

2020EneroOrdA.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 Ordinaria Enero – 10/enero/2020

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.

Apellidos, Nombre:

Tipo test (2 puntos)

☐ Solo **a parte de** las soluciones incluidas en el entorno de la solución actual, que viene delimitado por un operador de generación de soluciones, se denominan soluciones vecinas.

☐ SADE es un algoritmo de evolución diferencial que emplea memorias para optimizar la utilización de los operadores de recombinación.

☐ La programación genética es una generalización de los algoritmos evolutivos. *genéticos*

☐ El enfriamiento simulado intenta realizar una explotación al comienzo de la búsqueda y exploración en las etapas finales.

☐ Entre los elementos básicos de cualquier metaheurística se encuentran la representación de la solución, la reproducción de soluciones en el entorno, y la evaluación de la solución. *falta el movimiento*

☐ La matriz de feromonas permanece sin cambios en la construcción de las soluciones en los sistemas de colonias de hormigas.

☐ Una búsqueda local tiende hacia óptimos locales que pueden estar muy alejados del óptimo global.

☐ Las metaheurísticas basadas en computación evolutiva siempre obtienen la solución óptima en un tiempo finito.

☐ La intensidad y frecuencia de un algoritmo memético deben estar equilibradas, baja frecuencia implica baja intensidad, y al contrario. *implica alta intensidad*

☐ Al igual que pasa con la temperatura del enfriamiento simulado, el valor de la tenencia tabú debe ser inicializado a un valor relacionado con el problema a resolver.

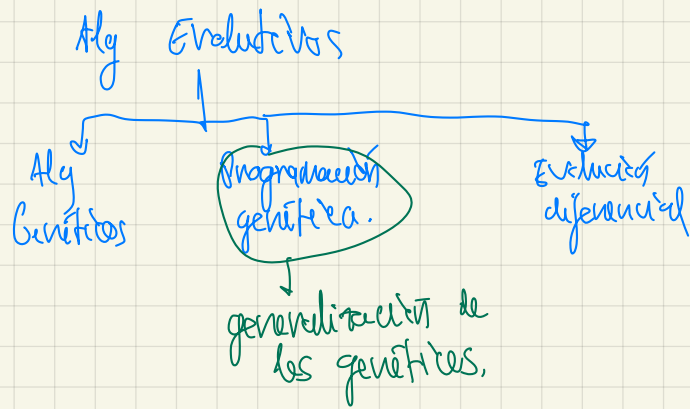
Preguntas cortas (2 puntos)

1. Describe brevemente (10 líneas máximo) las principales diferencias entre un modelo generacional y uno estacionario, detallando cuál de los dos tiene una presión selectiva más elevada.
2. ¿Cuál es la principal diferencia entre los modelos lamarkiano y baldwiniano de los algoritmos meméticos? (5 líneas máximo).
3. Si en un algoritmo evolutivo tenemos problemas de convergencia prematura, ¿qué dos mecanismos podrías emplear y explícalos? (3 líneas máximo por mecanismo).
4. Describe el esquema general de funcionamiento de una búsqueda tabú de forma esquemática. Puedes emplear un diagrama de flujo si lo consideras oportuno.
5. Detalla y explica la regla probabilística de la transición junto con los parámetros adecuados propuestos por Marco Dorigo en un Sistema de Colonias de Hormigas.

¿Quieres conocer todos los servicios?



