

Práctica Alternativa ALO: Ant Lion Optimizer

José Luis Molina Aguilar

23 de junio de 2022

Curso 2021-2022
DNI : 77556436E
Correo : joselu201@correo.ugr.es
Grupo : A3, MARTES 17:30 - 19:30

Índice

1	ALO: Ant Lion Optimizer	3
1.1	Inspiración	3
1.2	Generacion de poblacion.	3
1.3	Desplazamiento aleatorio de las hormigas	4
1.4	Atrapar a las presas en el trampa	4
1.5	Construir la trampa	4
1.6	Deslizamiento hacia la hormiga leon	4
1.7	Capturando la presa y reconstrucción del foso.	5
1.8	Elitismo	5
2	Analisis	6

Índice de figuras

1. ALO: Ant Lion Optimizer

En este documento veremos y explicaremos una Metaheurística basada en [1] y la modelamos para aplicarlo al problema de prácticas de Mínima Dispersión Diferencial (MDD).

1.1. Inspiración

ALO está inspirada en el modelo de caza que realiza la hormiga león contra insectos, específicamente contra hormigas.

Los hormigas león tienen dos fases principales en su vida, la fase de larva y su fase adulta, es su fase de larva es en la que nos fijamos para desarrollar ALO, las hormigas león tiene ese nombre debido a que en su fase de larva tiene una forma parecida a las de las hormigas.

Su método de caza consiste en excavar un foso en el suelo arenoso con forma de cono, de forma que todo lo que caiga en ese foso caerá abajo, justo al lugar donde la larva de hormiga león se mantiene esperando enterrada con sus colmillos sobresaliendo un poco en la superficie para atrapar a su presa. La hormiga león es un depredador pasivo ya que espera en el fondo del foso esperando a que las presas caigan dentro aunque también tienen otras estrategias para la caza como poderosas mandíbulas con veneno incluso son capaces de tirar arena hacia la presa con el fin de hacerlas deslizarse al centro.

Esta Metaheurística simula este comportamiento siguiente los siguientes pasos:

- Generación de población.
- Desplazamiento aleatorio de las hormigas.
- Atrapar a las presas en la trampa.
- Construir la trampa.
- Deslizamiento hacia la hormiga león.
- Capturando la presa y reconstrucción del foso.

1.2. Generación de población.

Inicialmente tenemos dos poblaciones, una de hormigas, y otra de hormigas leones, estas poblaciones estarán constituidas por un número n de individuos, aunque según he desarrollado, el número de estas pueden cambiar incluso que las poblaciones no sean del mismo tamaño y que sea las hormigas leones la minoría pero manteniendo un elitismo.

Con el fin de explorar el mayor espacio de búsqueda posible crearemos ambas poblaciones lo más diversas posibles, es decir, que las componentes de ambas poblaciones tengan sus variables lo más variadas posibles.

También calcularemos el fitness de cada individuo de ambas poblaciones lo cual nos permitirá comparar entre individuos.

1.3. Desplazamiento aleatorio de las hormigas

Como podemos ver en la naturaleza, el desplazamiento de las hormigas por la superficie es aleatorio, esto nos ayuda añadiendo una gran componente de diversidad a la hora de crear soluciones. En la implementación original de ALO, el movimiento de las hormigas está acotado para mantener las restricciones de las variables del problema.

Para simular caer en una trampa se restringe el movimiento aleatorio de las hormigas conforme avanzan las iteraciones, esto permite tener en un principio mucha diversidad y conforme vamos avanzando vamos especificando en la solución.

Entonces para calcular la nueva posición de la hormiga:

$$X_i^t = \frac{(X_i^t - a_i) \cdot (d_i - c_i^t)}{(d_i - a_i)} + c_i \quad (1.1)$$

donde a es la cota inferior y b es la cota superior de las variables mientras que c y d es el rango de movimiento X_i^t es una suma acumulativa de la variable i en la iteración t

1.4. Atrapar a las presas en el trampa

Como hemos dicho antes el desplazamiento de las hormigas se ve influenciado por las trampas de la hormiga león

$$c_i^t = Antlion_j^t + c^t \quad (1.2)$$

$$d_i^t = Antlion_j^t + d^t \quad (1.3)$$

donde c^t es el mínimo de todas las variables en esa iteración, mientras que d_i^t representa el máximo de las variables en esa iteración.

De esta forma definimos un movimiento circular alrededor del foso de la hormiga león seleccionada

1.5. Construir la trampa

En cada iteración escogemos una hormiga león para cada una de las hormigas, esta selección la realizamos mediante una Ruleta la que toma en cuenta el fitness de cada hormiga león y el fitness acumulado de todas ellas. De esta forma conseguimos que las hormiga león con mejor fitness tengan más probabilidades de cazar hormigas

1.6. Deslizamiento hacia la hormiga león

Para simular el deslizamiento que realiza la hormiga león con diferentes métodos sobre las hormigas se simula reduciendo el radio de movimiento de las hormigas:

$$c^t = \frac{c^t}{I} \quad (1.4)$$

$$d^t = \frac{d^t}{I} \quad (1.5)$$

donde I es el radio y se calcula respecto de las iteraciones.

1.7. Capturando la presa y reconstrucción del foso.

La ultima parte de la caza es cuando la hormiga llega al fondo del foso y es atrapada por la hormiga leon. Asumimos la captura se lleva a cabo cuando el fitness de la hormiga se haga mejor que el de su correspondiente hormiga leon.

Despues actualizamos la posicion de la hormiga leon a la ultima posicion de la hormiga presa

```

1: if  $f(Ant_i^t) > f(AntLion_j^t)$  then
2:    $AntLion_j^t \leftarrow Ant_i^t$ 
3: end if

```

1.8. Elitismo

Vamos a aplicar elitismo para encontrar la mejor solucion. Para ello en cada iteracion la mejor hormiga leon se guardara como elite y esta afectara los movimientos del resto de hormigas, por ello

$$Ant_i^t = \frac{R_A^t + R_E^t}{2} \quad (1.6)$$

donde R_A^t es el movimiento aleatoria alrededor de la hormiga leon seleccionada mediante la ruleta, mientras que R_E^t es el moviementito aleatorio alrededor de la elite

2. Analisis

Algoritmo	Desv	Tiempo
Greedy	0,6646633915	32,88
BL	0,4815112495	706,84
AGG-uniforme	0,409546259	25331,42
AGG-posición	0,5215188632	3517,38
AGE-uniforme	0,483662062	37863,06
AGE-posición	0,470069908	1843,76
AM-(10,1.0)	0,322516584	5011,3
AM-(10,0.1)	0,427105774	3654,3
AM-(10,0.1mej)	0,415776803	3664,36
BMB	0,4013	1848,1
Enfriamiento Simulado	0,5353	110,26
ILS	0,55171	2438,48
ILS-ES	0,38508	1075,46
ALO	0,	,48
ALO_BL	0,	,46

Poner algo de Analisis

En ALO utilizamos poblaciones lo cual nos da sus ventajas e inconvenientes

Como ventajas principales

El mayor inconveniente es el tema tiempo.

Referencias

[1] Mirjalili S. The Ant Lion Optimizer. Advances in Engineering Software. 2015;83:80–98.