

SINOPSIS

El presente trabajo especial de grado consiste en el diseño de una técnica heurística para la resolución de problemas de optimización donde las condiciones varíen. Para esto, se puede modelar el problema como un problema multiobjetivo. El diseño de esta heurística se basó en un algoritmo bioinspirado: la programación genética o evolutiva.

La heurística definida, llamada *Open Chromosome Evolutionary Algorithm* (OCEA), introduce algunos nuevos conceptos que no se observan en las heurísticas existentes:

1. *Está basada en el sistema de código abierto*: Cada individuo publica su cromosoma en una cartelera pública, llamada *dashboard*, de esta forma la información de toda la población está disponible para cualquier individuo. Un individuo puede cruzarse con numerosos cromosomas de la cartelera, mientras que en la mayoría de los algoritmos existentes, un mismo individuo puede cruzarse con un número limitado de individuos antes de morir.
2. *Los individuos poseen “libre albedrío”*: Éstos tienen la capacidad de decidir si toman un cromosoma de la cartelera para cruzarse o no. Se tienen varios criterios para la elección de un cromosoma, entre los cuales se propusieron :
 - a) Dominancia: El individuo toma el cromosoma para cruzarse, sólo si éste, domina a su propio cromosoma.
 - b) No dominancia: El individuo toma el cromosoma para cruzarse, sólo si éste, no es dominado por su propio cromosoma.
 - c) Mono Objetivo: El individuo toma el cromosoma para cruzarse, si este cromosoma lo mejora en un objetivo específico.
3. *Se posee una asignación de fitness basada en la dominancia por objetivo*: Un individuo posee una fuerza para cada objetivo, ésta se refiere al número de individuos de la población, que poseen una

evaluación peor que la de él en ese objetivo. El *fitness* de un individuo, será la suma de los golpes proporcionados a éste por el resto de la población, en cada uno de los objetivos a optimizar. Un individuo será golpeado en un objetivo, por cada individuo que posea una evaluación mejor a la de él. La magnitud del golpe será la fuerza del individuo que golpea para ese objetivo. Esta estrategia se llama *Strength by Objective*.

Como OCEA es una técnica basada en la independencia y libre albedrío de los individuos, se decidió implementar una aplicación con múltiples hilos de ejecución, donde cada uno de estos hilos, representará un individuo de la población.

Buscando establecer la calidad de la heurística diseñada e implementada, se tomó como punto de comparación la propuesta realizada por Zitzler, Laumanns y Thiele, llamada *Strength Pareto Evolutionary Algorithm 2* (SPEA2), la cual ha demostrado experimentalmente ser la técnica de mejor desempeño para la resolución de problemas multiobjetivo.

Las comparaciones realizadas a nivel teórico y experimental, determinaron que aunque la arquitectura de OCEA presenta un gran potencial, es de gran complejidad y no mejora a la propuesta de SPEA2. Indagando un poco más, se observó que la asignación de *fitness* propuesta por OCEA mejora apreciablemente los resultados obtenidos por SPEA2 en problemas complejos, cuando ambas técnicas de asignación de *fitness* están sometidas a la misma arquitectura.

En conclusión, la arquitectura compleja de OCEA no presenta un gran avance para la resolución de problemas multiobjetivo, pero la asignación de *fitness* propuesta, llamada *Strength by Objective*, experimentalmente presenta una mejora en comparación con SPEA2, en la resolución de los problemas planteados en el presente trabajo.