



Test A

Metaheurísticas

Convocatoria Extraordinaria Julio – 2/julio/2021

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)

___ Los elementos clave de una metaheurística son la representación de la solución, las soluciones cercanas, la transformación de la solución actual en otra, la generación de la solución y la función objetivo.

___ Un algoritmo se define como constructivo cuando la solución se construye en un único paso.

___ SADE es un algoritmo de evolución diferencial que se caracteriza por emplear un mecanismo adaptativo para los operadores genéticos.

___ El paradigma Map-Reduce es un enfoque de paralelización que permite mejorar a los enfoques clásicos cuando tenemos problemas de eficiencia por un número de datos elevado.

___ El manejo de restricciones en búsquedas en espacios factibles se realizan de forma habitual mediante penalización.

___ La matriz de feromonas se modifica en la construcción de las soluciones en los sistemas de hormigas. Sin embargo, en los sistemas de colonias de hormigas no se modifica hasta el final del proceso.

___ Los tiempos obtenidos en las exploraciones de metaheurísticas dependen de algún modo de la técnica a emplear en su resolución.

___ La principal diferencia entre la búsqueda del mejor y la búsqueda del primer mejor está centrada en la transformación de la solución actual en otra solución.

___ Un algoritmo memético permite hibridar una metaheurística basada en poblaciones, y justo al final del proceso evolutivo, una metaheurística basada en trayectorias.

___ El enfriamiento simulado es una metaheurística de trayectorias que persigue una exploración al comienzo de la búsqueda y explotación en las etapas finales.

Preguntas cortas (2 puntos)

1. Describe dos operadores de selección de los algoritmos genéticos (5 líneas máximo por operador y emplea dibujos si lo ves necesario para su explicación).
2. Explica el concepto de diversificación de la búsqueda tabú y cuál es su principal objetivo (5 líneas máximo).
3. Describe los elementos clave de una metaheurísticas (5 líneas máximo por elemento).
4. ¿Cómo emplearías un enfoque paralelo en un algoritmo genético? Describe el proceso así como aspectos positivos y negativos de esta paralelización.
5. Describe la principal diferencia entre GRASP, ILS y VNS.

Problemas (6 puntos)

1. (2 puntos) Necesitamos resolver un problema de optimización continua para maximizar la siguiente función: $\sum_{i=1}^n \frac{\alpha_i^2 d_i^2}{\sqrt{(\alpha_i(\beta_i + \gamma_i))}}$ considerando que solo se pueden utilizar números reales (R) en el intervalo $[-1, 1]$ con un tamaño $n=100$.

- ¿Consideras una búsqueda tabú adecuada para resolver este problema? Justifica la respuesta.
- En caso negativo, ¿qué técnica consideras más adecuada?
- Representa una solución adecuada y eficiente al problema y su función de evaluación asociada.
- Representa un esquema de funcionamiento de un algoritmo genético estacionario para resolver este problema.

2. (4 puntos) La empresa InnoUJA necesita agrupar un conjunto de 10.000 objetos (O) en cinco grupos bien diferenciados, donde cada grupo se denomina *cluster*, y **conocemos** que un dato cuenta con 3 valores reales (X) que también **conocemos**. Las características fundamentales de esta partición se basan en dos principios:

	X_1	X_2	X_3
O_1	2	4	6
O_2	3	5	7
O_3	1	1	4
O_4	3	10	1
O_5	3	9	2

- Minimizar la distancia media entre los datos del mismo grupo.
- Maximizar la distancia media entre los distintos grupos.

Para ello, cada clúster cuenta con un centroide (inicialmente elegido al azar de entre los 10.000 objetos) que es el centro geométrico del mismo en el espacio 3-dimensional, es decir, tenemos cinco centroides. Mediante la distancia euclídea somos capaces de obtener una matriz de distancias entre todos los objetos, y la distancia más corta de un objeto a cualquiera de los 5 centroides implica que ese objeto se asigna a ese grupo.

	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5
O_1		3	14	62	40
O_2			29	61	41
O_3				94	72
O_4					2
O_5					

- Representa la solución más eficiente para resolver este problema y justifica tu respuesta.
- ¿Consideras un algoritmo de programación genética adecuado para resolver este problema? Justifica la respuesta.
- ¿Consideras un algoritmo genético adecuado para resolver este problema? Justifica la respuesta.
- Imagina que implementamos una búsqueda tabú para resolver este problema. Diseña y describe un operador de generación de cinco vecinos, a partir de una solución, donde todas las soluciones sean factibles y diferentes.
- Imagina que implementamos un algoritmo genético. Diseña y describe un operador de cruce que a partir de dos padres genere otros dos descendientes y que sean factibles.
- En el caso e) diseña un operador de mutación factible también.
- En la descripción del problema se explica cómo se asignan objetos a los centroides, pero en caso de moverse el centroide, justifica cómo sabemos si una solución es mejor que otra.
- Representa y describe una función de evaluación acorde a tu justificación de g).