de su progreso.
- combina las fortalezas del sistema publicador-suscriptor y de los servicios, siendo indicado para **tareas que no son instantáneas**.

## 4. Servidor de parámetros



Parameter Server

