

Robots Robotnik en O3DE y CoppeliaSim: Integración y Capacidades con ROS2

Autor: Albert Gabriel Matei

Tutor: José Vicente Martí Avilés



COPPELIA
ROBOTICS



Índice:

1. Objetivos
2. Descripción de los robots
3. Implementación en O3DE
4. Implementación en CoppeliaSim
5. Integración con ROS2: sensores
6. Integración con ROS2: funcionalidades
7. Rendimiento de los robots en O3DE
8. Rendimiento de los robots en CoppeliaSim
9. Resultados de SLAM 3D con Rb_Watcher

Objetivos

- Implementar 2 robots Robotnik en O3DE y CoppeliaSim.
- Valorar grado de integración con ROS2 de cada simulador.
- Analizar el rendimiento de los robots en ambos simuladores.
- Determinar si algún simulador puede usar paquetes de SLAM 3D.
- Comparar resultados de SLAM 3D con otros simuladores.

Descripción de los robots

Rb_Watcher



Rb_Robout



Implementación en O3DE

1. Sensores
2. Comunicación con ROS2
3. Odometría
4. tf
5. Controlador *Steering Twist*
6. Servicio de *Spawn*



ROS2 GEM



Implementación en CoppeliaSim

1. Comunicación con ROS2 (manual).
2. Sistema de tf para cada robot (manual).
3. Controlador a partir de fórmulas cinemáticas (manual).
4. Sistema dinámico de **asignación de namespaces para múltiples robots***.
5. Script de spawn dinámico en Python.



COPPELIA
ROBOTICS

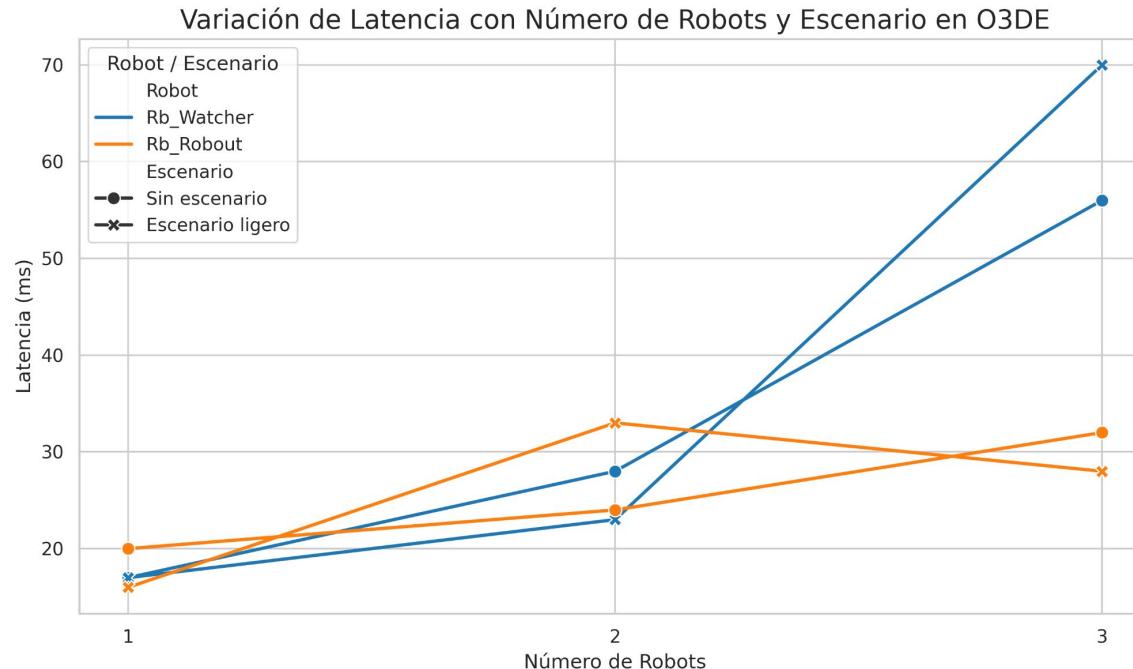
Integración con ROS2: sensores

Aspecto evaluado	CoppeliaSim	O3DE (Open 3D Engine)
Sensores RGB	✓	✓
Sensores <i>Depth</i>	✗	✓
LIDAR 2D	✓	✓
LIDAR 3D	▲	✓
IMU y GPS	✓	✓
Cámaras infrarrojas	✗	✗