WUOLAH



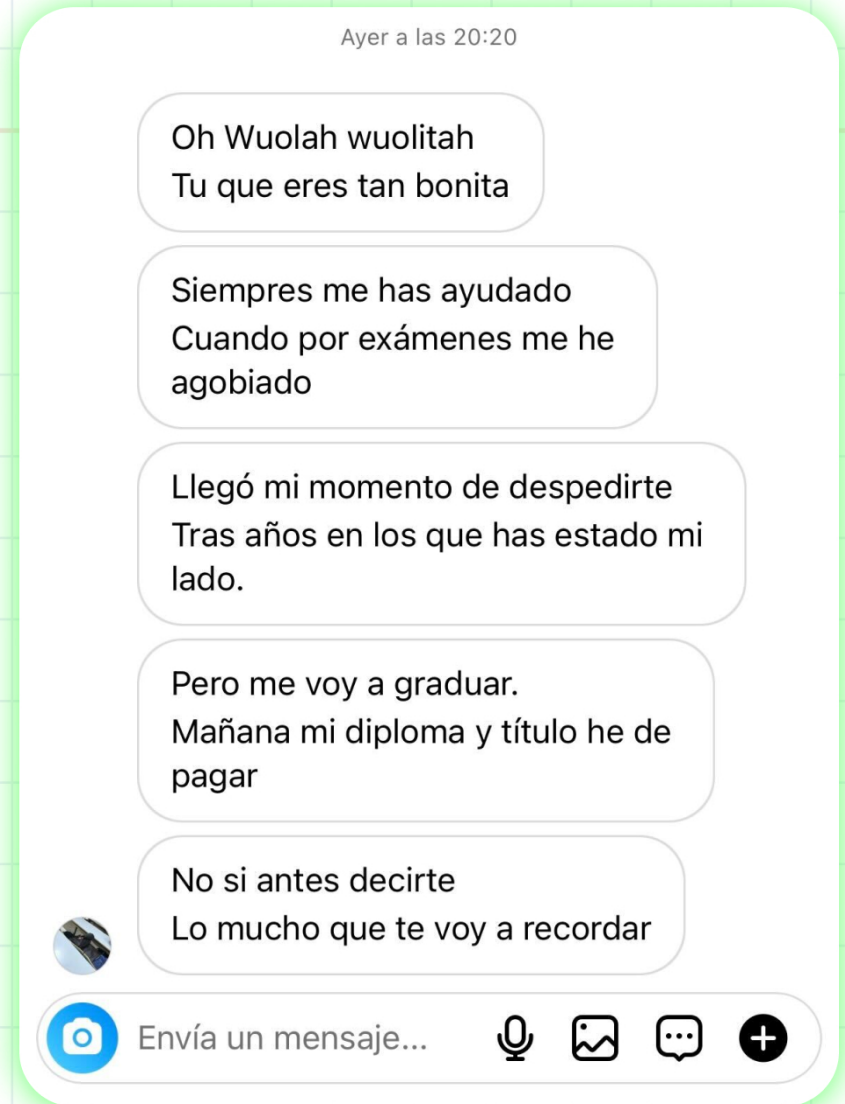
- ① En un modelo generacional se tienen tantos hijos como padres, esto significa que al seleccionar padres se seleccionan tantos como individuos en la población y los recombinamos. Una vez recombinados, toda la población es reemplazada. Se puede tener en cuenta guardar o respetar a la élite. En el funcionamiento se seleccionan 2, 3 o 4 padres y se obtienen pues 2, 3, 4 hijos que reemplazan a todos los individuos en la población y no a todos. A la hora de reemplazarlos si elegimos a los mejores entonces, aumentando la presión selectiva.
- ② En el modelo lamarkiano una vez que se tiene el agente optimizado se selecciona su fitness y se añade a un agente de la población, no su genotipo. Este no se usa. Mientras que el modelo baldwiniano, el agente optimizado es introducido en la población reemplazando al agente inicial o al más cercano.
- ③ • Aumentar la diversidad. Esto podemos hacerlo aumentando la tasa de mutación; pero sin cesarnos. También podemos aumentar el tamaño de la población.
• Disminuir la presión selectiva. Eligiendo otras maneras de selección o reemplazo mediante un torneo.

