

Flujo de datos en multirobótica

Unai Sanz Conejo

u.sanz.2019@alumnos.urjc.es



Trabajo fin de grado

26 de junio de 2024



(CC) Unai Sanz Conejo

*Este trabajo se entrega bajo licencia **CC BY-NC-SA**.
Usted es libre de (a) compartir: copiar y redistribuir el material en
cualquier medio o formato; y (b) adaptar: remezclar, transformar
y crear a partir del material. El licenciador no puede revocar estas
libertades mientras cumpla con los términos de la licencia.*

Contenidos

1 Introducción

2 Objetivos

3 Plataforma de desarrollo

4 Arquitectura

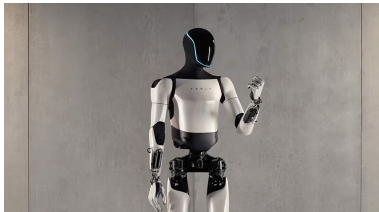
5 Desarrollo

6 Pruebas y experimentos

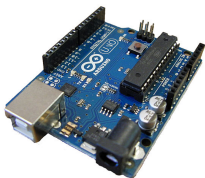
7 Conclusiones

Introducción

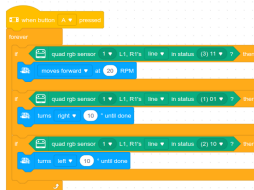
Robótica móvil



Robótica educativa y de bajo coste



a)



b)



c)

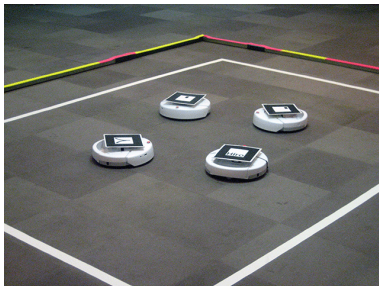


d)



e)

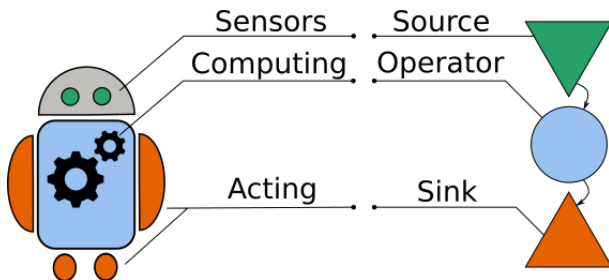
Robótica colaborativa



Flujos de datos en robótica

Comparación Robots con Flujos de datos

- **Sensores** = nodo **Source**.
- **Cómputo** = nodo **Operator**.
- **Actuadores** = nodo **Sink**.

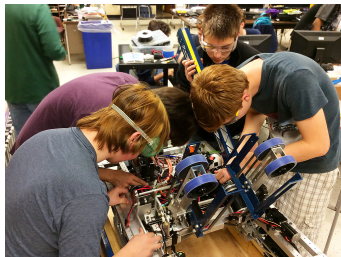
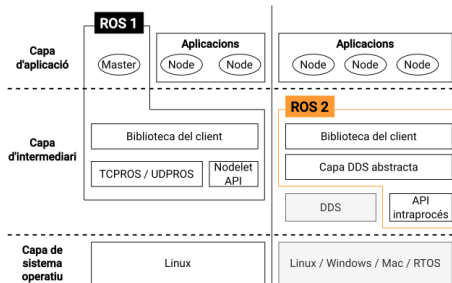


Objetivos

Descripción del problema

Problemas

- **Escalón de aprendizaje** en robótica.
 - Dificultad de **ROS**.
- **Congestion** de red
 - Generada por **DDS**.



Requisitos

Requisitos

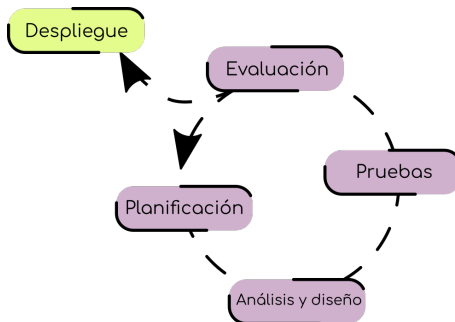
- Ubuntu 22.04 LTS en todas las máquinas.
- Compatibilidad entre herramientas software.
- Facilidad de reproducción y despliegue.
- Sencillez de las aplicaciones robóticas desarrolladas.
- Hardware económico.

Objetivos

- Desarrollo de forma de programación de flujos de datos junto a ROS2.
- Desarrollo de una aplicación robótica que lo demuestre.
- Sencillez de código y hardware económico.
- Solución a la brecha de aprendizaje.
- Reducción de congestión.

Metodología

- Ciclo de desarrollo software **iterativo**.
 - Actualizaciones en **YouTube** y **GitHub**
<https://github.com/RoboticsURJC/tfg-unai>.
- **Reuniones** semanales.
- Desarrollo de la **memoria**.



