

Nombre de Tutor del proyecto: Jorge Villagra

Nombre del Grupo de investigación asociado a AIHUB: AUTOPIA

Ubicación del centro donde se disfrutará la beca: Centro de Automática y Robótica

Título del proyecto: Convergencia del Aprendizaje por Refuerzo y el Control sin Modelo en Conducción Autónoma

Descripción del proyecto:

Las redes neuronales profundas se han convertido en la solución predominante (y casi ineludible) para desarrollar sistemas de toma de decisiones para la conducción autónoma. Sin embargo, los métodos de aprendizaje profundo requieren conjuntos de datos de entrenamiento muy grandes para cada situación posible de conducción, de tal manera que cumplir con los requisitos actuales de seguridad autónoma del vehículo es intrínsecamente difícil de lograr. Para abordar el desafío de aprender de manera más eficiente, algunos trabajos recientes proponen utilizar una arquitectura de decisión de múltiples capas basada en el principio del aprendizaje jerárquico de Percepción-Acción. Estos trabajos explotan las teorías de mecanismos de simulación encarnados y episódicos, según los cuales los pensamientos son equivalentes a cadenas de primitivas de acción/percepción simuladas, y el aprendizaje por refuerzo se alimenta de esos episodios recreados.

Esta estrategia tiene un parecido extraordinario con los principios de la Teoría del control sin modelo (determinista, pero extremadamente flexible) que aún no se ha explorado en este marco, y que podría producir resultados muy interesantes. De hecho, si se pueden establecer conexiones analíticas entre (i) la estructura/parametrización de control sin modelo y (ii) el comportamiento en lazo cerrado resultante de un sistema autónomo alimentado con aprendizaje por refuerzo, se pueden sentar las bases de una especie de autonomía “asegurada” (que permita el aprendizaje manteniendo la previsibilidad).

El objetivo de este proyecto será, por lo tanto, analizar si ese paradigma de Control sin Modelo, combinado con estrategias de aprendizaje por refuerzo inverso, puede convertirse en una alternativa segura a los sistemas de control basados en IA en el contexto de la conducción autónoma, manteniendo su capacidad de auto-adaptación a las condiciones operativas, pero preservando un comportamiento verificable.

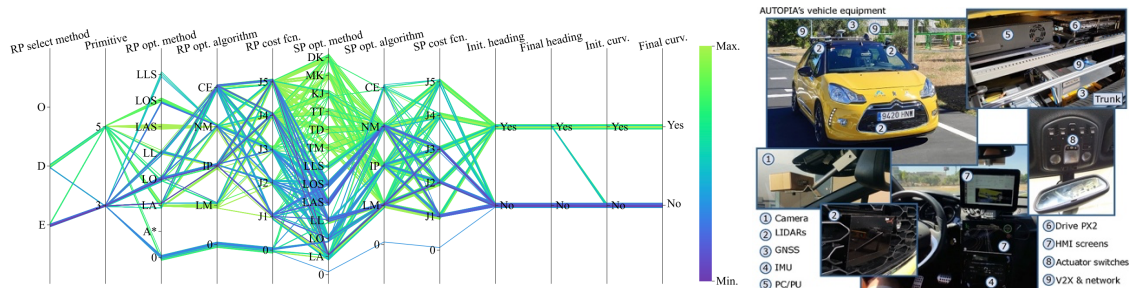


Fig 1: (a) Evaluación de primitivas de acción/percepción (planificación); (b) vehículo autónomo de Autopia