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

(a nosotros por suerte nos pasa)



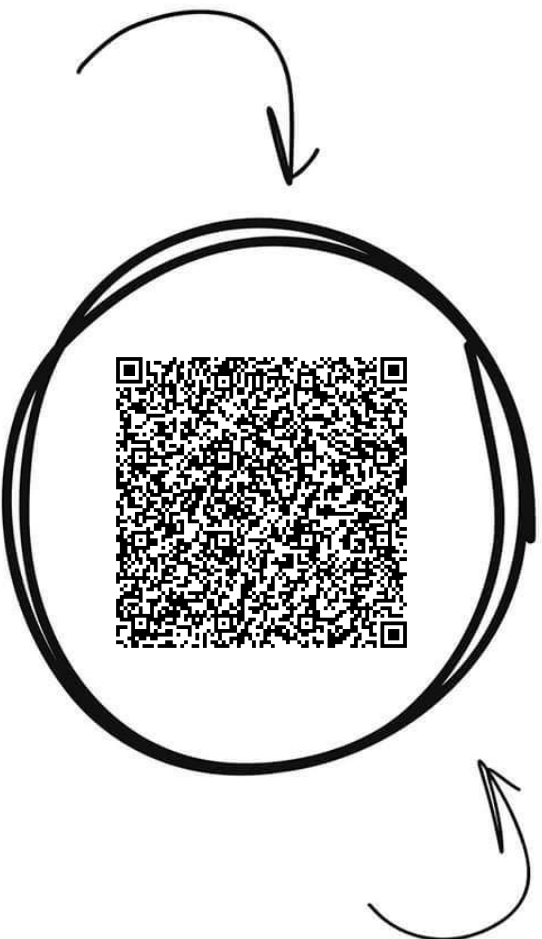
WUOLAH



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

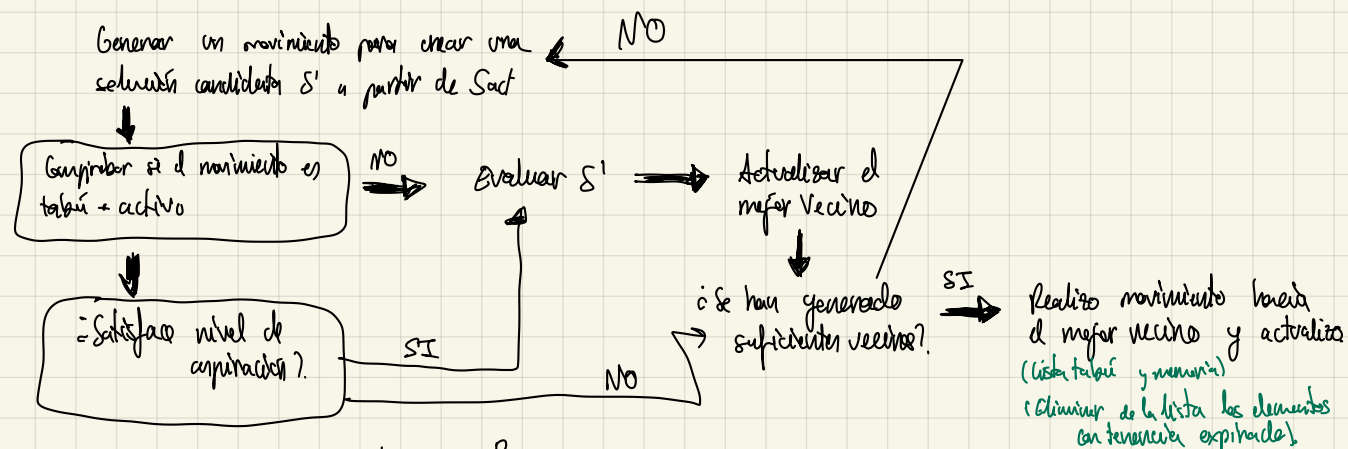
Coloca en un lugar visible para que tus compis puedan escanar y acceder a apuntes

4

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



4



5

$$p'_k(r, s) = \begin{cases} \frac{[\chi_{rs}]^{\alpha} [\eta_{rs}]^{\beta}}{\sum_{u \in J_k(r)} [\chi_{ru}]^{\alpha} [\eta_{ru}]^{\beta}} & \text{si } s \in J_k(r) \rightarrow \text{si puede llegarse a } s \text{ a partir de } r. \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

$$p_k(r|s) = \begin{cases} \arg \max_{u \in J_k(r)} \{ [\chi_{ru}]^{\alpha} \cdot [\eta_{ru}]^{\beta} \} & \text{si } q_0 \leq q \rightarrow \text{se coge el lugar con mayor probabilidad} \Rightarrow \text{EXPLOTACIÓN} \\ p'_k(r|s) & \text{en otro caso} \rightarrow \text{se elige mediante un aleatorio el siguiente lugar} \Rightarrow \text{EXPLORACIÓN} \end{cases}$$

