

2021 JunioExtra.pdf



thisisjosepablo



Metaheurísticas



3º Grado en Ingeniería Informática



Escuela Politécnica Superior (Jaén)
Universidad de Jaén

Máster

Online en Ciberseguridad

Nº1 en España según El Mundo



**Hasta el 46%
de beca**



Mejor Máster
según el
Ranking de
ELMUNDO

Para ser el mejor hay que aprender
de los mejores.

IMEF

Smart Education

Deloitte.

Infórmate

Consigue Empleo o Prácticas

Matricúlate en IMF y accede sin coste a nuestro servicio de Desarrollo Profesional con más de 7.000 ofertas de empleo y prácticas al mes.



IMF
Smart Education



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. *y como en.*
- ☒ 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. *capacidad de autoajustar sus operadores y parámetros durante la búsqueda.*
- ☒ 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. *no (completos).*
- ☒ 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.

¿Quieres conocer todos los servicios?



WUOLAH

① Podemos usar:

1) Torneo de K -mejores. En este caso elegimos a K individuos distintos o no, de manera aleatoria de la población. Una vez lo tengamos elegimos al mejor de ellos. Esto permite aumentar la diversidad y disminuir la presión selectiva.

2) Rueda ruleta. Creamos una rueda con sectores proporcionales al coste del fitness y normalizados entre 0 y 1. Lanzamos un aleatorio y según en la región que cae elegimos a n individuos. La presión selectiva aumenta ya que los mejores individuos tienen mayor probabilidad de ser padres.

② En la búsqueda también puede ocurrir que se estanque, es decir, que no encuentre mejores soluciones a una dada en muchas iteraciones. Cuando ocurre esto una de las cosas que podemos hacer es aplicar una estrategia de diversificación. Aprovechando la estructura de la MLP que va registrando las veces que aparece cada componente, podemos usarlo para crear una nueva solución formada por los componentes menos usados dando una mayor diversificación y a partir de una solución se inicia la búsqueda.

③. Solución; la representación de una solución.

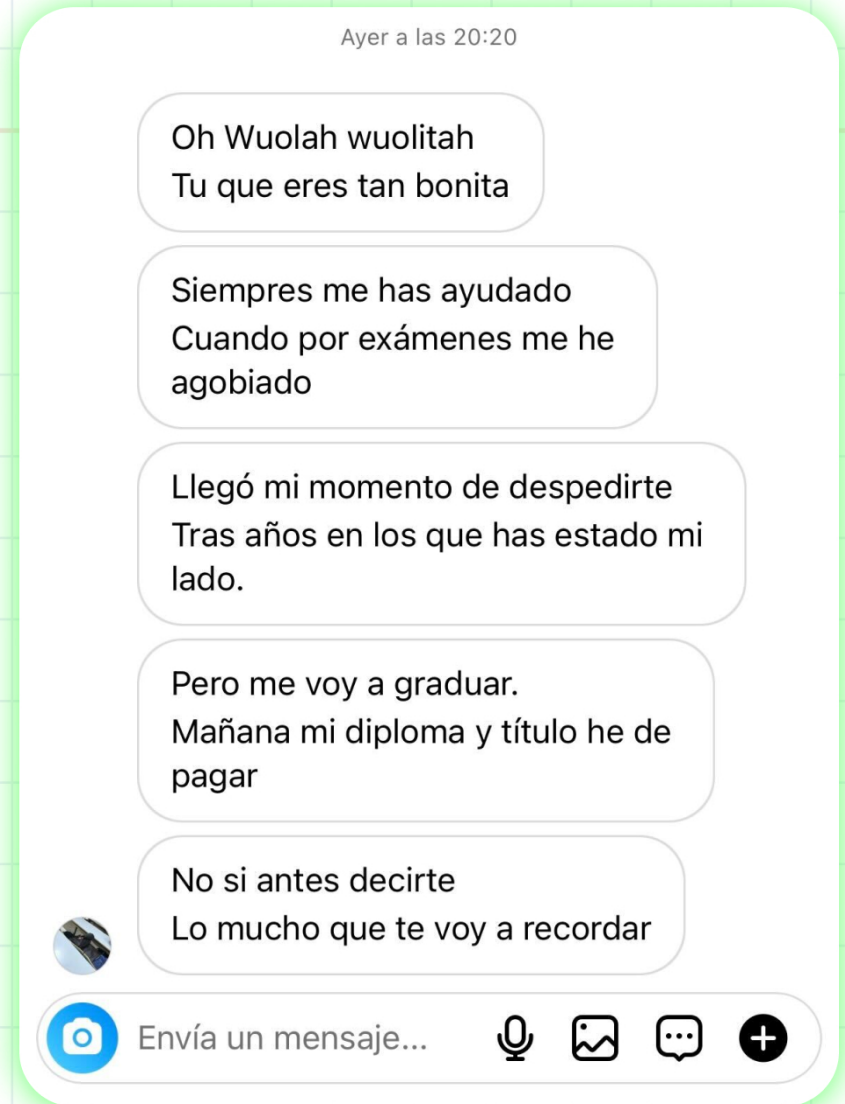
- Entorno; las soluciones vecinas.
- Movimiento; Transformar una solución en otra
- Evaluación; Factibilidad de la solución y función objetivo.

