

2022Julio.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



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)

- ☒ ~~F~~ JADE es un algoritmo de evolución diferencial que emplea mecanismos adaptativos para la recombinación de los individuos.
- ☒ 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.
- ☒ Los sistemas de hormigas y los sistemas de colonias de hormigas son algoritmos constructivos ya que van construyendo la solución paso a paso.
- ☒ 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%.
- ☒ El manejo de restricciones en búsquedas globales se realizan de forma habitual mediante penalización, reparación o reemplazamiento, entre otros.
- ☒ La matriz de feromonas sufre en mayor parte evaporación en los sistemas de colonias de hormigas.
- ☒ Un óptimo local nunca puede ser global.
- ☒ Los tiempos obtenidos en las exploraciones de metaheurísticas dependen de la técnica a emplear en su resolución y sobretodo del problema a resolver. *→ para problemas de optimización.*
- ☒ 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.
- ☒ El paradigma Map-Reduce es un enfoque de paralelización empleado en Metaheurísticas paralelas para mejorar la eficiencia de los enfoques clásicos.

↳ modelo de programación para procesar y generar grandes conjuntos de datos con un enfoque paralelo y distribuido; pero no se aplica específicamente a Metaheurísticas paralelas.

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.
2. Explica el funcionamiento del enfriamiento simulado: inicialización, manejo de la temperatura, aceptación de soluciones, enfriamiento, parada del algoritmo (3 líneas máximo por elemento).
3. En el problema del viajante de comercio si tuvieses que emplear un algoritmo GRASP, ¿cómo abordarías la inicialización de las soluciones?
4. Dibuja y explica un operador de cruce para un algoritmo genético con representación en orden y otro operador con representación real.
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.

¿Quieres conocer todos los servicios?



WUOLAH

① lo de siempre

- Responde al problema
- Inicialización de la población
 - Representación de la solución
 - Definir cómo evaluar una solución
 - Comparación entre fitness y objetivo
 - ...

②

→ Inicialización; generamos una solución aleatoriamente o usando un greedy.

→ Manejo de la temperatura; hay que inicializarla pero teniendo en cuenta el problema.
 $T_0 = C(\Delta E)$ ó $T_0 = \frac{M}{-\ln(\Delta)}$ (50) // Tanto por uno q de prob. de que una solución sea un pu por uno peor que la so

→ Aceptación de solución; Si la nueva solución mejora a la actual se acepta
sino se lanza un aleatorio y si $\leq P = \exp\left(\frac{-\Delta C}{kT}\right)$ se acepta.
entre(0,1)

→ Enfriamiento; Consiste en ir disminuyendo la temperatura en cada iteración.
Hay varios mecanismos como el criterio de Boltzmann $T_k = \frac{T_0}{(k + \log(k))}$ k: iteración actual.
decrecimiento constante, geométrico...

