# Ta có đồ thị:

Đồ thị ban đầu

4

6

2

3

5

15

10

0

1

# Danh sách các cạnh và trọng số:

|  |  |
| --- | --- |
| Cạnh | Trọng Số |
| 0-1 | 10 |
| 0-2 | 6 |
| 0-3 | 5 |
| 1-3 | 15 |
| 2-3 | 4 |

# Kiểm nghiệm thuật toán:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Iteration | unmarked | Marked | Current | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  | {1,2,3,4,5,6} |  |  | 0 | Inf | Inf | Inf | Inf | Inf |
| 1 | {2,3,4,5,6} | {1} | u = 1 | 0 | 7 | 12 | Inf | Inf | Inf |
| 2 | {3,4,5,6} | {1,2} | u = 2 | 0 | 7 | 9 | 16 | Inf | Inf |
| 3 | {4,5,6} | {1,2,3} | u = 3 | 0 | 7 | 9 | 16 | 19 | Inf |
| 4 | {5,6} | {1,2,3,4} | u = 4 | 0 | 7 | 9 | 16 | 19 | 17 |
| 5 | {5} | {1,2,3,4,6} | u = 6 | 0 | 7 | 9 | 16 | 19 | 17 |
| 6 | {} | {1,2,3,4,6,5} | u = 5 | 0 | 7 | 9 | 16 | 19 | 17 |

# Các bước thực hiện:

Bước 1: Khởi tạo

Mỗi đỉnh coi là một tập hợp riêng biệt.

Danh sách các cạnh được thu thập từ dồ thị.

|  |  |
| --- | --- |
| Cạnh | Trọng Số |
| 0-1 | 10 |
| 0-2 | 6 |
| 0-3 | 5 |
| 1-3 | 15 |
| 2-3 | 4 |

Bước 2: Sắp xếp các cạnh theo trọng số tăng dần

Cạnh có trọng số nhỏ nhất trước.

|  |  |
| --- | --- |
| Cạnh | Trọng Số |
| 2-3 | 4 |
| 0-3 | 5 |
| 0-2 | 6 |
| 0-1 | 10 |
| 1-3 | 15 |

Bước 3: Duyệt qua từng cạnh và áp dụng Union-Find Duyệt qua các cạnh đã sắp xếp và thực hiện các thao tác sau:

⮞ Iteration 1: Xét cạnh: (2,3,4) Kiểm tra: 2 và 3 khác tập → Chọn cạnh này. Tập hợp sau khi hợp nhất: {2,3}, {0}, {1}

⮞ Iteration 2: Xét cạnh: (0,3,5) Kiểm tra: 0 và 3 khác tập → Chọn cạnh này. Tập hợp sau khi hợp nhất: {0,2,3}, {1}

⮞ Iteration 3: Xét cạnh: (0,2,6) Kiểm tra: 0 và 2 cùng tập → Bỏ qua cạnh này (tránh tạo chu trình).

⮞ Iteration 4: Xét cạnh: (0,1,10) Kiểm tra: 0 và 1 khác tập → Chọn cạnh này. Tập hợp sau khi hợp nhất: {0,1,2,3}

⮞ Iteration 5: Xét cạnh: (1,3,15) Kiểm tra: 1 và 3 cùng tập → Bỏ qua cạnh này.

Bước 4: Dừng lại khi đủ (n - 1) cạnh Với 4 đỉnh, chỉ cần 3 cạnh để tạo thành Cây khung nhỏ nhất. Các cạnh đã chọn: (2,3,4), (0,3,5), (0,1,10)

Kết quả Cây khung nhỏ nhất (MST): (2,3,4), (0,3,5), (0,1,10)

Ý nghĩa của từng bước

Sắp xếp cạnh giúp chọn cạnh nhỏ nhất đầu tiên.

Union-Find đảm bảo không tạo chu trình.

Chọn cạnh nhỏ nhất miễn là không tạo chu trình.

Dừng khi đã kết nối tất cả các đỉnh.

**Ouput:**

Đồ thị ban đầu Cây khung nhỏ nhất

5

10

4

2

4

3

0

1

6

2

3

5

15

10

0

1

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Phần mềm đa phương tiện

Mô tả được tạo tự động