OPTIMIZACIÓN

Erik Cuevas, Valentín Osuna, Diego Oliva y Margarita Díaz

CAPÍTULO 8

ALGORITMO DE OPTIMIZACIÓN INSPIRADO EN PRINCIPIOS DEL ELECTROMAGNETISMO

Introducción

- Entre ellos destaca el algoritmo EMO tiene como analogía el electromagnetismo.

- En específico se basa en el principio de superposición y la ley de Coulomb para cargas eléctricamente cargadas.

- EMO es un método que no requiere operaciones de gradiente, no necesita operaciones de cruzamiento o mutación, tampoco implica el uso de un sistema de numeración diferente, además con un número reducido de partículas es posible encontrar el óptimo local.

Etapas del algoritmo EMO

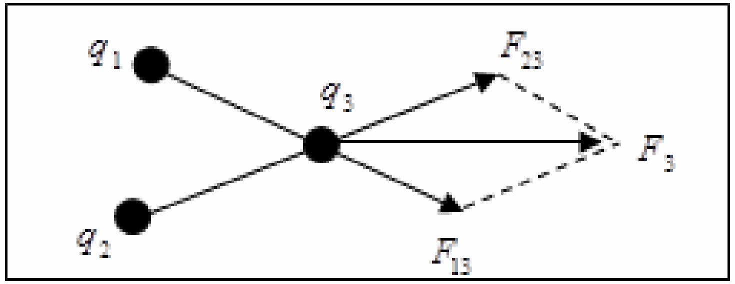
- Inicialización: un conjunto de partículas son tomadas aleatoriamente considerando un espacio definido por el límite superior y el límite inferior.

- Búsqueda local: se realiza la búsqueda de un valor mínimo en la vecindad de un punto dado, es to se aplica al número total de individuos en la población.

- Cálculo del vector de fuerza total: en base al valor de la función objetivo se calculan las cargas y fuerzas para cada elemento de población de partículas.

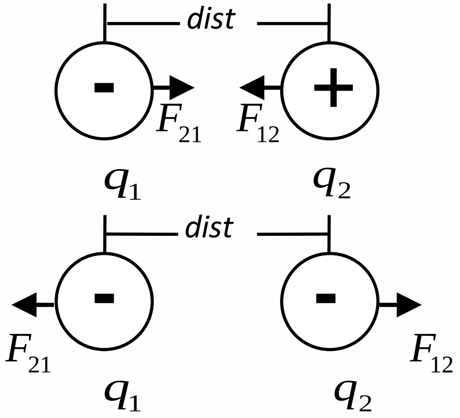
- Movimiento: cada partícula de población es desplazada de acuerdo a la fuerza total calculada en base al valor de la función objetivo.

Cálculo del vector de fuerza total



Principio de superposición

$$\overline{F_{i,3}} = \left(\frac{q_3 \cdot q_i}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r r^2}\right)\cdot\overline{e_r},\quad i=1,2$$



Ley de Coulomb

$$\mathbf{F}^p = \sum_{h\neq p}^{m}\left\{\begin{array}{ll}\left(\mathbf{X}^h - \mathbf{X}^p\right)\dfrac{q^p q^h}{\left\|\mathbf{X}^h - \mathbf{X}^p\right\|^2} & si \quad f(\mathbf{X}^h) < f(\mathbf{X}^p) \\ \left(\mathbf{X}^p - \mathbf{X}^h\right)\dfrac{q^p q^h}{\left\|\mathbf{X}^h - \mathbf{X}^p\right\|^2} & si \quad f(\mathbf{X}^h) \geq f(\mathbf{X}^p)\end{array}\right\}, \forall p$$

Movimiento

El paso siguiente tras calcular los vectores de fuerza para cada partícula, es encontrar las nuevas posiciones que tomaran los miembros de la población de acuerdo al principio de atracción-repulsión de cargas.

$$\mathbf{x}^p = \left\{ \begin{array}{ll} \mathbf{x}^p + \lambda \cdot \mathrm{F}^p \cdot \left(u_a - \mathbf{x}_a^p\right) & si \quad \mathrm{F}^p > 0 \\ \mathbf{x}^p + \lambda \cdot \mathrm{F}^p \cdot \left(\mathbf{x}_a^p - l_a\right) & si \quad \mathrm{F}^p \leq 0 \end{array} \right\}, \forall p \neq mejor$$

Generalidades

El proceso iterativo de EMO se termina cuando se cumple el criterio de paro establecido. Para esto comúnmente se emplean dos sencillas reglas: 1) cuando se alcanza un número máximo de iteraciones o 2) cuando un valor es óptimo en algún sentido. Estas tres fases de EMO (búsqueda local, cálculo del vector de fuerza total y movimiento), representan el proceso de explotación para encontrar el valor óptimo.