



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.
- ___ 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.
- ___ 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.
- ___ 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.

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

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

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
 - i. representación más óptima (de todas las estudiadas) para una solución,
 - ii. ¿cómo implementarías una inicialización basada en una lista restringida de candidatos?,
 - iii. operador de vecindad y movimiento distinto al 2-opt y 3-opt,
 - iv. ¿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 porqué 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?