

Extraordinaria-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)

No si antes decirte
Lo mucho que te voy a recordar

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

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

Siempre me has ayudado
Cuando por exámenes me he
agobiado

Oh Wuolah wuolah!
Tu que eres tan bonita

2022 Julio

Wuolah: PedroChota



Metaheurísticas

Convocatoria Extraordinaria – 6/julio/2022

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 es un algoritmo de evolución diferencial que emplea mecanismos adaptativos para la recombinación de los individuos.

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

V Los sistemas de hormigas y los sistemas de colonias de hormigas son algoritmos constructivos ya que van construyendo la solución paso a paso.

F La búsqueda tabú persigue una exploración al comienzo de la búsqueda y explotación en las etapas finales mediante el mecanismo de la oscilación estratégica con probabilidad de 50%.

F? El manejo de restricciones en búsquedas globales se realizan de forma habitual mediante penalización, reparación o reemplazamiento, entre otros.

F? La matriz de feromonas sufre en mayor parte evaporación en los sistemas de colonias de hormigas.

F Un óptimo local nunca puede ser global.

V Los tiempos obtenidos en las exploraciones de metaheurísticas dependen de la técnica a emplear en su resolución y sobretodo del problema a resolver.

V Los algoritmos genéticos son de propósito general y se pueden utilizar para resolver cualquier problema, aunque donde mejor funcionan son en los problemas de optimización continua.

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

Preguntas cortas (2 puntos)

1. Enumera los elementos fundamentales de los algoritmos de programación genética e indica si dependen del problema, del algoritmo o de ambos.

Dependen del problema: diseñar una representación, decidir la forma de iniciar la población, diseñar una correspondencia entre genotipo y fenotipo, diseñar una forma de evaluar.

Dependen del algoritmo: diseñar un operador de cruce, un operador de mutación, decidir qué individuos se seleccionan y cómo se van a reemplazar.

Dependen de ambos: decidir la condición de parada

2. Explica el funcionamiento del enfriamiento simulado: inicialización, manejo de la temperatura, aceptación de soluciones, enfriamiento, parada del algoritmo (3 líneas máximo por elemento).

El enfriamiento simulado es un algoritmo basado en trayectorias que adapta el criterio de aceptaciones vecinas conforme avanza el tiempo, para ello hace uso de una variable llamada temperatura (T) que determina qué soluciones peores que las actuales pueden ser aceptadas.

La temperatura se inicializa a un valor y va disminuyendo hasta alcanzar una temperatura final, el valor inicial se ha de determinar conforme el problema lo requiera.

La temperatura se usa para calcular la probabilidad de aceptar un movimiento de empeoramiento usando la siguiente fórmula: $P = \exp^{-\frac{\delta}{T}}$

WUOLAH

se ha de determinar conforme el problema lo requiera.

La temperatura se usa para calcular la probabilidad de aceptar un movimiento de empeoramiento usando la siguiente fórmula: $P_{aceptación} = \exp \frac{-\delta}{T}$

Esta fórmula determina en qué medida se explora o se explota.

Las soluciones van cambiando conforme a la búsqueda local clásica salvo que, como hemos indicado antes; se pueden realizar movimientos de empeoramiento.

La temperatura va bajando conforme se va iterando, cada vez que se genera el entorno, se baja la temperatura.

La temperatura se va bajando hasta alcanzar un límite preestablecido, la temperatura final. También se puede parar cuando se alcance un número límite de iteraciones o cuando no se pueda cambiar la solución.

3. En el problema del viajante de comercio si tuvieses que emplear un algoritmo GRASP, ¿cómo abordarías la inicialización de las soluciones?

El algoritmo GRASP inicializa siempre la solución usando un algoritmo greedy randomizado. Básicamente un algoritmo greedy aleatorio para el viajante de comercio se puede resumir en:

Escojo una ciudad aleatoria y me voy moviendo a la ciudad más cercana hasta volver a la ciudad inicial.

4. Dibuja y explica un operador de cruce para un algoritmo genético con representación en orden y otro operador con representación real.

