

# Ordinaria-2019-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)

2019 Enero

Wuolah: PedroChota

Problemas (6 puntos)

1. (1 punto) Necesitamos resolver un problema de regresión simbólica, considerando que solo se pueden utilizar números enteros (Z) en el intervalo  $[-5, 5]$ , con operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

¿Qué técnica consideras más oportuna para resolver este problema?

Indica todas las restricciones, parámetros y gramáticas asociadas a la técnica elegida, así como los valores más oportunos para su resolución.

Si empleamos el error cuadrático medio como función de adaptación con respecto a la regresión simbólica en 8 puntos de la función que buscamos, y teniendo la siguiente tabla y la fórmula de ECM, ¿cuál sería mejor solución  $y = 0.5 \cdot x^2 - 1$  ó  $y = x^2 / 0.25$ ?

$$ECM = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - Y_i)^2$$

Puntos			
x	y	x	y
-2	8	0.5	0.5
-1.5	4.5	1	2
-1	2	1.5	4.5
-0.5	0.5	2	8

Dado  $\{n \in \mathbb{Z} / n \in [-5, 5]\}$  restringido en conjunto  $\{+, -, \cdot, \div\}$

La técnica más oportuna sería programación genética. En la generación como nodos terminales tendríamos no enteros restringidos al intervalo  $[-5, 5]$  y como nodos función la suma, resta, multiplicación y división.

x	y	$0.5 \cdot x^2 - 1$	$x^2 / 0.25$	$D_{y_1}^2$	$D_{y_2}^2$
-2	8	1	16	49	64
-1.5	4.5	0.125	9	19.140	20.25
-1	2	-0.5	4	0.25	4
-0.5	0.5	-0.875	1	1.890	0.25
0.5	0.5	-0.875	1	1.890	0.25
1	2	-0.5	4	0.25	4
1.5	4.5	0.125	9	19.140	20.25
2	8	1	16	49	64
				140.14	177

$\hat{y} \rightarrow$  valor predicho

$$D_y^2 = (\hat{Y}_i - Y_i)^2$$

$$E_1 = \frac{1}{8} \cdot 140.14 = 17.517$$

$$E_2 = \frac{1}{8} \cdot 177 = 22.125$$

La mejor solución sería  $y = x^2 / 0.25$  ya que tiene un menor error.

2. (4 puntos) El nuevo museo provincial ibérico de Jaén necesita montar una muestra del Siglo IV al Siglo V a.C sobre "La heroización de los príncipes" durante el mes de junio y para ello cuenta con una sala de 500 metros cuadrados.

El problema de la dirección del museo es que cuenta con 150 000 piezas y necesita

para ello cuenta con una sala de 500 metros cuadrados.

El problema de la dirección del museo es que cuenta con 150.000 piezas y necesita elegir las 150 piezas más diversas de entre todas ellas. Para ello, cuentan con una matriz de distancias donde  $d_{ij}$  indica la distancia entre el elemento  $e_i$  y  $e_j$ .

- ¿Qué algoritmos consideras más adecuados para resolver este problema de todos los vistos? Justifica la respuesta.
- Detalla las ventajas e inconvenientes de su elección.
- Resuelve el problema mediante un algoritmo genético indicando la
  - representación de un individuo,
  - inicialización basada en lista de 5000 candidatos,
  - función de adaptación (maximizar),
  - cruce en dos puntos entre dos individuos,
  - mutación de un individuo de un alelo.
  - Además, dibuja un esquema de un algoritmo genético generacional con élite de dos individuos para este problema.
- ¿Qué parámetros necesitamos considerar inicialmente para un correcto funcionamiento de este algoritmo genético?

a) El algoritmo más adecuado para este problema podría ser colonia de hormigas ???  
porque tratamos de hacer al principio una exploración para comprobar cuáles son las piezas más dispersas.

b) Ventajas: Su similitud con el TSP. Solución constructiva?

Desventajas: No se hacen ventajas y desventajas de unos algoritmos sobre otros.

$m = 150.000$  piezas     $n = 150$  elecciones     $d_{ij}$  = matriz de distancias

c.i) Cada individuo estaría representado por un vector de enteros que indicase que piezas se han seleccionado y un valor fitness que indique la distancia entre ellas.

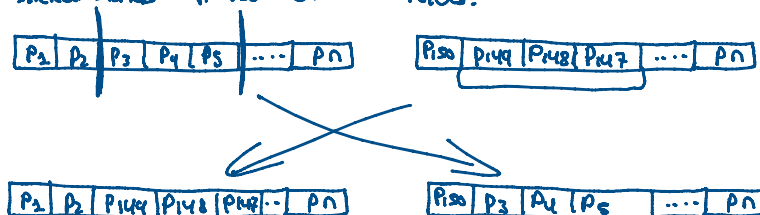
$V = \begin{matrix} 0 & 2 & 2 & \dots & m \end{matrix}$  → piezas seleccionadas     $C \rightarrow$  fitness

c.ii)

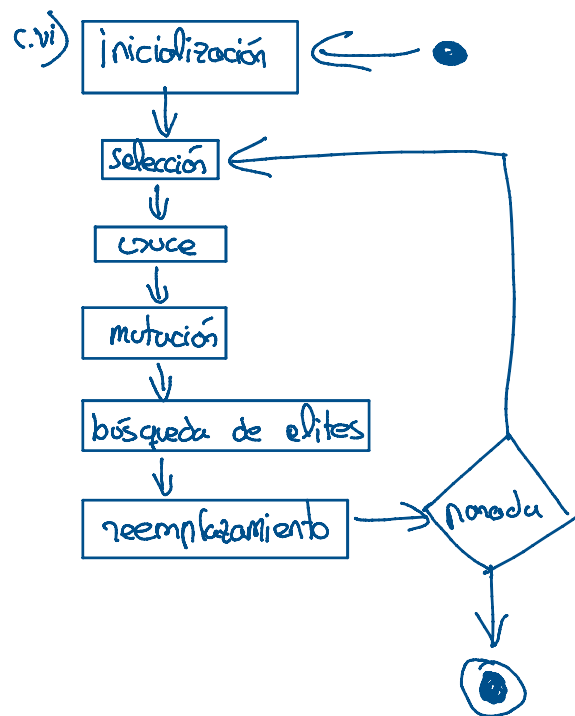
Cogo 5000 elementos aleatorios e inicializo la población con un greedy para inicializar la población con una distancia corta entre las piezas

c.iii) Maximizar el fitness  
dado por la función  $\sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n d_{ij} \quad \forall i \neq j$

c.iv) Intercambiamos piezas entre individuos:



c.v) Mutación: lanzamos aleatorio con baja probabilidad para cada posición del vector y sustituimos por otra pieza aleatoria no seleccionada.



- d)
- Tamaño de población
  - Probabilidad de mutación
  - " " " cruce
  - Condiciones de parada (Nº de generaciones)
  - Tamaño lista restringida