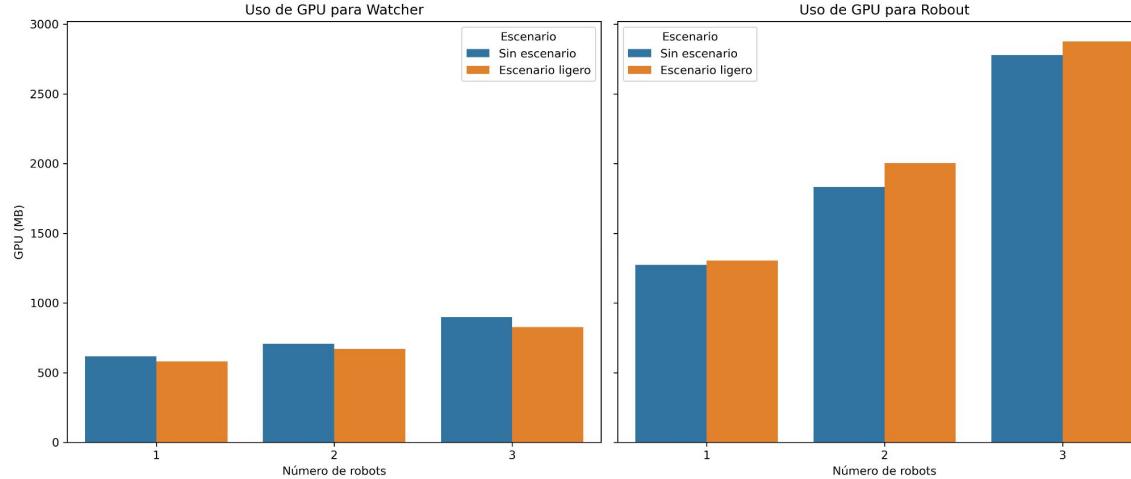
Integración con ROS2: capacidades

Aspecto evaluado	CoppeliaSim	O3DE (Open 3D Engine)
Odometría	✓	✓
<i>TFs</i>	✓	✓
<i>Spawn</i> dinámico	✓	✓
<i>Namespaces</i>	✓	✓
Control de movimiento	✓	▲
<i>SLAM 3D</i>	✗	✓
Tiempo de implementación	140 horas	90 horas