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



WUOLAH

la 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

Problemas (6 puntos)

1. (1 punto) Necesitamos resolver un problema de regresión simbólica, considerando que solo se pueden utilizar números reales (R) en el intervalo $[-1, 1]$, 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 de los parámetros más oportunos para su resolución.

Si empleamos el ECM 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 $y=x+2$ ó $y=x^2/0.25$?

Justifica la respuesta.

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

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

2. (3 puntos) La fábrica de juguetes “*ya vienen los reyes*” necesita optimizar su sistema de fabricación. La empresa cuenta con una línea en la que produce 10.000 juguetes al día, y cuenta en su catálogo con 100 tipos distintos de juguetes. Cada juguete cuenta con una secuencia ($S_{\text{juguete}} \rightarrow M1-M2-M5-M10-M7$) de máquinas (M) a utilizar de entre 10 disponibles, y cada máquina (que es única y solo puede realizar una tarea en cada momento) tiene un periodo de utilización por proceso (U). Por último, también existe una latencia (L) entre máquinas que viene asociada a lo que tarda un juguete en pasar del estado final de una máquina al estado inicial de la otra.

Cada tarde el responsable de la fábrica recibe un pedido en el que le informan de qué tipos de juguetes y cuántos debe producir en el día siguiente, y debe realizar una metaheurística que programe la solución óptima al pedido, es decir, la secuencia de juguetes que menos tarde.

- a. Entre un algoritmo evolutivo y un sistema de colonias de hormigas, ¿con cuál te quedarías y por qué? Justifica la respuesta.
- b. En un sistema de colonias de hormigas, ¿qué pasaría si una máquina se rompe en el proceso de fabricación durante un periodo del día?
- c. Resuelve el problema mediante una búsqueda tabú indicando la
- representación más óptima (de todas las estudiadas) para una solución,
 - ¿cómo implementarías una inicialización basada en una lista restringida de candidatos?,
 - operador de vecindad y movimiento distinto al 2-opt y 3-opt,
 - ¿cómo implementarías la memoria a corto y largo plazo del algoritmo?
3. (2 puntos) El problema anterior presenta un elevado número de restricciones con respecto a la secuencia de máquinas a utilizar que no tiene por qué ser fija sino asociada a restricciones de precedencia, disponibilidad de máquinas, fechas de inicio y fin de las tareas, fechas de cumplimiento, etc.
- a. ¿Explorarías de forma completa o en el espacio factible? Justifica la respuesta.
- b. Si lo hicieses de forma restringida, ¿cómo modificarías un operador como el descrito en el ejercicio 2.c.iii para modificar la secuencia de un juguete?
- c. ¿Cómo evaluarías una solución factible?

WUOLAH

①

Usamos programación genética con la cual se van cruzando

una técnica de optimización que funciona muy bien para la regresión simbólica. Funciona a través de una gramática donde se van cruzando individuos a un fitness en nuestro caso sería minimizar el RMSE y de esa forma encontramos una buena solución.

Parámetros	
Tamaño	100
Cruce y Mutación	95% y 5%
Selección	Elitist. Torneo
Generaciones	100
Altura máxima	5
Inicialización	Aléatoria

Gramática

$S \rightarrow \text{num}$

$S \rightarrow x$

$S \rightarrow S + S$

$S \rightarrow S - S$

$S \rightarrow S * S$

$S \rightarrow S / S$

$\text{num} \in [-1, 1] \wedge \text{num} \in \mathbb{R}$

$$y_1 = x + 2$$

$$y_2 = x^2 / 0.25$$

x	y	y_1	y_2	$y_1 - y$	$y_2 - y$	$(y_1 - y)^2$	$(y_2 - y)^2$
						Σ	Σ

[. . .]