



Metaheurísticas

Convocatoria Ordinaria – 27/junio/2023

Normativa:

- Indicar con V o F la respuesta en el test. En caso de cambiar la respuesta se debe tachar con una X la que no se desea. Otra fórmula penaliza como ERROR.
- El tipo test se evalúa como ACIERTOS – ERRORES, y si el resultado del mismo es negativo se restará a la parte de las preguntas cortas.
- Se debe obtener un mínimo de 2 puntos en test + preguntas cortas y 3 puntos en problemas para superar el examen, salvo grupos de trabajo que deben obtener un 5 en el examen.
- El examen tiene una duración de 2 horas.

Apellidos, Nombre:

Tipo test (2 puntos)

- ___ La evolución diferencial está diseñada para resolver preferentemente problemas combinatorios.
- ___ Un algoritmo evolutivo estacionario no incorpora un mecanismo de elitismo ya que lo incorpora por definición.
- ___ En un sistema de colonia de hormigas la actualización local de feromona en realidad busca dar importancia a los arcos no visitados.
- ___ La memoria a largo plazo de la búsqueda tabú se diseña condicionada a la representación de la solución en la mayoría de los casos.
- ___ El concepto entorno en una trayectoria se emplea para restringir el espacio de la búsqueda respecto a la solución actual.
- ___ Una lista restringida de candidatos es clave en los GRASP.
- ___ Los elementos clave de un algoritmo memético son configuración de la profundidad y la frecuencia con la que el algoritmo evolutivo se ejecuta dentro una búsqueda en trayectoria.
- ___ Una búsqueda local del primer mejor es más eficiente que una búsqueda local del mejor.
- ___ Cuando en un problema conocemos el óptimo global podemos parar el proceso de búsqueda de una metaheurística cuando lo encuentre.
- ___ En un proceso de optimización continua resuelto mediante un algoritmo de evolución diferencial se busca maximizar los valores de MAPE o MSE.

Preguntas cortas (2 puntos)

1. Describe las tres principales mejoras de los SCH frente a los SH (máximo 5 líneas por elemento).
2. Enumera y define los principales elementos de una metaheurística (máximo 2 líneas por elemento).
3. En un problema de máxima diversidad donde se deseen buscar los 100 elementos más diversos entre 10 millones, ¿qué algoritmo emplearías para ser eficiente y eficaz? ¿por qué? Ventajas e inconvenientes (máximo 10 líneas).
4. Enumera las cinco cuestiones fundamentales en el diseño de un algoritmo memético.
5. ¿Qué es una LRC? ¿Para qué se usa? (máximo 4 líneas por cuestión).

Problemas (6 puntos)

1. (4 puntos) Este problema adaptado que se presenta es el problema de asignación de frecuencias con mínimas interferencias que consiste en asignar frecuencias a una serie de transmisores donde cada transmisor puede transmitir en una única frecuencia.

Sea $T = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$ un conjunto de n transmisores, por ejemplo 200, y sea $F_i = \{f_{i1}, f_{i2}, \dots, f_{ik}\} \subset N$ un conjunto de frecuencias válidas, por ejemplo 100.000 frecuencias que pueden ser asignadas a los transmisores $t_i \in T, i=1.., n$. Se considera que k de F_i es igual a n para todos los transmisores y que contamos con una matriz de interferencias entre las frecuencias MI donde cada frecuencia de cada transmisor es única en la solución.

- a) (0.5 puntos) La representación más adecuada para este problema indicando ventajas e inconvenientes. Debes representar una solución (vector, matriz, etc.).
 - b) (1 punto) Diseña y describe la función de evaluación para el problema. NOTA: Será importante detallar la representación matemática de la función respecto a la representación óptima escogida previamente. Cuidado con los índices.
 - c) (0.5 puntos) Suponiendo que trabajas con un algoritmo tabú, diseña y describe un entorno para una solución actual y el movimiento para generar las soluciones vecinas del entorno.
 - d) (1 punto) Diseña una memoria a corto plazo y largo plazo considerando los puntos anteriores.
 - e) (1 punto) Diseña y representa los siguientes operadores de un algoritmo evolutivo estacionario para este mismo problema:
 - i. (0.25 puntos) una inicialización que no sea aleatoria completamente.
 - ii. (0.25 puntos) un cruce válido.
 - iii. (0.25 puntos) un operador de mutación adaptativo.
 - iv. (0.25 puntos) reinicialización que evite convergencia prematura.
2. (2 puntos) Se necesita resolver el problema anterior mediante un sistema de colonias de hormigas (SCH):
 - a) (1 punto) Describe con todo detalle (ayúdate de dibujos si lo consideras necesario) la construcción de una solución para un SCH. Anota todas las consideraciones tenidas en cuenta para la generación de una solución completa, así como los parámetros. Se debe dar especial importancia a los cambios del SCH frente al SH.

NOTA: No se está preguntando por conceptos teóricos sino por la aplicación de los mismos para resolver el problema: construcción de una solución factible y evolución del SCH. Añade dibujos para facilitar la explicación.
 - b) (1 punto) El equipo cuenta con una lista restringida de candidatos de tamaño 100, ¿cómo la usarías para la generación de una solución? ¿qué harías si te dicen que la lista siempre debe tener un tamaño fijo siempre en todo momento y que todos los elementos que hay dentro pueden ser incorporados en la construcción de la solución en caso de poder hacerlo? Añade dibujos para facilitar la explicación.