



# Metaheurísticas

Convocatoria Extraordinaria – 6/julio/2022

## 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)

\_\_\_ JADE es un algoritmo de evolución diferencial que emplea mecanismos adaptativos para la recombinación de los individuos.

\_\_\_ Los elementos clave de una metaheurística son la representación de la solución, las soluciones cercanas, la transformación de la solución actual en otra y la función de selección.

\_\_\_ Los sistemas de hormigas y los sistemas de colonias de hormigas son algoritmos constructivos ya que van construyendo la solución paso a paso.

\_\_\_ La búsqueda tabú persigue una exploración al comienzo de la búsqueda y explotación en las etapas finales mediante el mecanismo de la oscilación estratégica con probabilidad de 50%.

\_\_\_ El manejo de restricciones en búsquedas globales se realizan de forma habitual mediante penalización, reparación o reemplazamiento, entre otros.

\_\_\_ La matriz de feromonas sufre en mayor parte evaporación en los sistemas de colonias de hormigas.

\_\_\_ Un óptimo local nunca puede ser global.

\_\_\_ Los tiempos obtenidos en las exploraciones de metaheurísticas dependen de la técnica a emplear en su resolución y sobretodo del problema a resolver.

\_\_\_ Los algoritmos genéticos son de propósito general y se pueden utilizar para resolver cualquier problema, aunque donde mejor funcionan son en los problemas de optimización continua.

\_\_\_ El paradigma Map-Reduce es un enfoque de paralelización empleado en Metaheurísticas paralelas para mejorar la eficiencia de los enfoques clásicos.

## Preguntas cortas (2 puntos)

1. Enumera los elementos fundamentales de los algoritmos de programación genética e indica si dependen del problema, del algoritmo o de ambos.
2. Explica el funcionamiento del enfriamiento simulado: inicialización, manejo de la temperatura, aceptación de soluciones, enfriamiento, parada del algoritmo (3 líneas máximo por elemento).
3. En el problema del viajante de comercio si tuvieses que emplear un algoritmo GRASP, ¿cómo abordarías la inicialización de las soluciones?
4. Dibuja y explica un operador de cruce para un algoritmo genético con representación en orden y otro operador con representación real.
5. ¿Cómo emplearías un enfoque MAP-REDUCE en un algoritmo genético donde los datos se dividen entre los nodos de cómputo y el algoritmo permanece en el nodo central? Describe el proceso y dibuja un esquema de funcionamiento.

## Problemas (6 puntos)

1. (2 puntos) Diseña una búsqueda tabú para el siguiente problema:
  - Inicialización (0.25 puntos).
  - Búsqueda de soluciones con swap list (0.25 puntos).
  - Entorno y movimiento (0.25 puntos).
  - Memoria a corto y largo plazo (0.25 puntos).
  - Oscilación estratégica, intensificación y exploración (0.5 puntos).
  - Diagrama de funcionamiento (0.5 puntos).

Necesitamos obtener el valor entero óptimo de la siguiente ecuación empleando una representación binaria. El valor entero deberá estar en el intervalo  $[0, 1048575]$

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + \frac{2}{x} + 128$$

2. (4 puntos) La empresa NETFLIX necesita modificar su sistema de recomendación porque está recibiendo un elevado número de quejas por parte de los usuarios ya que le aparecen series recomendadas que en realidad no se adecuan a sus gustos.

El sistema de recomendación se basa en los más de 200 millones de usuarios, y en las puntuaciones asignadas a cada una de las series vistas por cada usuario. Esta representación podría ser vista como una matriz  $m \times n$ , donde  $m$  sería el número de usuarios y  $n$  las series, y el valor de cada celda sería un valor entre 0 y 100.

La empresa quiere probar con un algoritmo genético donde se identifiquen las 20 series con mejor ranking:

- (1 puntos) Representación más eficiente de todas las vistas en clase de una solución para este problema.
- (0.5 puntos) Dibuja con el mayor detalle posible el esquema de funcionamiento de un enfoque generacional con élite dos para este problema.
- (0.5 puntos) Diseña y describe un operador de cruce válido para el problema y también un operador de mutación válido.
- (1.5 puntos) Diseña y describe de forma detallada una función de evaluación que permita obtener las 20 series (no vistas por el usuario) con mejor puntuación (maximizar la recomendación de las 20 series).
- (0.5 puntos) La empresa basa su evaluación no solo en este ranking sino también en la hora del día en que ves series, los dispositivos que usas y durante cuánto tiempo los usas, ¿cómo se podría gestionar este cambio en la evaluación?