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

(a nosotros por suerte nos pasa)



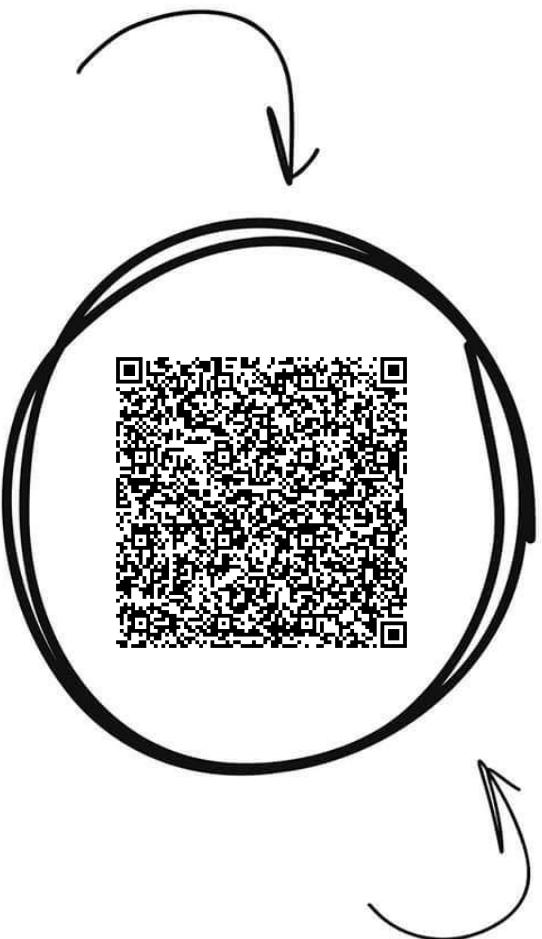
WUOLAH



Metahneurísticas



Comparte estos flyers en tu clase y consigue más dinero y recompensas



Banco de apuntes de la

- 1** Imprime esta hoja
- 2** Recorta por la mitad
- 3** Coloca en un lugar visible para que tus compis puedan escanar y acceder a apuntes

- 4** Llévate dinero por cada descarga de los documentos descargados a través de tu QR



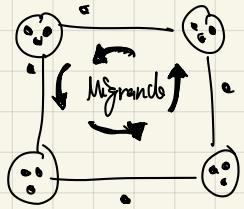
④ Podemos ver:

• Modelo distribuido

Se definen subpoblaciones y hay comunicación de intercambio de individuos.

La estructura de intercomunicación puede ser en estrella, anillo, red...

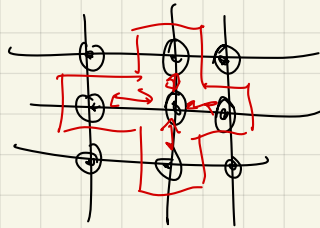
Se divide la población en subpoblaciones que se procesan en paralelo.



Cada subpoblación evoluciona independientemente, aunque puede haber intercambios de individuos.

• Modelo celular

Solo una población y hay una comunicación mediante vecindad.



Podemos paralelizar la operación de la población pero en individuos vecinos de la propia celda.

Paralelización a nivel de Individuo. Se evolucionan paralelamente

Hay que tener en cuenta la comunicación y sincronización

VENTAJAS:

- eficiencia mejorada
- Exploración mejorada.
- Escalabilidad.

DESVENTAJAS:

- Complejidad de Implementación
- Puede dar sobrecarga de comunicación.
- Dependencia de recursos.

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

(a nosotros por
suerte nos pasa)



WUOLAH

Oh Wuolah wuolita
Tu que eres tan bonita

Siempre me has ayudado
Cuando por exámenes me he
agobiado

Llegó mi momento de despedirte
Tras años en los que has estado mi
lado.

Pero me voy a graduar.
Mañana mi diploma y título he de
pagar

No si antes decirte
Lo mucho que te voy a recordar

⑤-

- Un algoritmo GRASP es constructivo de la solución inicial, es decir, en cada iteración se construye una solución greedy aleatorizada y la aplicación de una búsqueda local que toma dicha solución como punto de partida.
- El ILS, se encarga de repetir la búsqueda a partir de una solución inicial que se obtiene con la mutación de un óptimo local encontrado previamente.
- Y el VNS consiste en ir cambiando el tamaño del entorno dentro de la búsqueda local

WUOLAH

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 $n=100$. *¿Qué base se elige para el tamaño en variables?*

- ¿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).

1)

a) No la considero adecuada porque estamos ante un problema combinatorio muy grande luego una búsqueda bruta no podría abordar el espacio de búsqueda adecuadamente.

Si pero hay otras técnicas más eficientes como la selección diferencial.

b) Evolución diferencial, ya que funciona muy bien para optimizadores de valores continuos.

c)

	1	2	...	100
α				
β				
γ				
δ				

matriz / sol

Usar una matriz donde cada columna incluya los valores de los parámetros para cada iteración.

$$F(sol[i][j]) = \sum_{i=1}^n \frac{sol[0][i]^2 \cdot sol[3][i]^2}{\sqrt{sol[0][i] (sol[1][i] + sol[2][i])}}$$

