

# Cómputo evolutivo 2019-2

## Facultad de Ciencias, UNAM

### Practica 7: Particle Swarm Optimization (PSO) y Evolución Diferencial (DE)

Fecha de entrega: viernes 10 de mayo de 2019

1. **[Ejercicio teórico]** Identifica y menciona cuáles son los componentes de búsqueda relacionados con la exploración y explotación del espacio de búsqueda en el algoritmo de PSO y DE respectivamente.
2. **[Ejercicio teórico]** ¿Cómo modificarías el algoritmo de PSO canónico visto en clase para incluir aceleración?
3. **[Ejercicio teórico]** ¿Cuál es la diferencia entre la versión sincrónica y asincrónica del algoritmo PSO?
4. **[Ejercicio de programación]** Implementar el algoritmo Evolución Diferencial básico y probar su funcionamiento minimizando las siguientes funciones benchmark. En todas ellas utiliza  $d = 30$ .

(a) Sphere:

$$f(\vec{x}) = \sum_{i=1}^d x_i^2$$

donde  $x_i \in [-100, 100]$

(b) Ackley

$$f(\vec{x}) = -20 \cdot \exp\left(-0.2 \cdot \sqrt{\frac{1}{d} \cdot \sum_{i=1}^d x_i^2}\right) - \exp\left(\frac{1}{d} \cdot \sum_{i=1}^d \cos(2\pi x_i)\right) + 20 + \exp(1)$$

donde  $x_i \in [-30, 30]$

(c) Griewangk

$$f(\vec{x}) = 1 + \frac{1}{4000} \sum_{i=1}^d x_i^2 - \prod_{i=1}^d \cos\left(\frac{x_i}{\sqrt{i}}\right)$$

donde  $x_i \in [-600, 600]$

Medir el mejor valor encontrado y el número de evaluaciones de función realizadas. Puedes utilizar los siguientes parámetros en tu algoritmo:

- Tamaño de población = 100,
  - $F = 0.5$ ,
  - Criterio de paro: máximo de iteraciones = 500,000 o tolerancia de error de  $10^{-6}$  (lo que ocurra primero).
5. **[Ejercicio teórico]** Proponer una ligera modificación del algoritmo Evolución Diferencial. Aquí hay algunas ideas que pueden servir como punto de partida: (1) cómo auto-adaptar el parámetro de factor de escala  $F$ , (2) cómo modificar la forma como se eligen los vectores  $X_{r_1}$  y  $X_{r_2}$ , (3) cómo modificar la forma en que se elige el vector base  $X_{r_0}$ , (4) cómo redirigir el vector diferencial de acuerdo a la aptitud, etc. Puedes usar cualquiera de ellas o alguna otra que se te ocurra. Describe a detalle tu idea propuesta y escribe el pseudocódigo del algoritmo resultante.
  6. **[Ejercicio de programación]** Implementa el algoritmo propuesto y pruébalo con el mismo conjunto de funciones. Compara los resultados obtenidos entre DE canónico y tu propuesta.