Plataforma de desarrollo

Hardware



Software

a)



b)



c)



d)



e)



f)

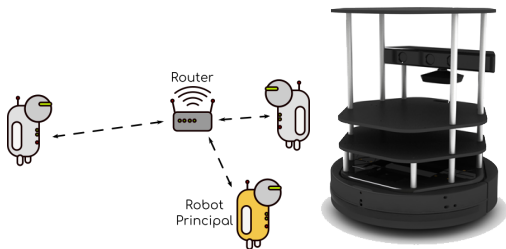


Arquitectura

Topología hardware

Características

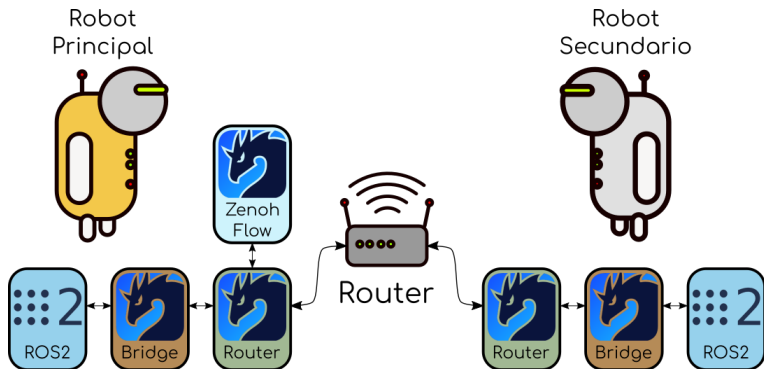
- Red **sin** necesidad de acceso a **Internet**.
- Topología **centralizada** alrededor del portátil.
 - Máquina más potente que correrá todo el software.



Topología software

Características

- **División** en nodos.
- **Modularización** del código.

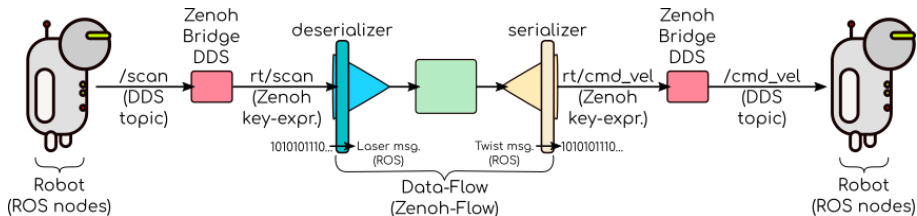


Desarrollo

Programación de flujo de datos

Componentes software

- **Zenoh** (protocolo de comunicaciones).
- **Zenoh-Flow** (framework para programación de flujos de datos).
- **Zenoh-bridge-DDS** (traductor Zenoh-DDS).

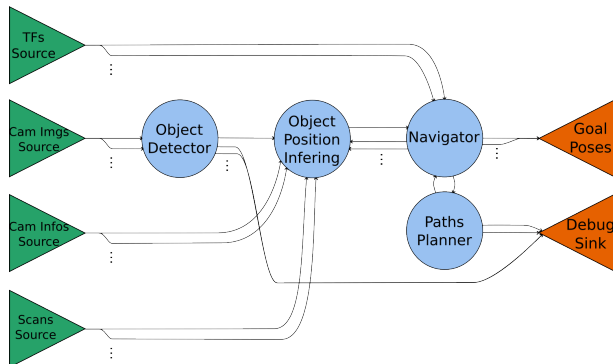


Pruebas y experimentos

Bases del proyecto

Trabajo previo

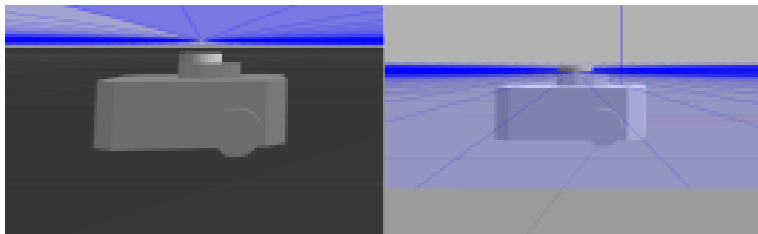
- Aplicaciones previas
- Actualizaciones.
- Mejoras y modificaciones.



Pruebas

Pruebas en simulación

- **Correcciones** de nodos de Zenoh-Flow.
 - nodo Navigator.
 - nodo ObjDetector.
- **Modificaciones** modelo 3D del Turtlebot 3.



Pruebas

Pruebas de laboratorio

- **Telecomunicaciones**, (ROS2, CycloneDDS, Zenoh API, Zenoh, Zenoh-Flow, Zenoh-bridge-DDS...)
 - **Modificaciones** para laboratorio
 - Mapas
 - Cambios de nombres de frames
 - Solución de bugs (nodo PathsPlanner)
 - **Escalabilidad** a 3 robots.
 - Pruebas con **detector de objetos** (nodo ObjDetector).
-
- <https://youtu.be/JNb0i57Nfjg>

Conclusiones

Objetivos cumplidos

- Desarrollo de **forma de programación de flujos de datos** junto a ROS2.
- Desarrollo de una **aplicación robótica** que lo demuestre.
- **Sencillez** de código y hardware **económico**.
- Solución a la **brecha de aprendizaje**.

Líneas futuras

- Actualización a **versiones más estables**.
- **Paquete** de instalación.
- **Aplicación** con interfaz **sencilla e intuitiva**.

Flujo de datos en multirobótica

Unai Sanz Conejo

u.sanz.2019@alumnos.urjc.es



Trabajo fin de grado

26 de junio de 2024