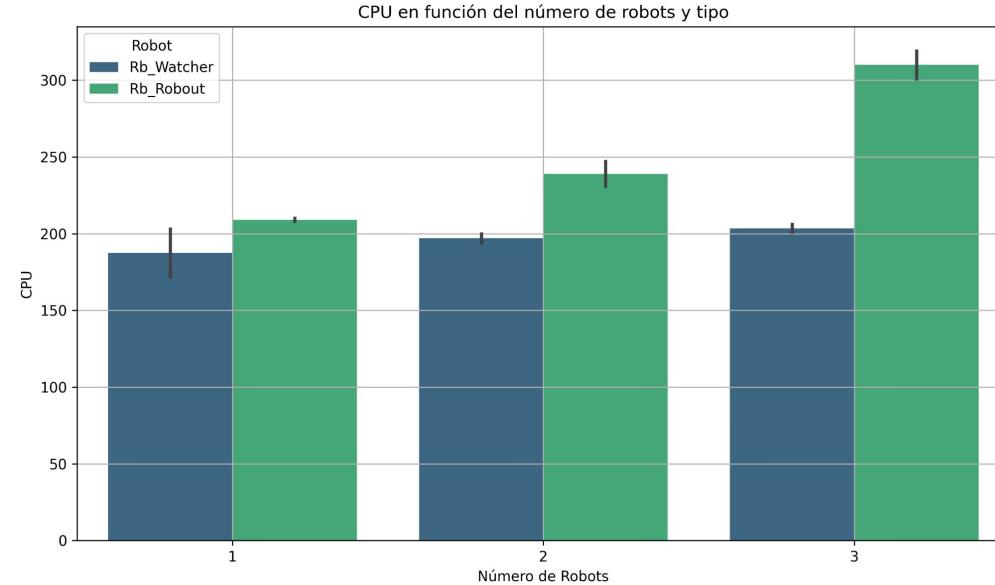
Rendimiento de los robots en O3DE



Rendimiento de los robots en O3DE

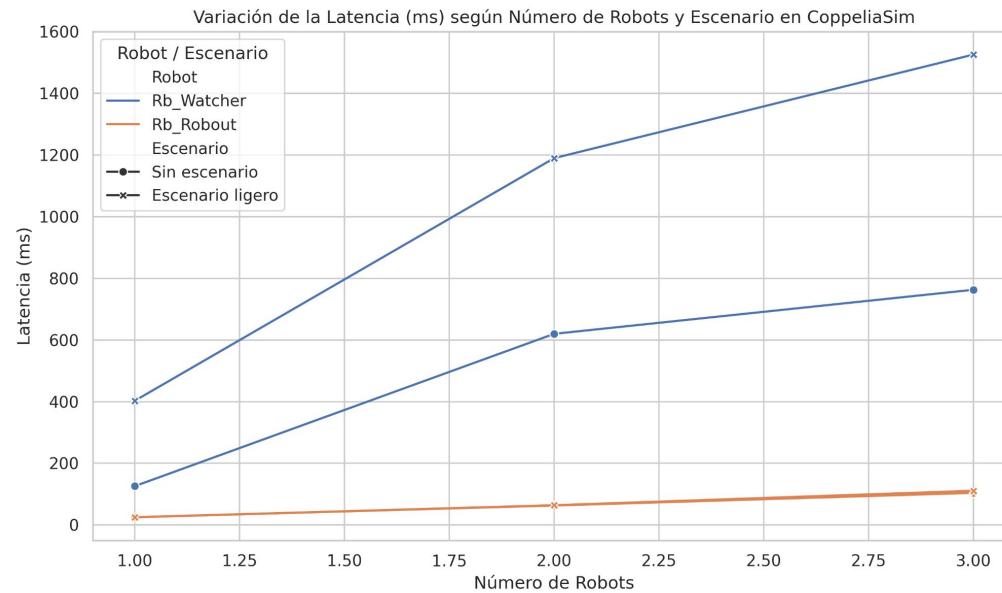


Rendimiento de los robots en O3DE

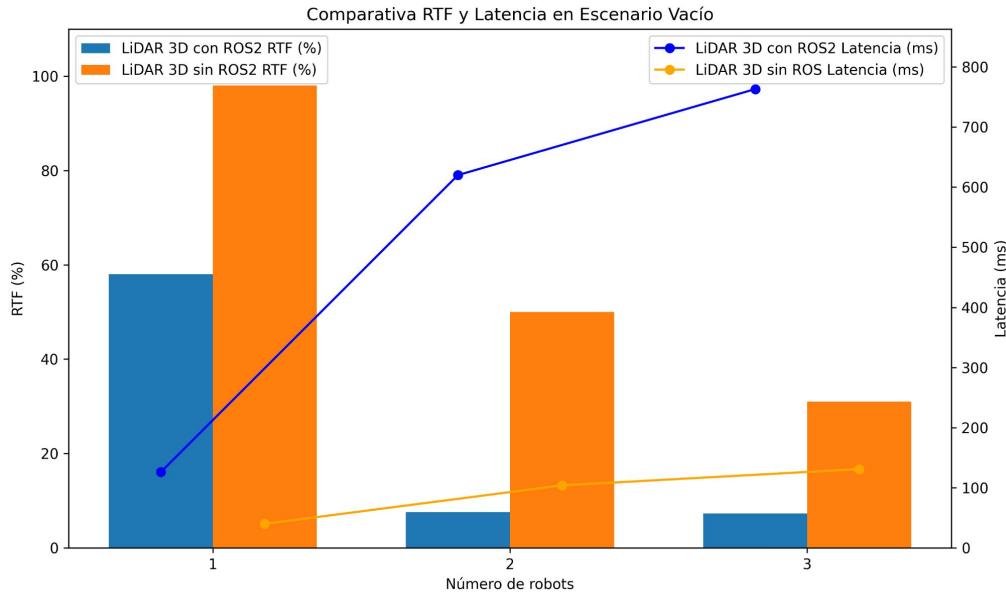


Rendimiento de los robots en CoppeliaSim

- 1 núcleo de CPU
- No gasta GPU



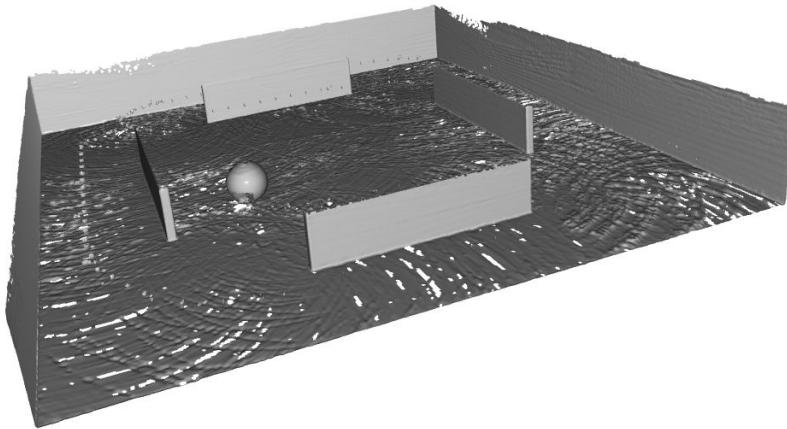
Rendimiento de los robots en CoppeliaSim



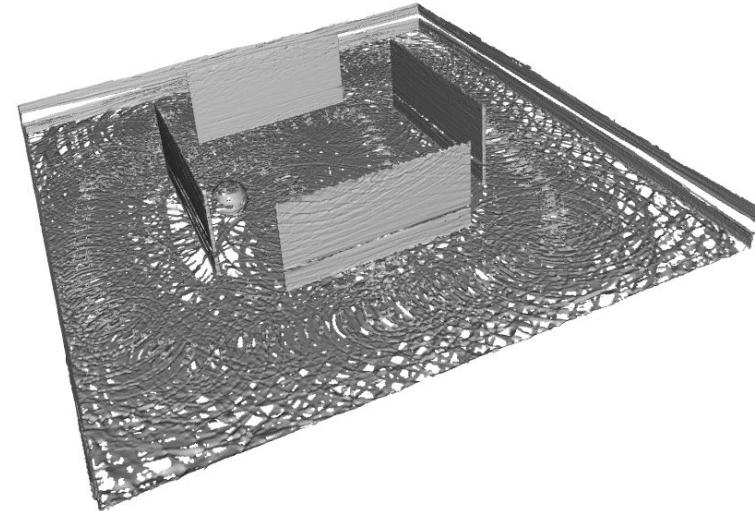
Resultados de SLAM 3D

Simulador	CPU (%)	RAM (GB)	Compat. (0-4)	Calidad Mapeado	Tamaño (MB)
RTAB-MAP					
O3DE	26	1.53	4	Muy alta	25.3
Webots	108.9	2.15	4	Media-Alta	66.9
Gazebo Ignition	59	0.35	1	-	58.4
Lidarslamros2					
O3DE	-	-	0	-	-
Webots	230.9	0.15	3	Media	8.1
Gazebo Ignition	431	0.04	4	Media-Baja	5.5
MOLA					
O3DE	19.3	0.32	4	Alta	38.4
Webots	46	0.3	4	Media-Alta	22.7
Gazebo Ignition	59	0.39	3	Media	4.7

