

Metaheurística *Leaders and Followers*

ASIGNATURA: METAHEURÍSTICAS

CURSO: 2022/2023

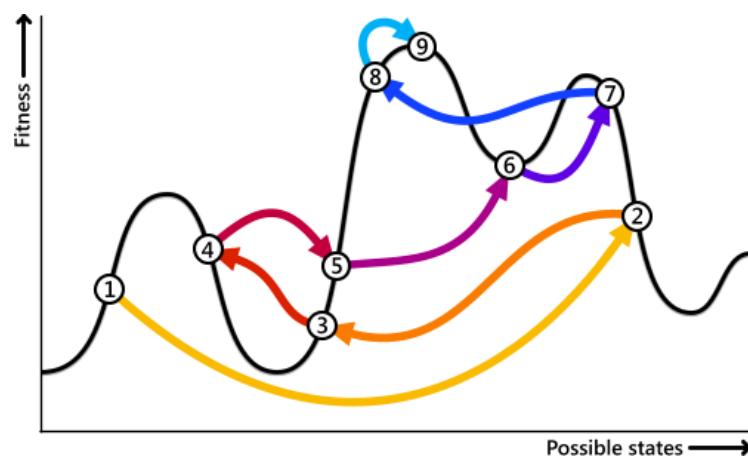
Metaheurística *Leaders and Followers*

1. Introducción
2. Motivación
3. Metaheurística *Leaders and Followers*

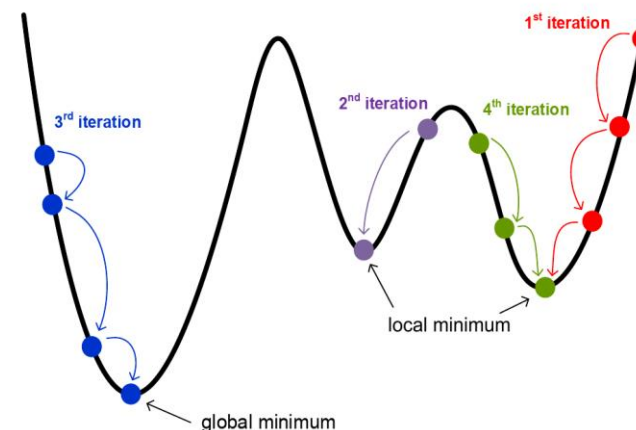
- Gonzalez-Fernandez Y, Chen S. *Leaders and followers – A new metaheuristic to avoid the bias of accumulated information. In: 2015 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC); 2015. p. 776–783.*

1. Introducción

- Exploración: Generación de soluciones en otros entornos de búsqueda distintos al de inicio.
- Explotación: Capacidad de aproximar con precisión un extremo local de un entorno del espacio de búsqueda.
- Filosofía principal que vamos a seguir: **Prevalencia de la exploración sobre la explotación.**

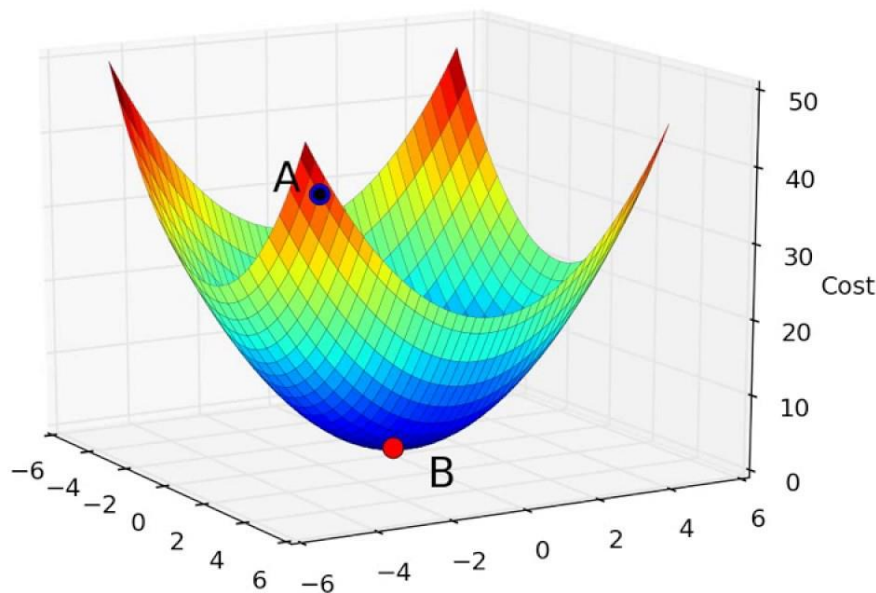


>



1. Introducción

- Región de atracción: Región del espacio de búsqueda que nos garantiza la aproximación a un extremo local concreto al iniciar un algoritmo en cualquier punto de ella.

