

2023EneroA.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



A

Metaheurísticas

Convocatoria Ordinaria – 26/enero/2023

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)

V JADE y SADE son algoritmos de evolución diferencial adaptativos.

F En los algoritmos evolutivos estacionarios se incorpora el elitismo para mejorar la convergencia de soluciones.

V En un sistema de colonia de hormigas la actualización local de feromona en realidad es una evaporación que busca dar mayor diversidad hacia los arcos no visitados.

F Un sistema de colonia de hormigas no se puede diseñar con una lista restringida de candidatos.

— En el problema *Longest Common Subsequence* no es obligatorio tener posiciones consecutivas de elementos.

F Para todos los problemas que hemos visto en clase, la búsqueda tabú siempre funciona mejor con una oscilación estratégica y probabilidad de 50%.

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

F Una metaheurística híbrida debe combinar un algoritmo evolutivo y una trayectoria.

F En un problema desconocido cuando el algoritmo obtiene un óptimo global debe parar el proceso de búsqueda.

F La selección por ruleta de los algoritmos evolutivos tienen una presión selectiva baja.

no sabemos cual es el óptimo global.

Preguntas cortas (2 puntos)

1. Describe las principales diferencias del “algoritmo del primer mejor” y “del mejor” en un problema con un entorno donde se generan cinco soluciones vecinas.
2. Dibuja un diagrama básico de un algoritmo evolutivo estacionario y descríbelo brevemente.
3. Diseña dos operadores de cruce para un algoritmo evolutivo con representación en orden que obtenga soluciones factibles, por ejemplo, para el problema TSP.
4. En un problema con un elevado número de restricciones, ¿qué tipo de búsqueda realizarías? Justifica la respuesta, ventajas e inconvenientes.
5. Describe (3-4 líneas máximo por elemento) los elementos de profundidad y amplitud de los algoritmos meméticos.

¿Quieres conocer todos los servicios?



WUOLAH

① En el PM no hace falta construir todas las soluciones.
[...]

② lo de siempre.

③ OX2 y NOC

④ Realizaría una búsqueda completa ya que si la hubiera restringida sería muy difícil controlar todas las restricciones.

VENTAJAS: Permite a la MT moverse por regiones no factibles mejorando la exploración.

DESVENTAJAS: Difícil obtener una estrategia de penalización. $f'(x) = f(x) + wP(x)$

↳ Si se le da mucha importancia a la penalización (w) solo se obtienen soluciones factibles

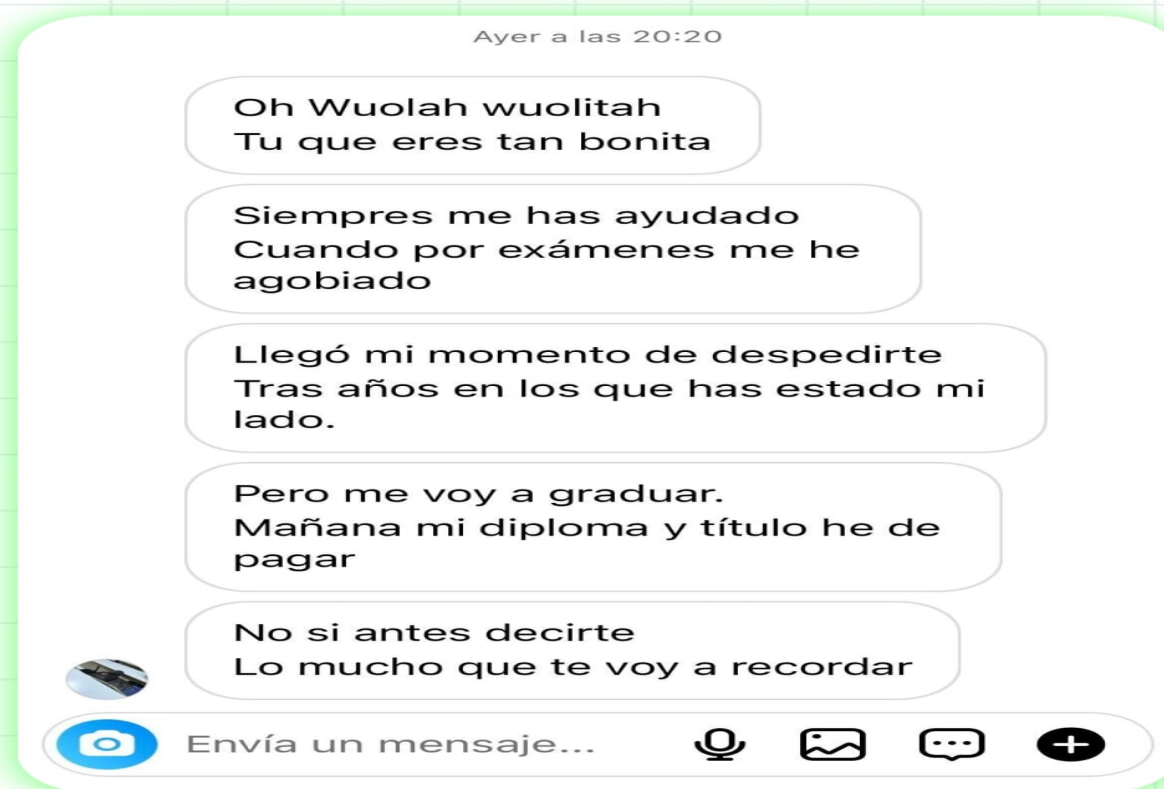
↳ Si fuese peso bajo se corre el riesgo de obtener soluciones no factibles.

