

Bài tập về nhà

Multifactorial Evolutionary Algorithm - MFEA

Bài toán 1. Người du lịch (Traveling salesman problem - TSP)

- Đầu vào:
 - Đồ thị đầy đủ $G = (V, E)$, trong đó V là tập gồm n đỉnh tương ứng với n thành phố, E là tập cạnh kết nối giữa các thành phố.
 - Ma trận chi phí $C_{n \times n}$, trong đó C_{ij} là chi phí đi từ thành phố i tới thành phố j ($i, j = 1, \dots, n$).
- Đầu ra: Chu trình T có độ dài $n + 1$, là đường đi qua tất cả n thành phố và quay lại đỉnh xuất phát.
- Ràng buộc: Không có thành phố nào được đến thăm quá một lần trong một chu trình đường đi.
- Hàm mục tiêu: Tổng chi phí đi lại trên hành trình T là nhỏ nhất.

Yêu cầu: Sử dụng thuật toán MFEA để giải đồng thời 2 bài toán TSP với số thành phố tương ứng là 5 và 9. Trong đó ma trận chi phí trong hai bài toán lần lượt là:

$$C_{5 \times 5}^1 = \begin{bmatrix} 0 & 5 & 14 & 7 & 17 \\ 13 & 0 & 24 & 26 & 25 \\ 19 & 21 & 0 & 7 & 21 \\ 4 & 3 & 18 & 0 & 14 \\ 25 & 12 & 4 & 3 & 0 \end{bmatrix} \quad C_{9 \times 9}^2 = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 10 & 25 & 6 & 18 & 27 & 22 & 24 \\ 18 & 0 & 11 & 3 & 14 & 12 & 7 & 24 & 22 \\ 9 & 19 & 0 & 8 & 27 & 13 & 24 & 17 & 18 \\ 10 & 13 & 15 & 0 & 24 & 11 & 9 & 23 & 16 \\ 28 & 28 & 27 & 9 & 0 & 9 & 15 & 10 & 21 \\ 13 & 9 & 7 & 7 & 18 & 0 & 14 & 29 & 30 \\ 4 & 25 & 5 & 11 & 29 & 8 & 0 & 6 & 17 \\ 18 & 11 & 9 & 29 & 16 & 15 & 23 & 0 & 19 \\ 18 & 24 & 13 & 25 & 29 & 29 & 22 & 17 & 0 \end{bmatrix}$$

Lưu ý: Ma trận chi phí có thể lấy tại https://drive.google.com/drive/folders/1mK6-0IoaAM_4tcYrjR4uWP1tA3k4lqcY?usp=sharing

Bài toán 2. Tối thiểu hóa đồng thời cho hai hàm số thực sau đây sử dụng MFEA.

1. *Sphere*:

$$F_1(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{D_1} x_i^2, \quad \mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_{D_1}) \in \mathbb{R}^{D_1}, \quad x_i \in [-3, 3] \quad (1)$$

2. *Rosenbrock*:

$$F_2(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{D_2-1} (100(x_i^2 - x_{i+1})^2 + (x_i - 1)^2), \quad \mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_{D_2}) \in \mathbb{R}^{D_2}, \quad x_i \in [-2, 2] \quad (2)$$

Trong đó, $D_1 = 10$ và $D_2 = 14$ lần lượt là số chiều tương ứng của hai hàm *Sphere* và *Rosenbrock*.