

Ordinaria-2022-Resuelto.pdf



PedroChota



Metaheurísticas



3º Grado en Ingeniería Informática



**Escuela Politécnica Superior (Jaén)
Universidad de Jaén**



**Que no te escriban poemas de amor
cuando terminen la carrera**



*(a nosotros por
suerte nos pasa)*

WUOLAH

Que no te escriban poemas de amor
cuando terminen la carrera ▶▶▶▶▶▶▶▶▶▶



WUOLAH

(a nosotros por suerte nos pasa)

2022 Enero A

Wuolah: PedroChota

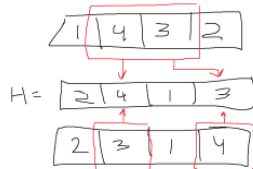
Tipo test (2 puntos)

- ☐ Un algoritmo de metaheurísticas busca óptimos locales, y al final del proceso de búsqueda siempre obtiene un óptimo global.
- ☐ La evolución diferencial es una generalización de los algoritmos evolutivos.
- ☒ La vecindad es un concepto de las trayectorias para acotar el espacio de búsqueda total a una zona cercana a la solución actual.
- ☒ El enfriamiento simulado es una metaheurística basada en conceptos de termodinámica y la aceptación de una solución mejor se condiciona a la temperatura.
- ☒ Las metaheurísticas basadas en computación evolutiva no siempre obtienen la solución óptima en un tiempo finito.
- ☒ El teorema de No Free Lunch nos dice que dependiendo de la intensidad y frecuencia de un algoritmo memético podemos adaptar un algoritmo a un problema y mejorar sus resultados.
- ☐ La matriz de feromonas permanece sin cambios en la construcción de las soluciones en los sistemas de colonias de hormigas.
- ☒ La representación de una solución y su evaluación son elementos de una metaheurística que están condicionados a la técnica a emplear.
- ☒ Una metaheurística de población en entornos de paralelización puede ser resuelta mediante un enfoque global o un enfoque local.
- ☒ En un problema de regresión simbólica es adecuado emplear representaciones de soluciones dinámicas.

Preguntas cortas (2 puntos)

1. Diseña un operador de cruce para una representación en orden (sin valores repetidos) y un operador de mutación para una representación binaria.

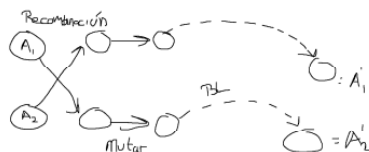
Para permutaciones, operador OBX:



Para mutación de r.binarias, alterar un bit:



2. Dibuja el diseño de un algoritmo memético y explica en detalle las distintas etapas.



Básicamente es una mezcla entre un algoritmo genético y una búsqueda local. Básicamente una vez recombinados los agentes aplicando operadores genéticos convencionales y mutados posteriormente, se aplica una búsqueda local para optimizar estos nuevos agentes para así poder tanto explorar con las propiedades que tiene un algoritmo evolutivo y explotar aprovechando la facilidad que tienen las búsquedas locales para optimizar una solución dada.

El problema viene dado al no haber una pauta para aplicar la BL, es primordial hallar un equilibrio entre exploración y explotación, es decir; administrar la manera en la que se va aplicar la BL y cada cuánto tiempo. Si no lo hacemos bien, puede dar lugar a convergencias prematuras.
Por último, cabe recalcar que un algoritmo es considerado como memético si y sólo si se le aplica una búsqueda local en algún momento.

3. Principales diferencias entre un algoritmo genético y la programación genética.

La programación genética se entiende como un intento de generalizar los algoritmos genéticos. Esto viene dado por la poca flexibilidad que tenían las representaciones de las soluciones de estos algoritmos frente a cambios posteriores que se puedan dar.
Para ello, la programación genética usa una estructura de árbol para representar las soluciones, distinguiendo entre nodos hoja y nodos función (por eso es tan buena para optimizar funciones matemáticas o en problemas de regresión lineal).
Una de las principales diferencias que presenta la programación genética frente a los algoritmos evolutivos convencionales es la necesidad de utilizar una población mayor, lo que puede resultar más costoso.

4. ¿Qué es una LRC y cuál es su finalidad?

Una LRC o lista restringida de candidatos es una manera de abarcar la elección de los vecinos. Restringir el número de vecinos a examinar puede ser una buena práctica si el número de estos es elevado o su evaluación puede ser costosa.
De esta manera, no se genera todo el entorno y por ello se reducen los tiempos de ejecución.

WUOLAH

5. ¿Cuáles son las principales diferencias del proceso de evaporación en los SH frente a los SCH?

Tanto en los sistemas de colonias de hormigas como en los sistemas de hormigas encontramos una matriz de feromonas que se encarga de guiar el proceso de construcción de la solución, ya que incide directamente sobre la regla probabilística de transición que indica a qué nodo moverse en cada caso. La diferencia en la evaporación está en la forma en la que se realiza la actualización de esta matriz: Mientras que en los SH se evapora en todos los caminos mediante la actualización, en los SCH la evaporación local solo tendría lugar en los arcos visitados por las hormigas.

Problemas (6 puntos)

1. (2 puntos) El aeropuerto de Madrid necesita planificar el terminal internacional, y más concretamente, la localización de los aviones en las distintas puertas de embarque para los vuelos combinados. Para ello, el aeropuerto cuenta con los datos de intercambio de pasajeros entre los distintos vuelos, y las distancias existentes entre todas las puertas:
 - a. (0.5) Representación óptima de una solución para este problema.
 - b. (0.5) Función de evaluación de la solución. Haz todas las consideraciones que consideres relevantes para la evaluación.
 - c. (0.5) Diseña un operador de cruce para un algoritmo genético que devuelva soluciones factibles.
 - d. (0.5) Diseña una memoria a largo plazo de una búsqueda tabú siguiendo la representación de la solución escogida.

a) Representación de la solución: Podríamos usar un vector de enteros que tuviera n tamaño, donde n es el nº de puertas de embarque para los que se desea planificar y cada posición del vector sería la identificación del avión.

$$V = \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & \dots & n \end{matrix} \begin{matrix} \boxed{} & \boxed{} & \boxed{} & \dots & \boxed{} \end{matrix} \rightarrow \text{nº de avión}$$

b) Función de evaluación de la solución: Dada una solución al problema representada como un vector V , necesitamos una función $f(V)$ que sea capaz de evaluar su efectividad:

$$f(V) = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \frac{d_{ij}}{\text{distancias}}$$

$i \rightarrow \text{nº de puerta}$
 $V[i] \rightarrow \text{nº de avión}$

c) Operador de cruce: OBX

porque así no se repiten los elementos por definición, solo los permuteamos

d) Memoria a largo plazo:

Consistirá en una matriz entera donde se almacena el nº de veces que se ha utilizado un determinado avión por una puerta

	Avión 1	Avión 2	Avión 3	...	Avión m
Puerta 1					
11 2					
4 3					
11 n					