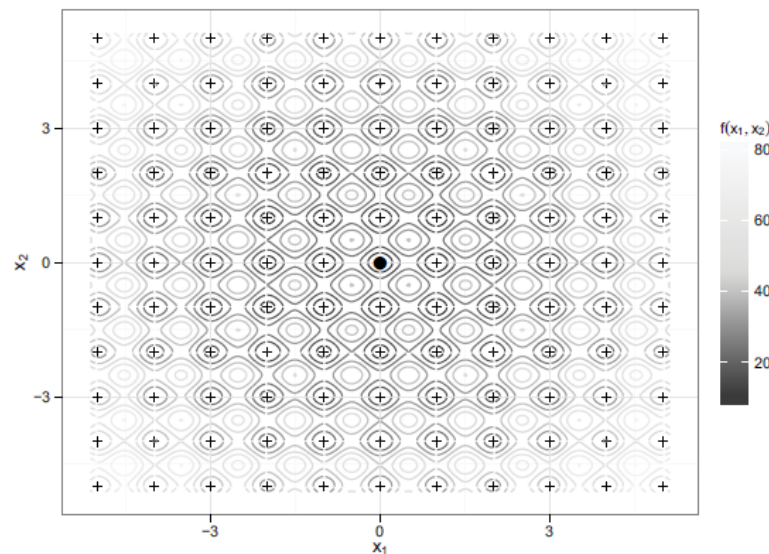
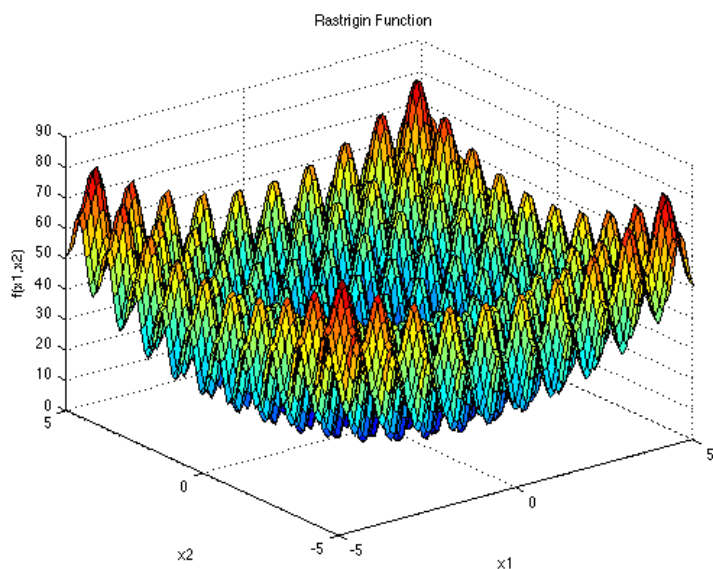


2. Motivación

Experimento sobre la función de Rastrigin

$$f(x) = 10n + \sum_{i=1}^n [(x_i)^2 - 10\cos(2\pi x_i)] ,$$

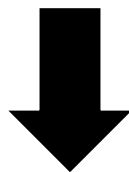
donde n indica la dimensión y $x_i \in [-5.12, 5.12]$.



2. Motivación

Experimento sobre la función de Rastringin

CONCLUSIÓN



Si se consigue aproximar muy bien una solución a un extremo local, resultará muy difícil saltar a otra región de atracción con un extremo mejor si comparamos los nuevos elementos generados para la exploración con dicha solución (**EXPLORACIÓN SESGADA**).

3. Metaheurística *Leaders and Followers*

- En base a las conclusiones del experimento sobre la función de Rastringin, la metaheurística *Leaders and Followers* cumplirá las dos siguientes premisas:
 - 1) Evitar realizar comparación directa entre los elementos generados para la exploración y la mejor solución actual.
 - 2) La exploración entre regiones de atracción es más insesgada al comienzo del proceso de búsqueda.

