

Llamado a Concurso Becas Doctorales

CONICET 2019

El **CONICET** cuenta con Programas de Becas dirigidas a jóvenes graduados universitarios argentinos y extranjeros que deseen realizar estudios en doctorados de primer nivel para desarrollar trabajos de investigación en cualquier disciplina.

La búsqueda está orientada a **Ingenieros Industriales/Químicos/Sistemas**, o próximos a graduarse (*), con destacado mérito académico (promedio mayor a ocho), para realizar estudios en el marco del doctorado en Ingeniería – Industrial (UTN-FRSF) en la temática: *Aprendizaje computacional de conocimiento heurístico para programación de tareas en tiempo real en sistemas de producción cognitivos*, con lugar de trabajo en el Instituto INGAR – Instituto de Desarrollo y Diseño, Santa Fe, bajo la dirección del Dr. Ernesto Martínez (CONICET) y Co-dirección del Dr. Mariano De Paula (docente de la FIO/CONICET).

Los interesados deberán contactarse, antes de la fecha de preinscripción, con el Dr. Ernesto Martínez (ecmarti@santafe-conicet.gov.ar) y el Dr. Mariano De Paula (mariano.depaula@fio.unicen.edu.ar / 02284 451055 Int. 235 / Personalmente en el Laboratorio de Robótica de la FIO) enviando CV y Copia de Certificado Analítico actualizado con promedio histórico de la carrera.

Fecha Límite de preinscripción: 15 de junio de 2018.

Requisitos: tener finalizada la carrera de grado antes de 1º de abril de 2019.

Dedicación: Exclusiva.

(*) Las becas se otorgan por el término de 60 meses a partir del 1º de abril de 2019, supeditadas a que el postulante haya finalizado la carrera de grado antes de esa fecha.

Resumen del tema de investigación

Título: Aprendizaje computacional de conocimiento heurístico para programación de tareas en tiempo real en sistemas de producción cognitivos.

Relevancia de la temática: Hoy en día el contexto productivo mundial está experimentando una nueva transformación en las formas y métodos de gestionar los procesos productivos hacia la digitalización de los procesos productivos en las fábricas (Figura 1) a partir de nuevas tecnologías industriales con foco digital (“Internet de las cosas”), con potencial para crear fábricas con procesos productivos integrados y automatizados, con sistemas autónomos que interactúen analizando información en tiempo real para optimizar la producción, predecir fallas e integrar las cadenas de abastecimiento (sistemas de manufactura cognitivo). Las empresas, sin importar su tamaño, que subestimen este fenómeno se encontrarán en situaciones desfavorables porque, casi con seguridad, se enfrentarán a un panorama disruptor similar al que han afrontado, por ejemplo, las industrias de los medios de comunicación, la música, las editoriales, el transporte y la logística, entre otros. En este sentido, el factor humano es una de las cuestiones más relevantes porque la transformación requiere profesionales cada vez más capacitados y formados acorde a las nuevas demandas de capacidades intelectuales.

Importancia: Ningún cronograma de tareas (*schedule*) sobrevive al test de la realidad de su ejecución en el piso de planta. La ocurrencia de eventos no planificados como la rotura de una máquina, la indisponibilidad de un recurso material crítico o las perturbaciones inesperadas, como el incremento de tiempos de procesamiento por recursos compartidos o el arribo de una orden prioritaria, imponen la necesidad de modificar el cronograma de tareas original. La capacidad de respuesta para reformular on-line el *schedule* de tareas teniendo en cuenta diferentes (y con frecuencia contradictorios) objetivos como minimizar la tardanza promedio o el número de alteraciones realizadas al cronograma es clave para implementar sistemas de control de ejecución que operan en un nivel intermedio entre la planificación (más abstracto) y los sistemas de control en el piso de planta (Figura 2).

Problemática: Típicamente el problema de identificación de un *schedule* robusto a eventos disruptivos y a la vez satisfactorios en relación con uno o varios objetivos, se aborda resolviendo repetidas veces un problema de optimización. El conjunto de soluciones encontradas en una muy variada multiplicidad de escenarios y estados del piso de planta contiene implícitamente un conocimiento que puede ser explotado para implementar un sistema de *rescheduling* en-línea (Figura 3). Para extraer este conocimiento heurístico es imprescindible desarrollar primero una representación matemática eficiente del estado de un cronograma teniendo en cuenta las relaciones de precedencia y sincronización entre los objetos que lo definen: las tareas (y sus atributos), los recursos (considerando las capacidades y habilidades), las recetas de los distintos productos y la estructura del sistema productivo. Sobre la base de una apropiada representación causal de la dinámica de estado del *schedule*, la extracción de conocimiento heurístico impone desarrollar una metodología de inferencia inductiva (generalización) de soluciones satisfactorias en un modelo computacional eficiente para su aplicación en tiempo real.

Objetivos del plan: Desarrollo de representaciones referenciales (deíticas) de las soluciones robustas y satisfactorias encontradas *off-line* usando optimización. Para extraer conocimiento heurístico a partir de estas soluciones se desarrollarán algoritmos de aprendizaje computacional donde se combinan modelos causales de las relaciones estructurales entre los objetos (tareas, recetas y recursos) que forman el cronograma con las metas y objetivos que definen un *schedule* deseado. Sobre esta base se codificará el conocimiento heurístico obtenido en la etapa de aprendizaje *off-line* usando redes neuronales recurrentes. Luego, en forma *on-line*, este conocimiento se utilizará para mantener el estado deseado del *schedule* y de esta forma hacer frente a perturbaciones y eventos que afectan la factibilidad y performance del cronograma de producción en ejecución.