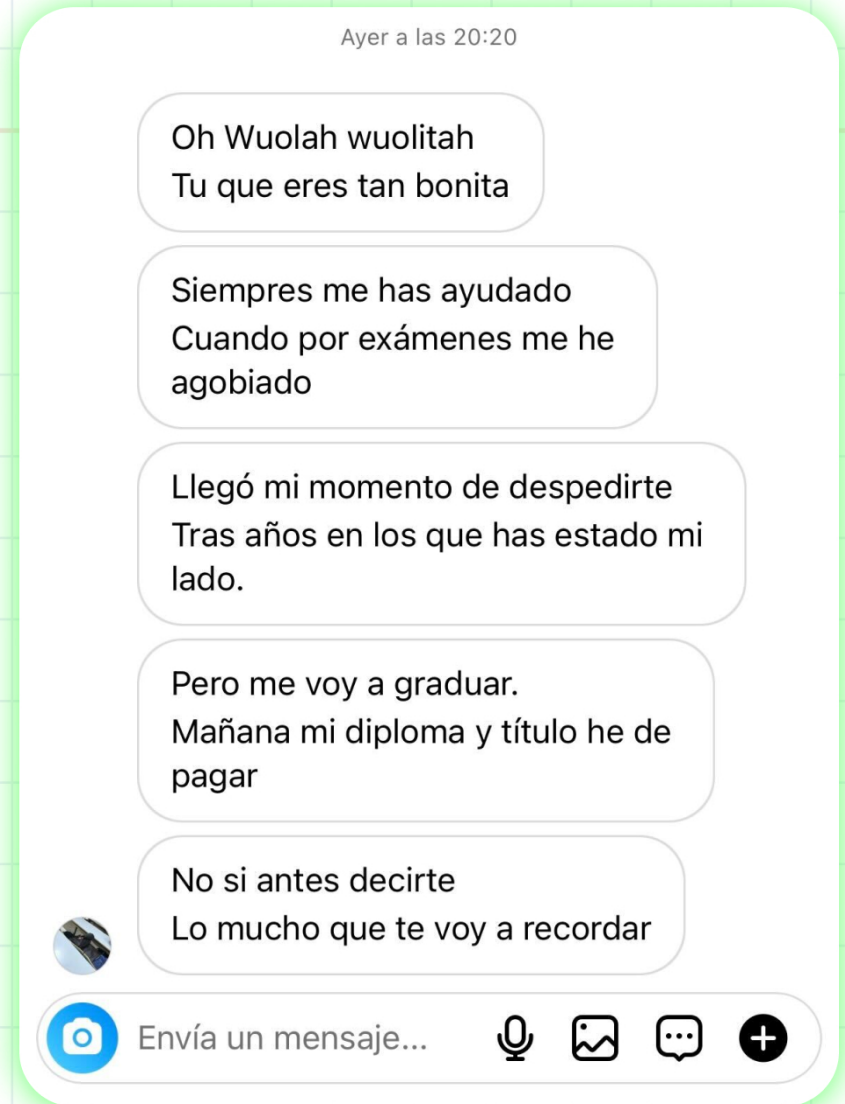
→ Parada del algoritmo; hay varias condiciones como que la temperatura llegue a 0,
llegue a un valor predefinido, o tener en cuenta las iteraciones o
cuando no se haya aceptado ningún vector del entorno generado $L(T)$.

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

(a nosotros por suerte nos pasa)



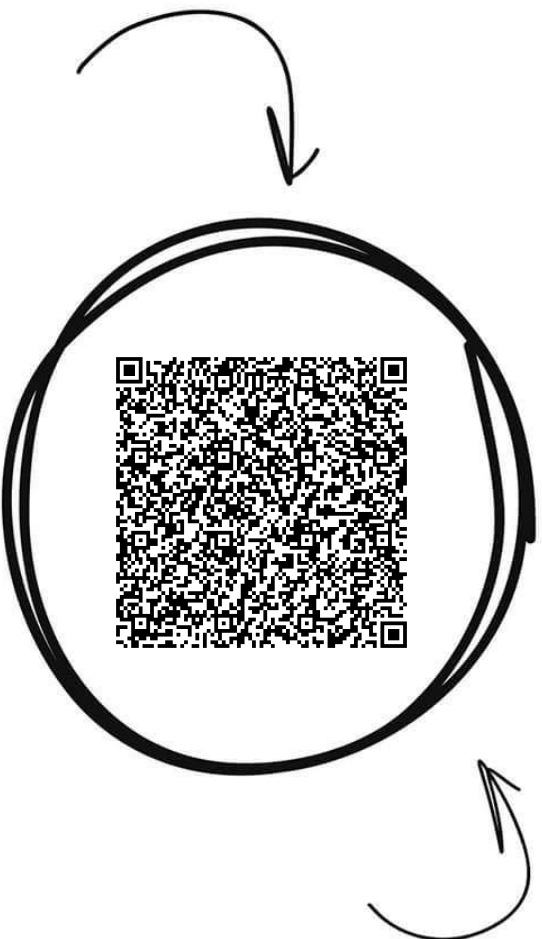
WUOLAH



Metahneurísticas



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



Banco de apuntes de la

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



③

	1	2	3	-	-	n
1						
2						
3						
⋮						
⋮						
n						

↑

Tendría una matriz de distancias entre ciudades.

Parto de una aleatoriamente - por ejemplo la 2.

