ALGORITMO OCH ELITISTA EN UN AMBIENTE PARALELO SINCRONO

Cristian A. Martinez
Departamento de Informática, Facultad de Cs. Exactas, Universidad Nacional de Salta
CIUNSa. Av. Bolivia 5150. Salta. Argentina.
martinezdro@yahoo.com.ar

Silvia Luz Rodríguez
Departamento de Informática, Facultad de Cs. Exactas, Universidad Nacional de Salta
CIUNSa. Av. Bolivia 5150. Salta. Argentina.
sryan@unsa.edu.ar; silvialuzrf@hotmail.com

RESUMEN

La aplicación de metaheurísticas a problemas de optimización permite alcanzar soluciones de calidad, incluso óptimas, a bajo costo computacional. La incorporación de paralelismo en las metaheurísticas resulta necesaria para reducir aún más los tiempos computacionales, como así también para mejorar las soluciones alcanzadas.

Nuestro trabajo consiste en una propuesta paralela de la metaheurística Optimización Basada en Colonia de Hormigas (OCH) aplicada al problema de Cubrimiento de Conjuntos (SCP) de tipo NP-Hard.

La metaheurística OCH se inspira en el comportamiento de las hormigas reales para encontrar los caminos más cortos entre una fuente de comida y el hormiguero. Su aplicación a un problema de optimización, es a través del trabajo cooperativo de una colección de hormigas artificiales con las siguientes propiedades:

- Buscan soluciones a menor costo.
- Construyen soluciones paso a paso, aplicando una regla de transición basada en información específica del problema, aprendizaje propio y grupal.
- Disponen de memoria privada.
- Se comunican con las demás, a través de una memoria compartida.

El algoritmo propuesto sigue los lineamientos del modelo Maestro-Esclavo síncrono. Mientras no se cumpla alguna condición de parada del algoritmo, el proceso maestro construye soluciones de manera elitista controlando calidad y diversidad en las mismas. En forma paralela, en cada proceso esclavo, una hormiga mejora su solución asignada aplicando operadores de búsqueda local. Luego, se envían las soluciones mejoradas al proceso maestro, el cual se encarga de actualizar la matriz de feromona y preservar la mejor solución obtenida hasta el momento. Finalmente, se devuelve la mejor solución alcanzada. Tal como se puede apreciar, nuestra propuesta es aplicable a cualquier problema de optimización.

Las pruebas computacionales se realizaron tomando algunas instancias SCP desde OR-Lib. Para la simulación del entorno paralelo, se usó la librería Parallel Python. En base a la comparación de resultados obtenidos y costos computacionales sobre las instancias usadas, el algoritmo paralelo tuvo mejor rendimiento que su versión secuencial.

PALABRAS CLAVE: Colonia de Hormigas, Paralelismo, Cubrimiento de Conjuntos