Computación Biológica

Pedro Isasi[1]

[1] Departamento de Informática
Universidad Carlos III de Madrid
Avda. de la Universidad, 30. 28911 Leganés (Madrid). Spain
email: isasi@ia.uc3m.es

Presentación

Temario

Temario

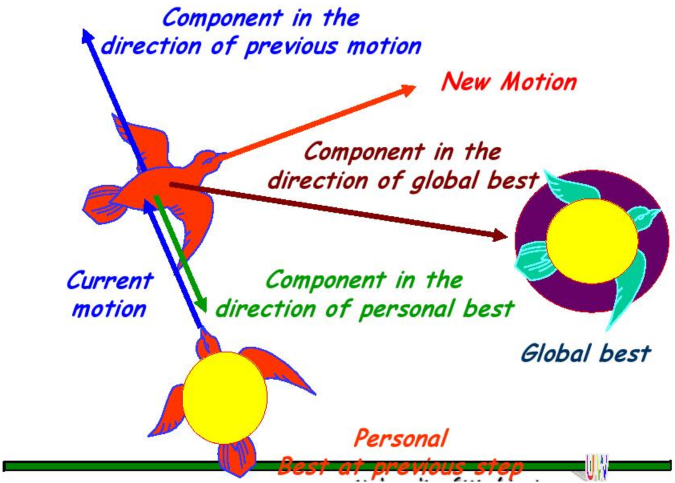
INTRODUCCIÓN

- Inventado por James Kennedy y Russell Eberhart
- Inspirado en el movimiento de las bandadas de pájaros o insectos
- Asume intercambio de información (Interacciones sociales) entre agentes de búsqueda
- Idea fundamental, balance entre:
    - Mejor global
    - Mejor actual

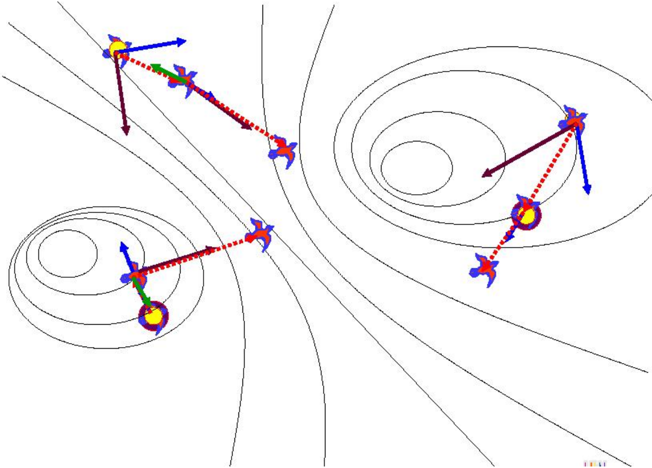
¿CÓMO FUNCIONA?

- Problema: Encontrar x que minimize $f(x)$
- Enjambre de partículas:
  - Inicio.- Conjunto aleatorio de vectores-solución
  - Experimentación.- Incluir aleatoriedad en la selección de nuevos estados
  - Memorización.- Codificar la información de las buenas soluciones
  - Improvisación.- Utilización de la información de la experiencia para iniciar la búsqueda en nuevas y prometedoras regiones

DINÁMICA


Component in the
direction of previous motion
New Motion
Component in the
direction of global best
Current
motion
Component in the
direction of personal best
Global best
Personal
Best at previous step

DINÁMICA



CODIFICACIÓN

- Cada solución es un vector:
  - Coordenadas.- Pájaro o partícula en un enjambre, la posición es la solución que dicha partícula propone
  - Todas las partículas tienen una velocidad distinta de cero
  - Nunca dejan de volar, siempre están surcando nuevas regiones
- Cada partícula memoriza:
  - Dónde está la mejor solución del enjambre
  - Dónde está la mejor solución propia

