
**EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE APLICACIONES
CONCURRENTES UTILIZANDO DISTINTOS MODELOS DE PARALELISMO**

**JUAN IGNACIO GUAJARDO URZÚA
INGENIERÍA CIVIL EN COMPUTACIÓN**

RESUMEN

El foco de este trabajo se encuentra en el corazón de la computación de alto desempeño, donde nuestro principal interés radica en optimizar códigos mediante diferentes técnicas. Al hablar de computación de alto desempeño son varias las alternativas que podemos considerar y evaluar para la resolución de problemas computacionalmente complejos que nos permitirán optimizar el uso de recursos y mejorar los tiempos de ejecución con altos niveles de eficiencia, una de ellas es la utilización de supercomputadores, cluster de gran tamaño o grandes redes de servidores que nos permiten principalmente ejecutar instancias más grandes, aunque con algunas limitantes, principalmente la poca accesibilidad a este tipo de plataformas o su alto costo de implementación. Otro camino es abordar el problema desde la codificación con técnicas de programación avanzada, tales como metaheurísticas o algoritmos genéticos que se basan principalmente en reducir los espacios de búsqueda. Ambas alternativas altamente eficientes no son parte de esta investigación, por lo tanto, para este trabajo nos enfocaremos en encontrar la forma de aprovechar al máximo el hardware del que dispongamos para lo que habrá que llevar la optimización de resultados a otras esferas, el camino que tomaremos será trabajar sobre el mejoramiento en el diseño de la solución dando énfasis en el modelo de paralelismo utilizado y optimizarlo para distintas configuraciones de hardware. Intentaremos resolver problemas cada vez más grandes con soluciones cada vez mejores y tiempos más razonables, mejorando el diseño del código paralelo implementado y utilizando hardware de fácil acceso. Intentare determinar si este camino nos lleva a mejoras considerables en los resultados y en las métricas de los problema que abordaremos, determinando si es o no un buen punto de partida para mejorar el trabajo de optimización desde los cimientos, para así realizar futuras optimizaciones utilizando técnicas más avanzadas de programación o usando recursos de hardware más potentes para obtener mejores resultados con menor costo computacional. Para este trabajo se utilizó un cluster formado por dos nodos con

memoria distribuida que permite la utilización de paso de mensajes entre ellos, además se realizaron pruebas en cada nodo por separado utilizando memoria compartida. Para realizar las distintas pruebas y medir la eficiencia de los métodos, trabaje con dos algoritmos recurrentes y conocidos en el área de computación de alto desempeño (HPC), el primero de ellos es el problema del vendedor viajero (TSP, del inglés Traveling Salesman Problem) que propone buscar la ruta de costo mínimo entre un conjunto de puntos. El otro problema es conocido como N-Cuerpos o N-Body, en este se busca la ubicación en el plano cartesiano de un conjunto de partículas en un tiempo t_i debido a la fuerza gravitatoria que ejercen unas con otras. Con los dos casos de estudio se procedió de la misma manera, lo primero fue implementar varios algoritmos secuenciales hasta encontrar el mejor tiempo de ejecución, con este parámetro se paralelizó cada ejercicio para diferentes configuraciones de arquitectura, es decir, se realizó una implementación paralela con thread, otra con paso de mensajes y el tercer desarrollo es de manera híbrida entre **las dos mencionadas anteriormente**.