

MÁSTER EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y FOTÓNICAS

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER - CURSO 2026-2027

PROPUESTA

Título:	<i>Control autónomo de un robot móvil usando ROS2, aprendizaje por refuerzo y SLAM</i>
Título en inglés:	<i>Autonomous control of a mobile robot using ROS 2, reinforcement learning, and SLAM</i>
Tutor/es:	<i>Raúl Fernández Fernández y Jesús Chacón Sombria</i>
Correos-e:	<i>raufer06@ucm.es y jeschaco@ucm.es</i>
Lugar de realización:	Departamento de Arquitectura de Computadores y Automática

Resumen:

El objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema de control autónomo para un robot móvil basado en algoritmos de aprendizaje por refuerzo profundo, concretamente Deep Q-Network (DQN), integrando al mismo tiempo técnicas de localización y mapeo simultáneos (SLAM).

El proyecto tiene un enfoque claramente experimental, el sistema de control autónomo se implementará en la plataforma hardware iRobot Create 3, un robot educativo similar a los populares robots limpiadores Roomba, del mismo fabricante. Las técnicas desarrolladas se integrarán y validarán en el simulador Gazebo y mediante prueba con el hardware real, utilizando frameworks como ROS, Keras, y TensorFlow.

Metodología:

Este proyecto combina aprendizaje automático, robótica móvil y percepción del entorno para lograr que el robot:

- Aprenda de forma autónoma políticas de control óptimas para alcanzar objetivos en entornos desconocidos o dinámicos.
- Sea capaz de construir un mapa del entorno y localizarse en él utilizando algoritmos de SLAM.
- Combine el aprendizaje por refuerzo con la percepción del entorno para tomar decisiones informadas basadas en el mapa y su posición estimada.

Conocimientos previos recomendados:

Se recomienda tener cierta experiencia programando (idealmente con Python/C++) y disposición a entender ciertos conceptos matemáticos necesarios para la implementación.

Bibliografía:

Lillicrap, T.P. et al. (2016). Continuous control with deep reinforcement learning. arXiv:1509.02971 [cs.LG]. <https://arxiv.org/abs/1509.02971>

Mnih, V., Kavukcuoglu, K., Silver, D., Graves, A., Antonoglou, I., Wierstra, D., & Riedmiller, M. (2013). Playing atari with deep reinforcement learning. <https://arxiv.org/abs/1312.5602>

Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement learning: An introduction (2nd ed.). MIT Press. <http://www.incompleteideas.net/book/the-book-2nd.html>

Thrun, S., Burgard, W., & Fox, D. (2005). Probabilistic robotics.

<https://docs.ufpr.br/~danielsantos/ProbabilisticRobotics.pdf>

Kendall, A., et al. (2019). Learning to Navigate in Cities Without a Map. NeurIPS 2018. <https://arxiv.org/abs/1804.00168>

Quigley, M. et al. (2009). ROS: an open-source Robot Operating System. ICRA Workshop on Open Source Software.

<https://ai.stanford.edu/~mquigley/papers/icra2009-ros.pdf>