

XXIII Workshop de Investigadores de Ciencias de la Computación - WICC 2021

INGENIERÍA DE PROCESOS SUPERVISIÓN Y CONTROL



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional
de Jujuy



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional
de Salta




CONTEXTO

El grupo responsable de la realización del proyecto “Supervisión y Control de Procesos”, es el grupo de investigación *IngProAr* (Ingeniería de Procesos Argentina), con lugar de trabajo en la Facultad de Ingeniería de la UNJu (Universidad Nacional de Jujuy), conjuntamente con el grupo de Petroquímica de la Facultad de Ingeniería de la UNSa (Universidad Nacional de Salta). El proyecto de referencia es financiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios Regionales (SeCTER) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy, y fue reconocido por la SeCTER-UNJu con el código D/0164 y por el Programa de Incentivos de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación.

RESUMEN

Este proyecto propone el desarrollo, adaptación y aplicación de herramientas propias de la Operabilidad de Procesos Productivos. Los actuales estudios de operabilidad involucran cada vez más el uso de técnicas de Inteligencia Artificial (redes neuronales, sistemas expertos con lógica fuzzy, entre otras), siendo los sistemas de control inteligentes los mejores exponentes de esta situación. Para la supervisión del proceso, se diseñará el sistema de instrumentación y de procesamiento de datos que proporcione al operador la información necesaria para la correcta operación del proceso. El método que se empleará para diseñar el sistema de instrumentación fue desarrollado por el grupo *IngProAr*. Otro método que se empleará también será la “reconciliación de datos”.

En cuanto a los sistemas de control, se desarrollarán sistemas de control avanzado empleando técnicas de Inteligencia Artificial (e.g., sistemas expertos fuzzy, redes neuronales, redes wavelets y algoritmos genéticos). Un punto importante a desarrollar serán los controladores MIMO (Multiple-Input, Multiple-Output) y los controladores predictivos. Para la implementación de técnicas de Inteligencia Artificial, se empleará preferentemente MatLab con licencia académica y, en forma complementaria, sus alternativas libres y abiertas. Para el procesamiento de los datos, se emplearán los programas libres SciDAVis y PSPP, y Rapid-Miner Studio (académico). Este último software es un potente entorno para realizar minería de datos.

LINEAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACIÓN

Líneas prioritarias de la UNJu (Res. CS N°168/93): Desarrollo Económico – Social Regional Sustentable.

Líneas prioritarias de la Facultad de Ingeniería de la UNJu

Línea 1 - La exploración, manejo, valorización, obtención, transformación y aprovechamiento de recursos naturales renovables, no renovables y energéticos. La Gestión ambiental relacionada.

Línea 3 - El estudio de procesos específicos o integrados que contribuyan a la cadena de valor de los productos obtenidos.

Línea 5 - El desarrollo de la Informática, los sistemas y la tecnología derivados de ésta.

Línea 6 - El desarrollo de la calidad educativa y el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

OBJETIVO PRINCIPAL

El proyecto en cuestión, tiene como objetivo general desarrollar herramientas para la operación de procesos. Para ello se diseñarán, desarrollarán, adaptarán y aplicarán herramientas propias de la Operabilidad de Procesos.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- 1) Desarrollar métodos para determinar y aumentar la flexibilidad de procesos;
- 2) Desarrollar sistemas de supervisión;
- 3) Desarrollar sistemas de control avanzados;
- 4) Desarrollar material para la enseñanza de Ingeniería Química (simuladores, optimizadores, sistemas de control, publicaciones y apuntes).

PRINCIPALES RESULTADOS

Se han realizado modelado y pruebas de sistemas de control inteligentes, a partir de arquitecturas fuzzy, como así también con arquitecturas neuronales. Los modelos bajo prueba se aplicaron a un sistema industrial de mezcla de caudales, con resultados muy satisfactorios en ambas arquitecturas. A publicarse en el libro del VI Simposio Internacional de Investigación (en prensa).

Se han desarrollado simulaciones y pruebas con modelos de control más avanzados, en este caso controladores inteligentes híbridos, donde las primeras pruebas estuvieron orientadas a la hibridización de un modelo tradicional y un modelo inteligente, aplicado a un proceso industrial. Resumen publicado en los anales de las XIV Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA.

Otras publicaciones: “Análisis comparativo de entornos numéricos gratuitos para simulación”; “Optimización de un tren contracorriente de unidades mezcladoras-decantadoras”, y “Propagación de errores en simulación estacionaria”. Resúmenes publicado en los anales de las XIV Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA.

En el contexto de la pandemia los investigadores de *IngProAr* desarrollaron un equipo especial, diseñado particularmente para la esterilización de aire de un cuarto de aislamiento de un paciente con COVID-19. Para realizar el diseño, se desarrolló un modelo estacionario de simulación y se obtuvo la solución analítica. A publicarse en el N° 6 de la revista CODINOA (en prensa).

En el contexto académico-docentes, se puede destacar el trabajo “Dictado virtual de una materia del ciclo superior de Ingeniería Química”; este trabajo será publicado en el N° 6 de la revista CODINOA. En el libro “La Educación en Prospectiva - Prácticas Disruptivas mediadas por Tecnologías”, editado por la Red Universitaria de Educación a Distancia Argentina (RUEDA) y la UNJu, en 2020, se presentaron los trabajos “Sistema de asignación óptima de aulas para la toma de parciales de una materia” e “Incorporación del aula virtual en el modelo pedagógico de una materia de Ingeniería Química”.

Integrantes - PROYECTO N° D/0164 SeCTER - UNJu

Enrique E. Tarifa^{UNJu} - Sergio L. Martínez^{UNJu} - Samuel Franco Domínguez^{UNJu} - Susana A. Chalabe^{UNJu} - Luis E. Ituarte^{UNJu} - Álvaro F. Núñez^{UNJu}
 Jorgelina F. Argañaraz^{UNJu} - Adolfo N. Riveros Zapata^{UNSa} - Julieta Martínez^{UNSa} - Juan P. Gutiérrez^{UNSa} - Lara V. Lescano Farias^{UNSa} - Ubaldo J. M. Aramayo^{UNJu}

**Universidad Nacional de Jujuy - Facultad de Ingeniería
Italo Palanca N° 10 - San Salvador de Jujuy - www.flunju.edu.ar**