3. Metaheurística *Leaders and Followers*

- **Pseudocódigo** de la metaheurística *Leaders and Followers* para **minimizar** una función objetivo n -dimensional f :

```
1: L <- Inicializar los líderes con n vectores aleatorios uniformes
2: F <- Inicializar los seguidores con n vectores aleatorios uniformes
3: repeat
4:   for i:=1 to n do
5:     leader <- Tomar un líder de L
6:     follower <- Tomar un seguidor de F
7:     trial <- create_trial(leader,follower) ← Explotación
8:     if f(trial) < f(follower) then
9:       Sustituir follower por trial en F
10:  if median(f(F)) < median(f(L)) then
11:    L <- merge_populations(L,F) ← Exploración
12:    F <- Reiniciar los seguidores con vectores aleatorios uniformes
13: until El criterio de terminación se satisfaga
```

} Separación de las mejores soluciones hasta el momento (*Leaders*) y la búsqueda de nuevas soluciones (*Followers*)

(Primera premisa)

} Reinicios rápidos frecuentes en la población de *Followers*

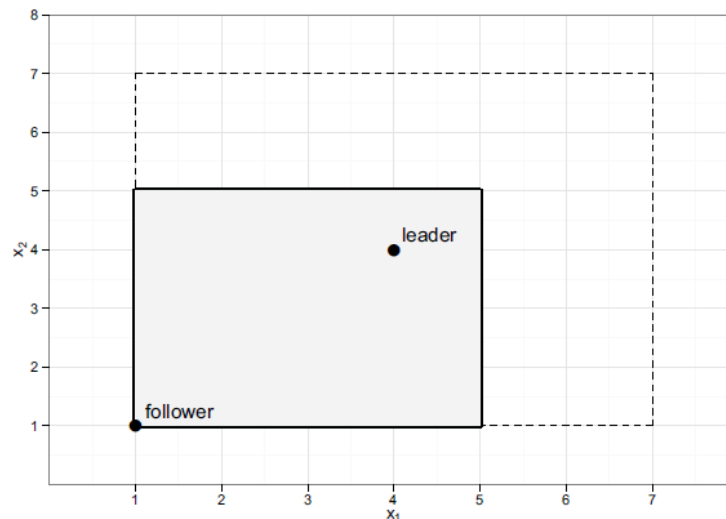
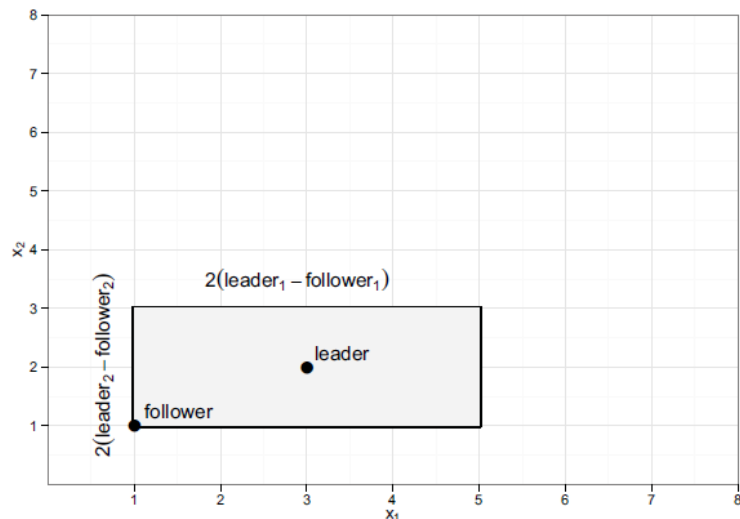
(Segunda premisa)

3. Metaheurística *Leaders and Followers*

- La función *create_trial* (línea 7) implementa la siguiente fórmula:

$$trial_i = follower_i + \epsilon_i 2(leader_i - follower_i),$$

donde ϵ_i es un parámetro que se elige aleatoriamente para cada dimensión siguiendo una distribución uniforme (0,1).



Las nuevas soluciones se generan en un hiperrectángulo centrado en el *leader* seleccionado

3. Metaheurística *Leaders and Followers*

- La función *merge_populations* (línea 11) toma las poblaciones de *Leaders* y de *Followers* y devuelve un grupo de n individuos (que pasará a ser la población de *Leaders*) de la siguiente manera:
 - Mantiene el mejor *leader* hasta el momento.
 - Realiza un torneo binario sin reemplazamiento entre el resto de individuos para obtener los $n-1$ *leaders* restantes.