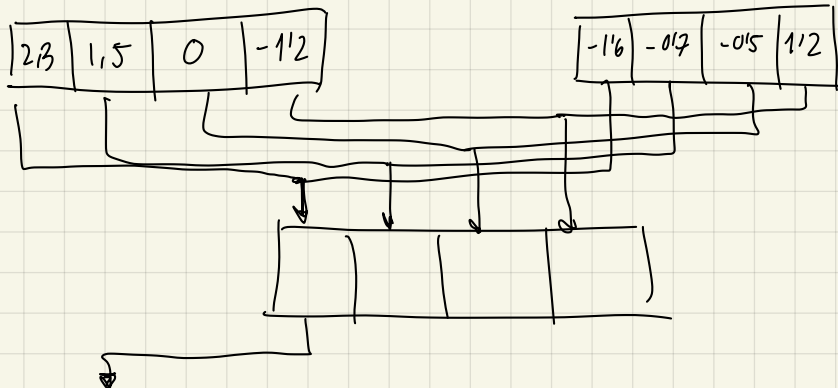
Dentro de la ciudad 2, cojo las k ciudades más cercanas y elijo una de ellas aleatoriamente. Imaginemos que es la 3.

Ahora me iré a la 3 y repetiré el ~~pro~~ anterior.

⚠ Tener en cuenta: Que haya masas de k ciudades disponibles; pues de las que quedan elegimos una aleatoriamente.

④ Representación en Orden \rightarrow $0 \times$
 $\rightarrow 0 \times 2$
 $\rightarrow \text{MOC}$.

Operador con representación real: BLX-alpha



// Primero necesitamos un vector de x ,
 normalmente es 0.5 , cuanto mayor es,
 más explotamos.

Ejemplo un valor aleatorio entre: $[\min - \alpha \Delta v, \max + \alpha \Delta v]$ $\min = -1.6$ $\Delta v = \max - \min$ y así con todos.
 $\max = 2.3$ $\alpha = 0.5$.

⑤ • El nodo central inicializa el AG, creando una población inicial de individuos.
Esta población se divide en subconjuntos

• Usamos el MAP (Distribución)

Cada subconjunto de la población se asigna a un nodo de cómputo diferente donde cada nodo ejecuta las operaciones del AG (selección, cruce y mutación)

• Comunicamos al nodo central.

Cada nodo envía los resultados al nodo central como:

1. Mejores individuos de cada subconjunto.

2. Incluso toda la subpoblación.

• Fase de REDUCCIÓN

El nodo central recoge todos los resultados y se realiza una selección global para formar una nueva población y se vuelve a repetir el proceso anterior hasta un criterio de parada.

↳ También el nodo central puede realizar operaciones adicionales como la inserción de nuevos individuos para mantener la diversidad genética.

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 wuolilah
Tu que eres tan bonita

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 $[0, 1048575]$

$$f(x) = -x^3 + 4x^2 + \frac{2}{x} + 128$$

2^{20}

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. → FÁCIL
- (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?

WUOLAH

① $f(x) = -x^3 + 4x^2 + \frac{2}{x} + 128$ $x \in [0, 2^{20}-1]$ $n \in \mathbb{Z}$ el valor que maximiza.

Primero de todo representamos la solución:

Vector de tamaño 20 :

0	1	2	3	4	5	...	19

 binario

Así para representar un valor si la solución es

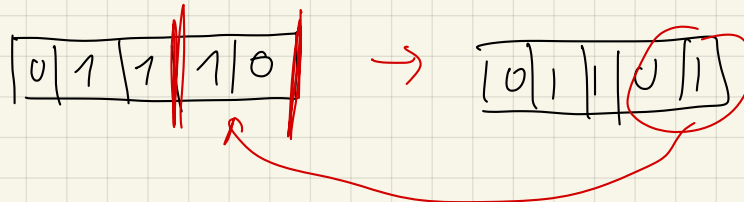
0	1	2	3
0	1	0	1

, el valor entero correspondiente es $0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 10$.

Inicialización, vamos a hacerla aleatoriamente en donde la probabilidad de poner un 0 en una posición será del 50%.

Búsqueda de soluciones con swap list (inversión parcial)

Seleccionamos 2 posiciones aleatorias diferentes e invertimos el orden de sus elementos.



Entorno y movimiento

Vamos a generar un entorno de al menos 8 soluciones vecinas aplicando el swap list a las soluciones.

Si a partir de este entorno obtenemos un subentorno que depende de la estructura de la LT.