⑤ Amplitud → Cada cuanto se realiza la optimización.

Profundidad → Intensidad del optimizador (nº iteraciones).

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

(a nosotros por suerte nos pasa)



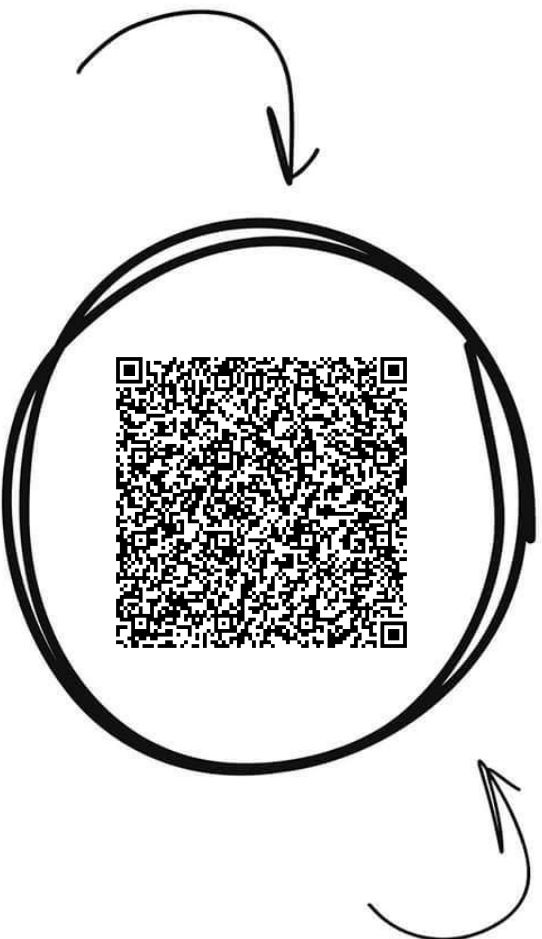
WUOLAH



Metaheurísticas



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



Banco de apuntes de la

WUOLAH

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



Problemas (6 puntos)

1. El equipo de Amazon necesita hacer una cesta de navidad compuesta por 100 productos de entre todos los disponibles en su catálogo virtual que cuenta con más de un millón de elementos. El objetivo es obtener los productos más dispares de entre todos los disponibles y para ello cuentan con una base de datos donde se representa la distancia entre todos los elementos. *→ lo que tengo →* 

 - (0.5 puntos) Dos tipos de representación para este problema indicando ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, destacando con cuál te quedarías. Debes representar una solución para cada una de ellas.
 - (0.5 puntos) Diseña y describe la función de evaluación para el problema. NOTA: Será importante detallar la representación matemática de la función respecto a la representación óptima escogida previamente.
 - (0.5 puntos) Suponiendo que trabajas con un algoritmo tabú, diseña y describe un entorno para una solución actual y el movimiento de la solución actual a una de las generadas en el entorno.
 - (0.5 puntos) Diseña una memoria a corto plazo y largo plazo considerando los puntos anteriores.
 - (1.0 punto) Diseña y representa los siguientes operadores de un algoritmo evolutivo estacionario para este mismo problema:
 - (0.25 puntos) inicialización
 - (0.50 puntos) dos cruces válidos
 - (0.25 puntos) un operador de mutación adaptativo
 - (1.0 punto) Describe y detalla un algoritmo memético basándote en los anteriores diseños, justificando con detalle todos los elementos más relevantes del nuevo algoritmo memético.

