

Báo Cáo: Giải Thuật Kruskal Tìm Cây Bao Trùm Nhỏ Nhất (MST)

1. Mô tả bài toán

Cây bao trùm nhỏ nhất (**Minimum Spanning Tree - MST**) là một cây khung của một đồ thị liên thông, vô hướng, với tổng trọng số của các cạnh là nhỏ nhất.

Đầu vào:

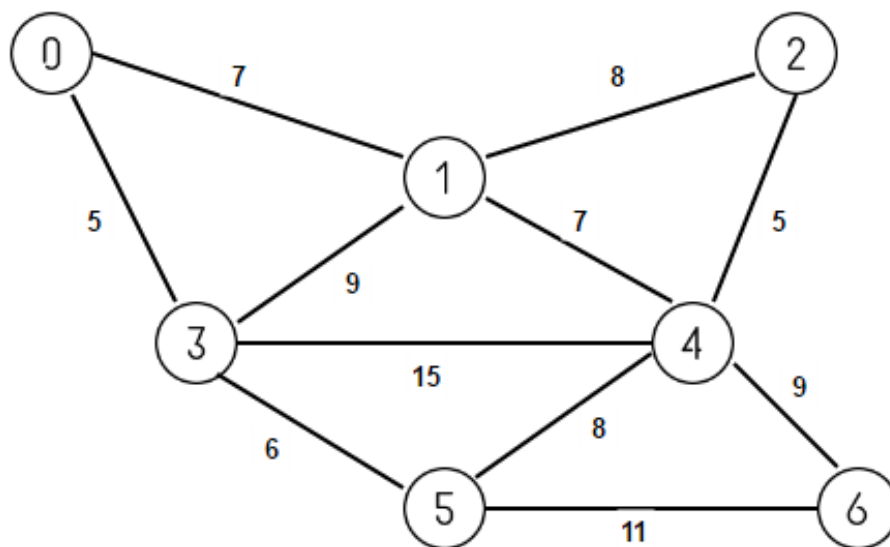
- Một đồ thị liên thông, vô hướng với V đỉnh và E cạnh.
- Các cạnh được biểu diễn bằng bộ ba (u, v, w) , trong đó u, v là hai đỉnh, và w là trọng số của cạnh nối giữa chúng.

Đầu ra:

- Một cây bao trùm nhỏ nhất chứa đúng $V - 1$ cạnh, kết nối tất cả các đỉnh của đồ thị với tổng trọng số là nhỏ nhất.

2. Dữ liệu đầu vào

Dưới đây là đồ thị đầu vào được sử dụng trong bài toán:



Hình 1: Đồ thị đầu vào gồm 7 đỉnh và 11 cạnh

Danh sách cạnh:

Đỉnh 1	Đỉnh 2	Trọng số
0	1	7
1	2	8
0	3	5
1	3	9
1	4	7
2	4	5
3	4	15
3	5	6
4	5	8
4	6	9
5	6	11

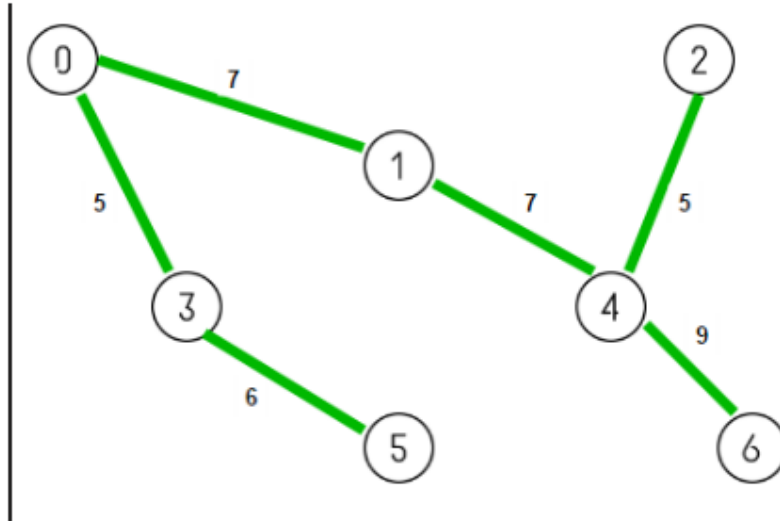
3. Thuật toán Kruskal

Các bước thực hiện:

1. **Sắp xếp các cạnh:** Các cạnh được sắp xếp theo thứ tự trọng số tăng dần.
2. **Tạo tập hợp rời rạc:** Mỗi đỉnh ban đầu là một tập hợp riêng biệt.
3. **Xây dựng MST:** Duyệt qua các cạnh đã sắp xếp:
 - Nếu hai đỉnh của cạnh chưa thuộc cùng một tập hợp, thêm cạnh vào MST và hợp nhất hai tập hợp.
 - Nếu hai đỉnh thuộc cùng một tập hợp, bỏ qua cạnh đó (để tránh chu trình).
4. **Kết thúc:** Khi MST có đủ $V - 1$ cạnh, thuật toán dừng.

4. Kết quả đầu ra

Cây bao trùm nhỏ nhất được tìm thấy như sau:



Hình 2: Cây bao trùm nhỏ nhất (MST) với tổng trọng số = 39

Các cạnh trong MST:

Đỉnh 1	Đỉnh 2	Trọng số
0	3	5
3	5	6
0	1	7
1	4	7
2	4	5
4	6	9

Tổng trọng số: $5 + 6 + 7 + 7 + 5 + 9 = 39$.

5. Kết luận

Giải thuật Kruskal là một trong những phương pháp hiệu quả để tìm cây bao trùm nhỏ nhất của một đồ thị. Trong bài toán này, thuật toán đã được áp dụng thành công với đồ thị đầu vào, và kết quả cây bao trùm nhỏ nhất có tổng trọng số là 39.

Thuật toán đảm bảo rằng:

- Cây bao trùm không chứa chu trình.
- Tổng trọng số các cạnh là nhỏ nhất có thể.