1. lista de soluciones feas

2. " " movimientos " "

3. " " valores " "

Movimientos: al generar un vecino si mejora al actual nos movemos a este sino vamos a por el siguiente. En el caso de que ninguno mejore, seguimos al mejor de los peores.

• Memorias

1. CP → Explícita: Guardaremos los 3 últimos soluciones
→ Implícita: Guardaremos los 3 últimos pares que se han elegido para hacer el intercambio. en swap list.

2. LP Podemos llevar 1 vector de tamaño 20.

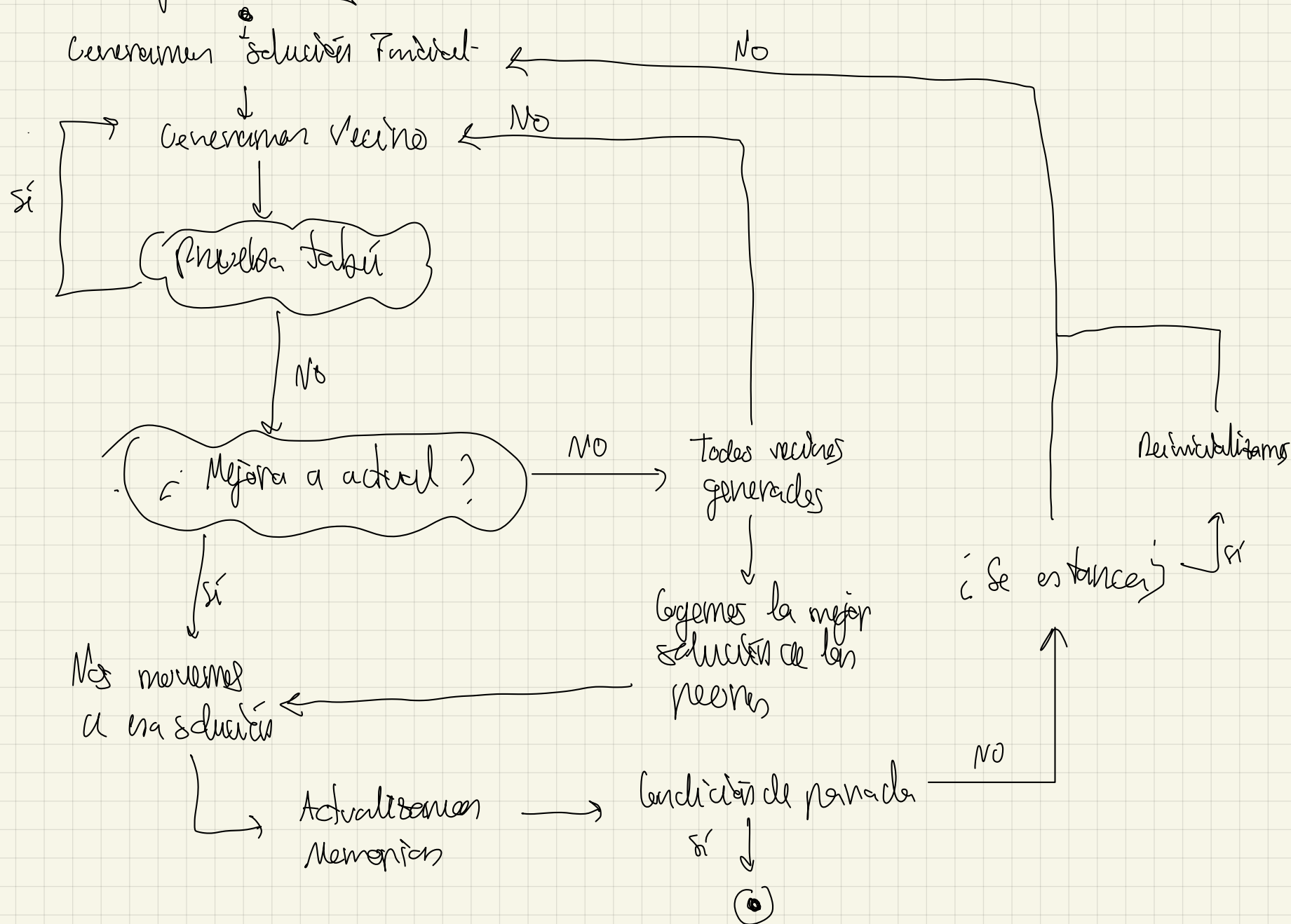
Uno vez a llevar el contador de veces de cada posición en cada iteración

• Oscilación estratégica: Si se estanca la BT, vamos a reinitializar la búsqueda mediante una de las siguientes estrategias con una probabilidad del 50%.