2. (2 puntos) El equipo de investigación del aula de Metaheurísticas de tercero de Ingeniería Informática considera mediante consenso que este mismo problema se puede resolver mediante un sistema de colonias de hormigas (SCH):
 - (1 punto) Describe con todo detalle (ayúdate de dibujos si lo consideras necesario) la construcción de una solución para un SCH. Anota todas las consideraciones tenidas en cuenta para la generación de una solución completa. NOTA: No se está preguntando por conceptos teóricos sino por la aplicación de los mismos para resolver el problema: construcción de una solución factible y evolución del SCH.
 - (1 punto) El equipo cuenta con una lista restringida de candidatos, ¿cómo la usarías para la generación de una solución? ¿qué harías si te dicen que la lista siempre debe tener un tamaño fijo y que todos los elementos que hay dentro pueden ser incorporados a la solución?

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

①

a) Representación de soluciones.

1 → Vector de tamaño 100 donde introducir los IDs de los productos.

Desventajas: Difícil incorporar mecanismo de explotación para aquellos elementos fuera de esos 100. Hay que controlar repeticiones.

Ventajas: Eficiente en memoria; Se puede manipular fácilmente.

2 → Vector binario de tamaño 1000000.

Desventajas: Muy ineficiente en memoria. Tienen que controlar que hay en solo 100.

Ventajas: Fácil de aplicar mecanismos de explotación y exploración. No hay repeticiones.

a) Me quedo con la primera.

$$F(sol[i]) = \sum_{i=1}^{100} \sum_{j=1}^{100} d(sol[i][j][sol[j][j]');$$

b) BT

Podemos generar un entorno de 5 vecinos.

↳ Seleccionar 20 posiciones aleatorias e introducir un producto que no esté
↳ Moneda cara o cruz y según cambiar o no dicho producto

↳ Generación de Vecinos

WUOLAH

*) MCP \Rightarrow Se asocia al vector solución. Depende del operador

\rightarrow Explícita: Guardar n soluciones anteriores

\rightarrow Implícita: Guardar las posiciones ocupadas en las n soluciones.

MLP \rightarrow Vector de $1M$ que se va contabilizando cuando se aparece cada producto.

a) Algoritmo evolutivo estacionario.

1 \rightarrow Inicialización

Dado un tamaño de población n , generar el 60% de la población con m genes aleatorizado y el 40% restante de manera selectiva. No puede haber repetidos.

2 \rightarrow Cruce

Podemos usar un OX2 o MOC; pero si sale algún elemento repetido se cambia por uno que no esté.

3 \rightarrow Mutación adaptativa

Imaginemos que seguimos con la misma estructura de LP. Pues al mutar cambiamos los n productos que más han aparecido por los que menos, así la mutación es adaptativa.

a) Dentro del algoritmo evolutivo

Agentes \rightarrow Optimizamos a las leyes resultantes del cruce y mutación de los padres (estacionario)

¿Qué técnica? \rightarrow la búsqueda tabú anterior.

Anchura \rightarrow Cada 2 generaciones.

Profundidad \rightarrow Baja pues estamos ante un espacio muy grande

Baja Entenebrol \rightarrow alta frecuencia y pocas iteraciones

alta " \Rightarrow baja " y muchas "

→ ¿Qué uso se hace del agente optimizado?

Lamarckiano → Una vez que lo tenemos, lo introducimos en la población mediante reemplazamiento.

② Construcción de la solución para un SETI en el problema anterior

Partimos de una hormiga situada en un producto, después hay que hacer la regla de transición para los 1000 000 -1 productos y poder elegir el siguiente. Y así sucesivamente.
Es muy costoso.

Es el motivo de usar una LRC en 200 o 300 productos, para disminuir el número de productos a hacer la regla de la transición. El problema es si la LRC es menor que los productos que necesitamos, tendríamos que volver a aplicar lo anterior.