

PID HOMOLOGADO ASECRO0010118TC

DENOMINACIÓN: APRENDIZAJE MÁQUINAL EN ESTRATEGIAS DE CONTROL ÓPTIMO.

UCT: GIPEC (Grupo de Investigación en Programación Electrónica y Control)

Inicio: 1/4/2024

Finalización: 31/03/2027

Objetivos del Proyecto:

Los objetivos de la investigación son los siguientes:

- 1- Entrenamiento de modelos predictivos mediante técnicas de aprendizaje maquina. A partir de datos obtenidos, se buscará obtener el modelo del sistema. Con el algoritmo de aprendizaje se buscará encontrar patrones en los datos de entrenamiento que asignan los atributos de los datos de entrada al destino (la respuesta que desea predecir) y genera un modelo de aprendizaje maquina que captura dichos patrones.
- 2- Simular el comportamiento de modelos predictivos. Se realizarán simulaciones en ambiente Matlab/Simulink. Para ello, habrá que programar el modelo obtenido en el punto anterior en el lenguaje apropiado, y se diseñaran test de ensayo específico para estudiar el comportamiento dinámico del sistema.
- 3- Diseñar algoritmos de MPC económicos basados en aprendizaje maquina. El cálculo de la ley de control requiere la solución de un problema de optimización en línea. La naturaleza compleja de ciertos sistemas y su escala de tiempo hacen que la implementación de MPC sea una tarea desafiante. Se estudiarán algoritmos de optimización especializados adaptados a este problema para implementarse en sistemas integrados.
- 4- Estudiar técnicas de aproximación eficiente de leyes MPC económico mediante técnicas de aprendizaje maquina. Se comenzará, como es de rigor en estos casos, por una exhaustiva revisión bibliográfica, tanto en lo referente al control predictivo económico, como en las técnicas existentes en la literatura de aproximaciones de la ley de control del MPC convencional.
- 5- Capacitar y formar recursos humanos en el manejo de software adecuados para el modelado, simulación y en el manejo y aplicación de estrategias de control avanzado combinadas con técnica de aprendizaje maquina. En el marco de este proyecto, la investigación realizada será parte del proyecto de tesis de doctorado del Ing. Rodrigo Alarcón, becario de doctorado UTN.

Grupo de trabajo:

Director: Ing. Iván Talijancic

Co-Director: Dr. Ing. Martín Alarcón

Ing. Rodrigo Alarcón, Ing. Javier Vitti, Ing. Iván Galván, Ing. Santiago Franzoi. Becarios estudiantes: Macarena Caballero, Franco Guardiani, Melani Faulkner, Ezequiel Robert, Cristian Sartor, Daiana Polo.

Publicaciones y participaciones en Congresos, otros.

1. Revista Q1 (International Journal of Robust and Nonlinear Control): Artificial Neural Networks for Energy Demand Prediction in an Economic MPC-Based Energy Management System. <https://doi.org/10.1002/rnc.7671>
2. 28° Congreso Argentino de Control Automático 2023 (AADECA): LSTM recurrent neural network for energy demand forecasting. <https://ria.utn.edu.ar/items/61ad6cb6-39c9-4aa0-94c3-f1765a2f68d8>
3. XX Workshop on Information Processing and Control - RPIC2023: Approximating the solution of an Economic MPC using Artificial Neural Networks. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10530691>
4. XXI Workshop on Information Processing and Control - RPIC2025: A custom loss function approach for data-driven economic model predictive control.