8 → Intensificar: Generaremos una solución inicial con el 60% del vector puesto a 1 en las posiciones que más veces ha aparecido.

2 → Diversificar: Generaremos una solución inicial con el 60% del vector puesto a 1 en las posiciones que menos veces ha aparecido.

Diagrama de funcionamiento



Consigue Empleo o Prácticas

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

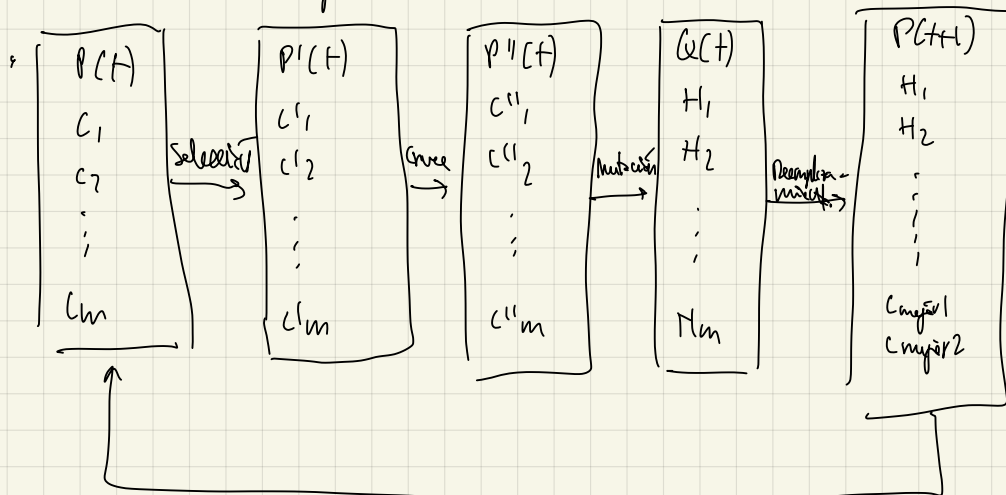


IMF
Smart Education

¿Quieres conocer todos los servicios?



- ② Para representar la selección usaremos un vector de tamaño 20 que contendrá el id de la película



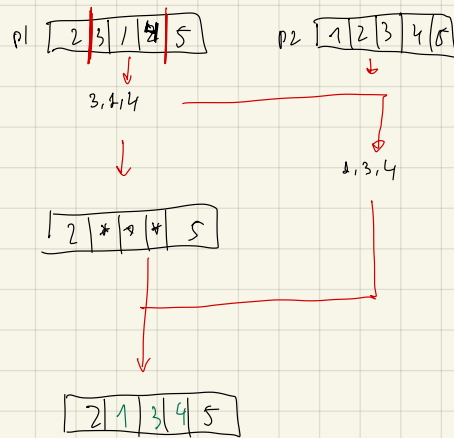
En esta representación restricciones:
→ Películas no vistas por el usuario
→ No se pueden repetir.

→ Vamos a suponer que las películas no vistas por el usuario tendrán en la matriz un valor 0.

Así podríamos obtener todas aquellas que no ha visto y trabajar con ellas.

WUOLAH

• Operador de cruce. $\rightarrow OX$



• Función de evaluación

$$F(sol) = \sum_{i=1}^{20} \sum_{j=1}^m \text{matriz}[j][sol[i]] ; // \text{ca. } e \text{ la puntuación de cada usuario en dicha película.}$$

• la evaluación ahora tiene en cuenta la hora del día que ves la película, dispositivos que usas y durante cuan to tiempo.

Podríamos modificar la evaluación para obtener para cada película que hora del día se ve, qué dispositivos... y según esto podemos obtener reglas para predecir según los hábitos del usuario, la película que le puede gustar.

• Operador de mutación.

Con una probabilidad de un 10% mutaremos cada alelo ¿Cómo?

Asignando una película aleatoria de todas que no estén en la solución y no haya visto el usuario.