

Título de la Tesis: "Procesamiento paralelo distribuido heterogéneo aplicado a Ingeniería de Procesos"

Doctorado en Ciencias de la Computación

Autor: Vazquez, Gustavo Esteban

Director: Dra. Beatriz N. Brignole

Resumen

El objetivo de esta tesis ha sido diseñar nuevas estrategias de procesamiento paralelo en entornos de cómputo distribuido heterogéneo para facilitar la resolución de problemas tanto estructurales como numéricos del campo de la ingeniería de procesos. Como resultado de estas investigaciones se ha logrado el desarrollo de técnicas robustas y eficientes aplicables a un amplio espectro de problemas de búsquedas en grafos y de optimización con función objetivo y restricciones no lineales.

En términos generales, es posible distinguir dos líneas de investigación para el desarrollo de algoritmos paralelos distribuidos: la paralelización de algoritmos secuenciales existentes y la creación de alternativas intrínsecamente paralelas. En el caso de problemas estructurales, se estudiaron los métodos secuenciales clásicos de búsqueda en grafos y se establecieron las limitaciones para su uso en redes de estaciones de trabajo. Sobre esta base se propuso un nuevo método de distribución semi-dinámica y se la aplicó al algoritmo GS-FLCN para análisis de observabilidad. Por otra parte, en la línea de los algoritmos intrínsecamente paralelos se desarrolló un nuevo algoritmo de búsqueda totalmente distribuido con el objeto de aumentar la eficiencia de los recorridos para esta aplicación específica. En cuanto a los problemas numéricos, se consideraron estrategias para aplicar el paralelismo a las secciones de cómputo intensivo de algoritmos secuenciales existentes para optimización no lineal con restricciones conocidos como GRG y SQP. Asimismo se desarrolló una nueva técnica de descomposición de dominio con el objeto de ampliar el rango de aplicabilidad de un algoritmo intrínsecamente paralelo concebido originalmente para problemas sin restricciones de modo que se lo pudiera utilizar en forma eficiente para el tratamiento de

Título de la Tesis: “Procesamiento paralelo distribuido heterogéneo aplicado a Ingeniería de Procesos”

Doctorado en Ciencias de la Computación

Autor: Vazquez, Gustavo Esteban

Director: Dra. Beatriz N. Brignole

los problemas de optimización no lineal con restricciones que surgen en ingeniería de procesos.

En cuanto a las verificaciones de desempeño, se adaptaron las métricas de speed-up con el objeto de tener en cuenta la heterogeneidad de los procesadores y así poder asegurar comparaciones justas. En tal sentido, todos los nuevos algoritmos propuestos lograron un muy buen desempeño en cuanto al tiempo de ejecución en comparación con los algoritmos secuenciales correspondientes. Se analizaron casos de estudio académicos y problemas industriales reales de mediano y gran tamaño pertenecientes al área de ingeniería de procesos.

Por último, cabe destacar que los beneficios derivados de las propuestas descriptas en esta tesis doctoral no se limitan al ámbito de ingeniería de procesos. Tanto las búsquedas en grafos como los problemas de optimización surgen naturalmente en otras ramas de la ingeniería así como también en biología, economía, etc. No solo es factible emplear en otras disciplinas los mismos algoritmos sino también aplicar la filosofía subyacente, tal como el criterio de descomposición de dominio o la distribución semi-dinámica de carga.