



ALGORITMOS GENÉTICOS DISTRIBUIDOS PARA EL PROBLEMA DEL PRIZE COLLECTING STEINER TREE

FRANCISCO JAVIER ROJAS GALLEGOS
INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN

RESUMEN

El problema de optimización combinatoria (OC) denominado Prize collecting steiner Tree (PCST), describe el intercambio natural entre la maximización de la suma de las ganancias sobre un conjunto de clientes seleccionados y minimización de los costos de implementación, e.g. cuando se diseña una red de fibra óptica. Las técnicas disponibles para resolver problemas de OC se pueden dividir en dos categorías: algoritmos exactos y aproximados. Los algoritmos exactos garantizan, encontrar para cada instancia de tamaño finito, una solución óptima en una cantidad de tiempo acotado. Dado que a veces los algoritmos exactos necesitan tiempo exponencial o requisitos de memoria demasiado alto para propósitos prácticos. Por esta razón los algoritmos aproximados para resolver problemas OC, son de gran importancia. Estos algoritmos aproximados sacrifican la garantía de obtener la solución óptima, en beneficio de obtener buenas (a veces óptimas) soluciones en un tiempo significativamente reducido. Este trabajo se enfoca en una particular clase de algoritmos aproximados: Los *Algoritmos Genéticos* (AG), el cual está inspirado en la teoría de la evolución. Para problemas no triviales, la ejecución de los AG pueden requerir grandes cantidades de recursos computacionales, por lo que es importante conseguir un diseño eficiente del AG. Una de las formas para potenciar el desempeño de metaheurísticas es por medio de la paralelización, donde se ha observado beneficios no tan sólo de tiempo sino de la calidad de las soluciones. Los algoritmos implementados probaron ser capaces de entregar soluciones de alta calidad y de relevancia práctica, además de corroborar que el uso de ciertos modelos en la paralelización incrementa la calidad de las soluciones.

ABSTRACT

The combinatorial optimization problem (COP) dominated prize-collecting Steiner tree problem (PCST), describes a natural trade-off between maximizing the sum of profits over all selected customers and minimizing the implementation costs, e.g. when designing a fiber optic. The available techniques for COPs can roughly be classified into two main categories: exact and approximated algorithms. Exact algorithms are guaranteed to find an optimal solution and to prove its optimality for every instance of a COP. Due to sometimes exponential running times or memory requirements of exact algorithms we sometimes sacrifice the guarantee of finding optimal solutions for the sake of getting good solutions in a limited time and therefore use approximated algorithms. This work focuses on a particular class of approximated algorithms: Genetic Algorithms (GA), which is inspired by the theory of evolution. For nontrivial problems, the implementation of the GA may require large amounts of computing resources, so it is important to achieve an efficient design of the GA. One way to enhance the performance of metaheuristics is through parallelization, where benefits have been observed not only time but also the quality of the solutions. The algorithms implemented proved capable of give high quality solutions of practical relevance, in addition to confirm that the use of certain models in the parallelization increases the quality of the solutions.