Para una representación de orden (permutación), podemos aplicar un cruce en un punto:

Pueden repetirse elementos en la permutación

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 4 & 2 & 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline 4 & 1 & 3 & 2 \\ \hline \end{array}$$
$$H_1 = \boxed{1 \ 4 \ 3 \ 2}$$
$$H_2 = \boxed{4 \ 1 \ 2 \ 3}$$

Para una representación real, se puede usar un operador BLX-Media:

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1.0 & 3.5 & 1.0 & 1.1 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 2.1 & 3.3 & 4.1 & 0.2 \\ \hline \end{array}$$
$$H = \boxed{1.155 \ 3.14 \ 2.15 \ 0.65}$$
$$\frac{1.0+2.1}{2}$$

5. ¿Cómo emplearías un enfoque MAP-REDUCE en un algoritmo genético donde los datos se dividen entre los nodos de cómputo y el algoritmo permanece en el nodo central?
Describe el proceso y dibuja un esquema de funcionamiento.

Funcionamiento:

Inicialización: en cada uno de los nodos de cómputo, se inicializan las poblaciones.

Map: en cada nodo de cómputo, se aplican los operadores evolutivos (cruce, mutación, selección) a su propia población y genera una nueva población.

Reduce: el nodo central recolecta las nuevas poblaciones generadas por cada nodo de cómputo, y las combina en una sola población.

Evaluación: el nodo central evalúa la población combinada, y selecciona los individuos para la siguiente generación.

Este proceso se repite tantas veces, hasta alcanzar un número de generaciones especificado, o se cumpla otra condición de parada.

Los nodos de cómputo trabajan de manera independiente, y el nodo central se encarga de recolectar y fusionar los resultados de cada nodo, además de seleccionar los individuos para la siguiente generación.

Que no te escriban poemas de amor cuando terminen la carrera

(a nosotros por suerte nos pasa)



Ayer a las 20:20

Oh Wuolah wuolitah
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



Envía un mensaje...



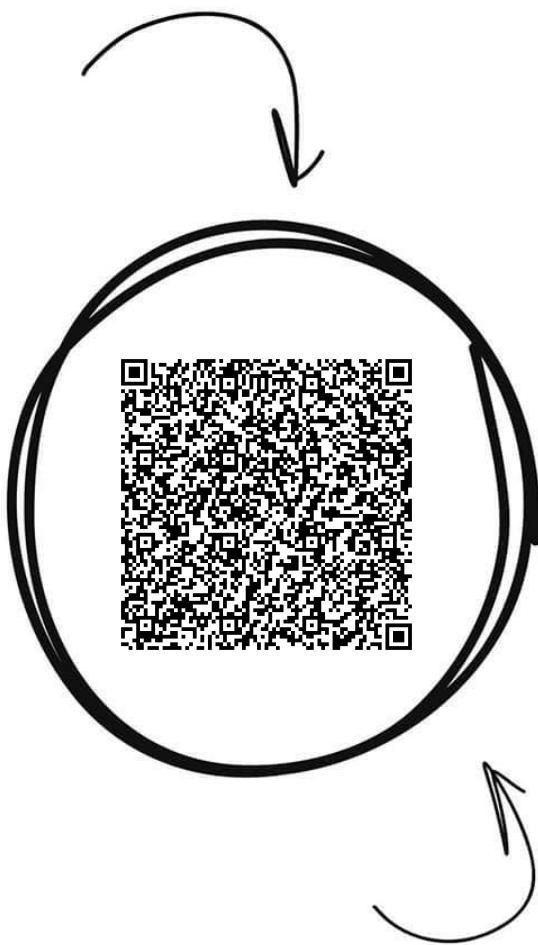
WUOLAH



Metaheurísticas



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



- 1** Imprime esta hoja
- 2** Recorta por la mitad
- 3** Coloca en un lugar visible para que tus compis puedan escanear y acceder a apuntes
- 4** Llévate dinero por cada descarga de los documentos descargados a través de tu QR

Banco de apuntes de la



Problemas (6 puntos)

1. (2 puntos) Diseña una búsqueda tabú para el siguiente problema:

- Inicialización (0.25 puntos).
- Búsqueda de soluciones con swap list (0.25 puntos).
- Entorno y movimiento (0.25 puntos).
- Memoria a corto y largo plazo (0.25 puntos).
- Oscilación estratégica, intensificación y exploración (0.5 puntos).
- Diagrama de funcionamiento (0.5 puntos).