Funcionamiento

- La búsqueda está guiada mediante:
  - La "conciencia" colectiva del enjambre
  - La inclusión de aleatoridad en la dinámica de forma controlada
- Dinámica del enjambre de partículas:

$$\vec{x}(k+1) = \vec{x}(k) + \vec{v}(k)$$

$$\vec{v}(k+1) = w \cdot \vec{v}(k) + r(0, a_1) \cdot (\vec{x}_{maxX}(k) - \vec{x}(k)) + \\ + r(0, a_2) \cdot (\vec{x}_{maxG}(k) - \vec{x}(k))$$

- Donde:
  - $\vec{x}$.- Vector (partícula) solución
  - $\vec{v}$.- Vector velocidad. w.- Inercia
  - a_1 y a_2.- Dos escalares
  - $r(0, a)$.- Número generado aleatoriamente entre 0 y a

DINÁMICA

- Movimiento $\vec{x}(k+1) = \vec{x}(k) + \vec{v}(k)$
  La partícula se desplaza hacia donde le indica su vector de velocidad, calculado cada iteración
- Inercia $w \cdot \vec{v}(k)$
  Tendencia a moverse en la misma dirección que se movió la última vez
- Memoria individual $r(0, a_1) \cdot (\vec{x}_{maxX}(k) - \vec{x}(k))$
  Tendencia a moverse hacia la mejor solución que ha encontrado hasta ahora
- Memoria colectiva $r(0, a_2) \cdot (\vec{x}_{maxG}(k) - \vec{x}(k))$
  Tendencia a moverse hacia la mejor solución que ha encontrado hasta ahora todo el enjambre

DINÁMICA

- Movimiento $\vec{x}(k+1) = \vec{x}(k) + \vec{v}(k)$
  La partícula se desplaza hacia donde le indica su vector de velocidad, calculado cada iteración
- Inercia $w \cdot \vec{v}(k)$
  Tendencia a moverse en la misma dirección que se movió la última vez
- Memoria individual $r(0, a_1) \cdot (\vec{x}_{maxX}(k) - \vec{x}(k))$
  Tendencia a moverse hacia la mejor solución que ha encontrado hasta ahora
- Memoria colectiva $r(0, a_2) \cdot (\vec{x}_{maxG}(k) - \vec{x}(k))$
  Tendencia a moverse hacia la mejor solución que ha encontrado hasta ahora todo el enjambre

DINÁMICA

- Movimiento $\vec{x}(k+1) = \vec{x}(k) + \vec{v}(k)$
  La partícula se desplaza hacia donde le indica su vector de velocidad, calculado cada iteración
- Inercia $w \cdot \vec{v}(k)$
  Tendencia a moverse en la misma dirección que se movió la última vez
- Memoria individual $r(0, a_1) \cdot (\vec{x}_{maxX}(k) - \vec{x}(k))$
  Tendencia a moverse hacia la mejor solución que ha encontrado hasta ahora
- Memoria colectiva $r(0, a_2) \cdot (\vec{x}_{maxG}(k) - \vec{x}(k))$
  Tendencia a moverse hacia la mejor solución que ha encontrado hasta ahora todo el enjambre

Dinámica

- Movimiento $\vec{x}(k+1) = \vec{x}(k) + \vec{v}(k)$
  La partícula se desplaza hacia donde le indica su vector de velocidad, calculado cada iteración
- Inercia $w \cdot \vec{v}(k)$
  Tendencia a moverse en la misma dirección que se movió la última vez
- Memoria individual $r(0, a_1) \cdot (\vec{x}_{maxX}(k) - \vec{x}(k))$
  Tendencia a moverse hacia la mejor solución que ha encontrado hasta ahora
- Memoria colectiva $r(0, a_2) \cdot (\vec{x}_{maxG}(k) - \vec{x}(k))$
  Tendencia a moverse hacia la mejor solución que ha encontrado hasta ahora todo el enjambre

PARÁMETROS

- a_1 y a_2
- w.- Tiene que estar entre 0.9 y 1.2
  - Valores altos de w -> Búsqueda global
  - Valores bajos de w -> Búsqueda local
- v_{max}.- Velocidad máxima, elegida de acuerdo a la naturaleza del espacio de búsqueda

Temario