SLAM 3D en RTAB-MAP

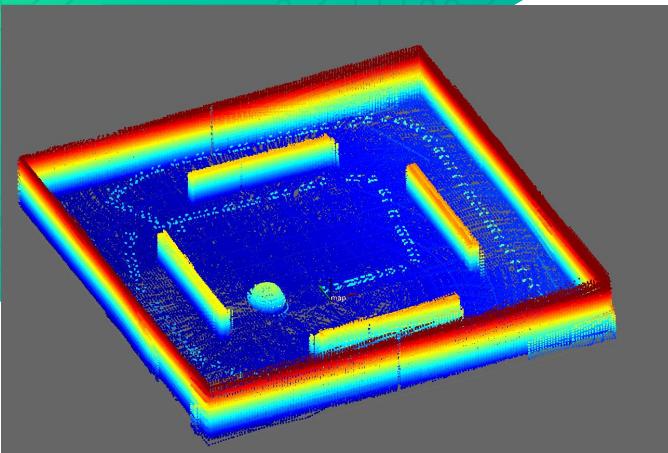


O3DE (Calidad muy-alta)

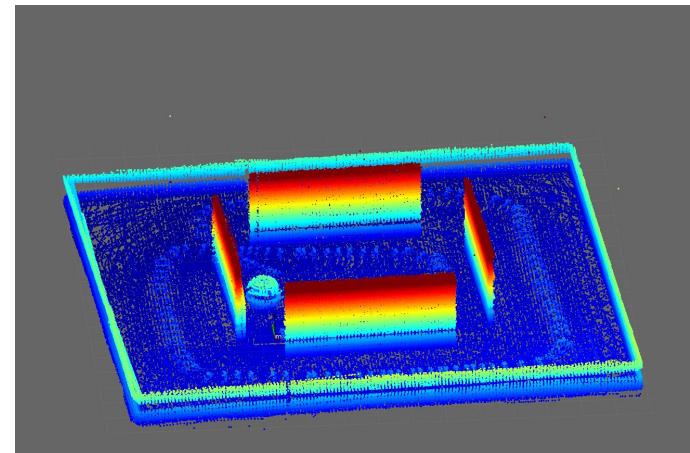


Webots (Calidad media-alta)

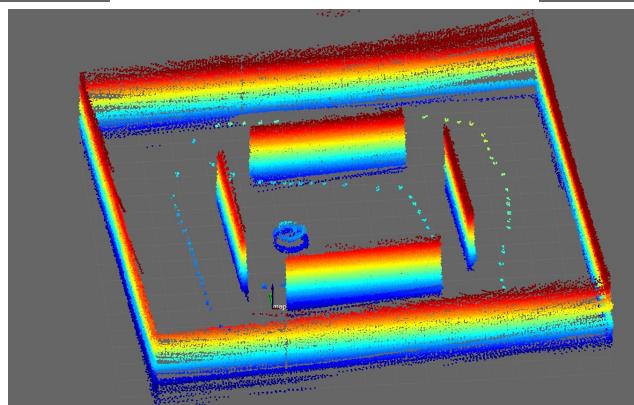
SLAM 3D en MOLA



O3DE (Calidad alta)



Webots (Calidad media-alta)



Gazebo Ign (Calidad media)

Conclusiones

- Dificultad de integración con ROS2 **baja** en O3DE y **alta** en Coppelia.
- Capacidad **multi-robot** con Rb_Robout en ambos simuladores.
- Gran capacidad de **SLAM 3D** con O3DE.
- **O3DE como buena alternativa** a simuladores robóticos tradicionales.



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Bibliografía