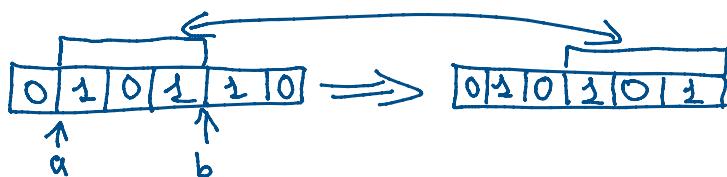
Necesitamos obtener el valor entero óptimo de la siguiente ecuación empleando una representación binaria. El valor entero deberá estar en el intervalo $[0, 1048575]$

$$x = \boxed{0|1|0|1|0} \quad f(x) = -x^3 + 4x^2 + \frac{2}{x} + 128$$

Para representar n° entero $x \in [0, 1048575]$ usamos un vector binario

$$x = \begin{array}{c} 0 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} 2 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} 4 \\ \hline \end{array} \dots, x[i] \in \{0, 1\}, i \in [0 \dots 19]$$

- Inicialización: Para iniciar tenemos varias opciones: Lanzar un aleatorio dentro del rango $[0, 1048575]$, o podríamos usar un greedy aleatorio para obtener una solución inicial más prometedora. En este caso usaremos el greedy para contar con esa ventaja inicial.
- Búsqueda de soluciones con swap list: Dada una solución, lanzamos dos abatirios a y b , tal que $a, b \in [0, 19]$, de forma que obtengamos un subconjunto para intercambiar.



- (0.25) • Entorno y movimiento: Se generan n número de vecinos, en función de la sol. actual (en este caso mediante swap list).

Buscamos cuál es el mejor vecino y lo comparamos con la sol. actual y se actualiza ésta si es necesario. Durante la generación tenemos que tener en cuenta las posibles soluciones tabú que existen para evitarlos o tenerlos en cuenta en caso de que ^{exista cierto} de aspiración cambios. Tenemos en cuenta para los movimientos si nos encontramos ante una estrategia de diversificación o intensificación, utilizando como ruleta la memoria. • Para ello

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



WUOLAH

(a nosotros por suerte nos pasa)

No si antes decíte
Lo mucho que te voy a recordar

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

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

Siempre me has ayudado
Cuando por exámenes me he
agobiado

Oh Wuolah wuolah
Tu que eres tan bonita

encontramos ante una estrategia de diversificación o intensificación,
utilizando para ello la memoria a largo plazo

(05) • Memoria a corto y largo plazo:

*Explicar todo la teoría de la mem. corto y largo *

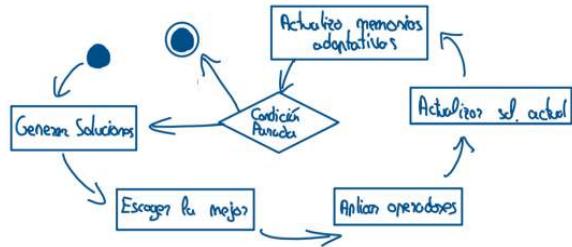
En este caso la mem. a corto plazo sería la explícita, usando
toda la solución y la largo plazo sería usándonos una
matriz que este compuesta no interviene (igual que en prácticas)

(0'5)

• Oscilación estratégica, intensificación y exploración:

igual que el de antes, explicar fases, rueda

• Diagrama de sincronización:



2. (4 puntos) La empresa NETFLIX necesita modificar su sistema de recomendación porque está recibiendo un elevado número de quejas por parte de los usuarios ya que le aparecen series recomendadas que en realidad no se adecuan a sus gustos.

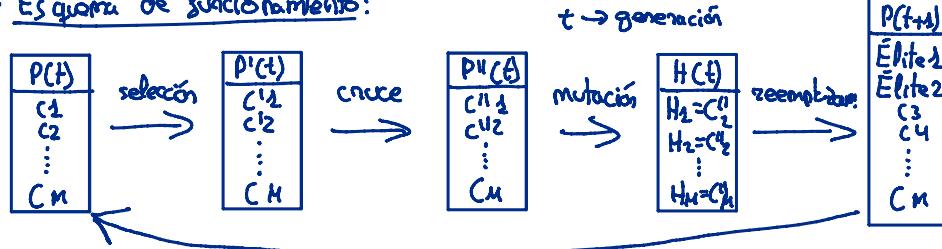
El sistema de recomendación se basa en los más de 200 millones de usuarios, y en las puntuaciones asignadas a cada una de las series vistas por cada usuario. Esta representación podría ser vista como una matriz $m \times n$, donde m sería el número de usuarios y n las series, y el valor de cada celda sería un valor entre 0 y 100.

