Tìm cây min

**Thuật toán Kruskal**

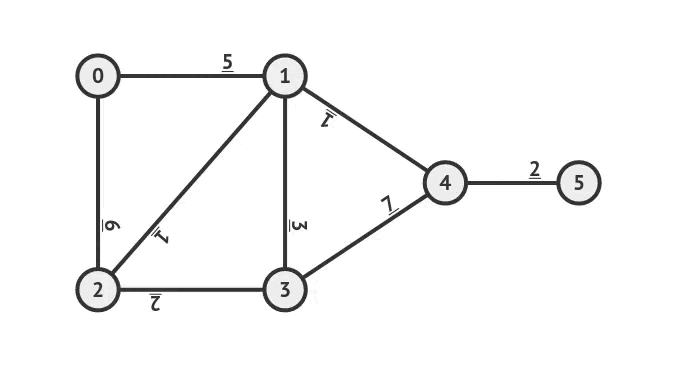
**Ý tưởng thuật toán**: Ban đầu mỗi đỉnh là một cây riêng biệt, ta tìm cây khung nhỏ nhất bằng cách duyệt các cạnh theo trọng số từ nhỏ đến lớn, rồi hợp nhất các cây lại với nhau.

Cụ thể hơn, giả sử cạnh đang xét nối 2 đỉnh uu và vv, nếu 2 đỉnh này nằm ở 2 cây khác nhau thì ta thêm cạnh này vào cây khung, đồng thời hợp nhất 2 cây chứa uu và vv.

Giả sử ta cần tìm cây khung nhỏ nhất của đồ thị GG. Thuật toán bao gồm các bước sau:

* Khởi tạo rừng FF (tập hợp các cây), trong đó mỗi đỉnh của G tạo thành một cây riêng biệt.
* Khởi tạo tập SS chứa tất cả các cạnh của GG.
* Chừng nào SS còn **khác rỗng** và FF gồm **hơn một cây**
  + Xóa cạnh nhỏ nhất trong SS
  + Nếu cạnh đó nối hai cây khác nhau trong FF, thì thêm nó vào FF và hợp hai cây kề với nó làm một
  + Nếu không thì loại bỏ cạnh đó.

Khi thuật toán kết thúc, rừng chỉ gồm đúng một cây và đó là một cây khung nhỏ nhất của đồ thị G



### Thuật toán Prim

**Ý tưởng thuật toán**: Ý tưởng của thuật toán Prim rất giống với ý tưởng của thuật toán Dijkstra (tìm đường đi ngắn nhất trên đồ thị). Nếu như thuật toán **Kruskal** xây dựng cây khung nhỏ nhất bằng cách kết nạp từng **cạnh** vào đồ thị thì thuật toán **Prim** lại kết nạp từng **đỉnh** vào đồ thị theo tiêu chí: đỉnh được nạp vào tiếp theo phải **chưa được nạp** và **gần nhất** với các đỉnh đã được nạp vào đồ thị.

Thuật toán bao gồm các bước sau:

* Khởi tạo tập SS là cây khung hiện tại, ban đầu **S** chưa có đỉnh nào.
* Khởi tạo mảng DD trong đó DiDi là khoảng cách ngắn nhất từ đỉnh ii đến 1 đỉnh đã được kết nạp vào tập SS, ban đầu D[i]D[i] = +∞+∞
* Lặp lại các thao tác sau nn lần(nn là số cạnh của đồ thị)
  + Tìm đỉnh uu không thuộc SS có DuDu nhỏ nhất, thêm uu vào tập SS.
  + Xét tất cả các đỉnh vv kề uu, cập nhật Dv=min(Dv,wu,v)Dv=min(Dv,wu,v) với wu,vwu,v là trọng số cạnh u−vu−v. Nếu DvDv được cập nhật theo wu,vwu,v thì đánh dấu tracev=utracev=u.
  + Thêm cạnh u−trace[u]u−trace[u] vào tập cạnh thuộc cây khung nhỏ nhất.
  + Chart, radar chart

    Description automatically generated