

Incorporación de preferencias en metaheurísticas basadas en inteligencia de enjambre para optimización con muchas funciones objetivo

Incorporation of preferences in metaheuristics based on swarm intelligence for optimization with many objective functions

IRVIN RAÚL LÓPEZ CONTRERAS^a, GILBERTO RIVERA ZÁRATE^{a*}, JULIA PATRICIA SÁNCHEZ SOLÍS^a

^aDepartamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Maestría en Cómputo Aplicado, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

No. de resumen

CIP21-117

Formato

Ponencia

Evento

1.º Coloquio de Investigación y Posgrado

Presentador

Primer/a autor/a en la lista de autores

Tema

Procesos Tecnológicos (PTEC)

Estatus

Estudio terminado

Fecha de la presentación

20 de mayo de 2021

RESUMEN

Muchos problemas del mundo real requieren resolver problemas de optimización multiobjetivo (MOP). Resolver estos problemas requiere identificar un conjunto de soluciones en el llamado Frente Pareto, que satisfaga la condición de compromiso de no mejorar un objetivo sin empeorar otro. El tomador de decisiones debe seleccionar el mejor compromiso entre las fronteras de Pareto generadas. Sin embargo, el ser humano solo puede procesar un número limitado de opciones. La cantidad de soluciones es enorme; decidir puede llevar días, semanas o meses; por lo tanto, las organizaciones suelen improvisar esta tarea. Además, esta tarea se vuelve compleja cuando aumenta el número de objetivos. Aquí, proponemos un algoritmo de optimización de colonias de hormigas (ACO) con clasificación superior (Electre III) para abordar los problemas de optimización para carteras de proyectos multiobjetivo. Está validado a través de los equipos de prueba DTLZ y WFG. Estos conjuntos de pruebas se utilizan ampliamente para problemas multiobjetivo, que son escalables a cualquier número de objetivos. ACO descarta las peores opciones para preservar las soluciones que satisfacen preferencias específicas, articuladas en términos de Electre III, que son reglas que nos permiten comparar soluciones de las que se descartan aquellas que no cumplen estas preferencias. Una relación significativa es la preferencia estricta asociada con condiciones en las que el tomador de decisiones tiene razones claras y bien definidas que justifican la elección de una alternativa sobre otra. Otro es la indiferencia, que, desde la perspectiva del decisor, las opciones x y y tienen un alto grado de equivalencia, por lo que no pueden pretender que se prefiera una sobre la otra. También tenemos una preferencia débil; esta relación puede considerarse como el primer camino “debilitado” de la preferencia estricta. Una vez aplicado el algoritmo de *outranking*, podemos observar que el conjunto de soluciones se reduce significativamente, quedando un número reducido de opciones para que el DM pueda apoyarse en este tipo de decisiones.

Palabras clave: optimización; multiobjetivo; colonia de hormigas; imoacor.

ABSTRACT

Many real-world problems require solving multi-objective optimization problems (MOPs). Solving these problems requires identifying a set of solutions in the so-called Pareto Front, which satisfies the compromise condition of not improving one objective without worsening some other. The Decision Maker must select the best compromise among the generated Pareto Frontier. However, the human being can only process a limited number of options. The number of solutions is vast; deciding may take days, weeks, or months; therefore, organizations often improvise this task. Also, this task becomes complex when the number of objectives increases. Here, we propose an ant colony optimization algorithm (ACO) with outranking (Electre III) to tackle optimization prob-



lems for multi-objective project portfolios. It is validated through the DTLZ and WFG test sets. These test sets are widely used for multi-objective problems, which are scalable to any number of objectives. ACO discards the worst options to preserve the solutions that meet specific preferences, articulated in terms of Electre III, which are rules that allow us to compare solutions from which those that do not meet these preferences are discarded. One meaningful relationship is the strict preference associated with conditions in which the decision-maker has clear and well-defined reasons that justify choosing one alternative over another. Another is indifference, which, from the perspective of the decision-maker, options x and y have a high degree of equivalence, so they cannot claim that one is preferred over the other. We also have a weak preference; this relation can be considered as the first "weakened" path of the strict preference. Once the outranking algorithm is applied, we can observe that the set of solutions is significantly reduced, leaving a reduced number of options so that the DM can get support on this kind of decision.

Keywords: optimization; ant colony; multiobjective; imoacor.

*Autor de correspondencia. Correo electrónico: gilberto.rivera@uacj.mx