La empresa quiere probar con un algoritmo genético donde se identifiquen las 20 series con mejor ranking:

- (1 puntos) Representación más eficiente de todas las vistas en clase de una solución para este problema.
- (0.5 puntos) Dibuja con el mayor detalle posible el esquema de funcionamiento de un enfoque generacional con élite dos para este problema.
- (0.5 puntos) Diseña y describe un operador de cruce válido para el problema y también un operador de mutación válido.
- (1.5 puntos) Diseña y describe de forma detallada una función de evaluación que permita obtener las 20 series (no vistas por el usuario) con mejor puntuación (maximizar la recomendación de las 20 series).
- (0.5 puntos) La empresa basa su evaluación no solo en este ranking sino también en la hora del día en que ves series, los dispositivos que usas y durante cuánto tiempo los usas, ¿cómo se podría gestionar este cambio en la evaluación?

Representación de la solución: vector que indica el nº de de cada serie en la matriz, es decir, nº de columna
 $v = \begin{matrix} 0 & 1 & 2 & \dots & n \\ 18 & 805 & 1100 & \dots & \end{matrix}$ ← n° de serie;

Ejemplo de funcionamiento:



Operador de cruce: Dados dos individuos de ejemplo V_x y V_y

$$V_x = \begin{matrix} X_1 & X_2 & X_3 & \dots & X_{20} \end{matrix} \quad V_y = \begin{matrix} Y_1 & Y_2 & Y_3 & \dots & Y_{20} \end{matrix}$$

Realizaremos dos puntos de corte, de forma que obtendremos un subconjunto de cada individuo que podremos intercambiar para formar el hijo

Padres:

X_1	X_2	X_3	\dots	X_{20}
-------	-------	-------	---------	----------

Y_1	Y_2	Y_3	\dots	Y_{20}
-------	-------	-------	---------	----------

Hijos:

X_1	Y_2	Y_3	\dots	X_{20}
-------	-------	-------	---------	----------

Y_1	X_2	X_3	\dots	Y_{20}
-------	-------	-------	---------	----------

Debemos comprobar que este cruce genere individuos con soluciones óptimas, es decir,

que no se repiten elementos del vector en este caso. Para ello comprobaremos que ningún elemento del subconjunto se encuentra en el individuo. De ser así se

que no se repiten elementos del vector en este caso. Para ello comprobaremos que ningún elemento del subconjunto se encuentra ya en el individuo. De ser así se cambiará por otro elemento del subconjunto o no se realizará el cruce de no ser posible

	Serie 1	Serie 2	...	Serie n
Usuario 1	100	58	...	
Usuario 2	70	0	...	
:	:	:	...	
Usuario M				

• Función de evaluación: Dada una combinación de 20 series ofrecidas como solución de un individuo, necesitaremos una función $g(V)$ que evalúe su calidad.

Para evaluar necesitamos considerar:

- Penalizar si alguna serie ya ha sido vista por el usuario, para no ofrecer soluciones no factibles.
- Cantidad de usuarios que se la han visto
- Valoración de esos usuarios

Por tanto una posible evaluación sería:

$$g(V) = \begin{cases} \sum_{i=1}^{20} \left[\sum_{j=1}^m \text{Valoración}[j][V(i)] \right] \cdot \left(\frac{\text{nº de usuarios}}{\text{usuarios totales}} \right)^{\text{de cada serie}} & \text{si existe alguna serie vista por el usuario} \\ 0 & \text{si no existe ninguna serie vista por el usuario} \end{cases}$$

En caso de que el tiempo de cálculo fuese demasiado elevado se podría restringir el nº de usuarios.

- Cambio de evaluación: Habría que tener en cuenta algunas nuevas consideraciones:

Nerea XD