**Đề bài:** Cho đồ thị vô hướng có trọng số G =<V,E> được biểu diễn dưới dạng ma trận trọng số như ở dưới. Hãy thực hiện:  
a) Trình bày thuật toán Kruskal tìm cây khung nhỏ nhất trên đồ thị vô hướng có trọng số?  
b) Áp dụng thuật toán, tìm cây khung nhỏ nhất của đồ thị G, chỉ rõ kết quả theo từng bước thực hiện của thuật toán?

0 2 1 3 0 0 0 0 0 0 0 0 0

2 0 2 0 0 5 5 0 0 0 0 0 0

1 2 0 4 0 5 0 0 0 0 0 0 0

3 0 4 0 5 5 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 5 0 6 0 0 0 6 0 0 0

0 5 5 5 6 0 6 6 6 6 0 0 0

0 5 0 0 0 6 0 6 0 0 0 0 0

0 0 0 0 0 6 6 0 7 0 0 7 7

0 0 0 0 0 6 0 7 0 7 7 0 0

0 0 0 0 6 6 0 0 7 0 7 7 0

0 0 0 0 0 0 0 0 7 7 0 8 0

0 0 0 0 0 0 0 7 0 7 8 0 8

0 0 0 0 0 0 0 7 0 0 0 8 0

**Bài làm:**

**A, Thuật toán kruskal**

**Bước 1(Khởi tạo):**

* T = Ø; // Khởi tạo tập cạnh của cây khung là rỗng
* d(T) = 0 // Khởi tạo độ dài nhỏ nhất của cây khung là 0

Bước 2(Sắp xếp):

* <Sắp sếp các cạnh của đồ thị theo thự tự giảm dần của trọng số

Bước 3(Lặp):

* While (T.size()<n-1 && E!=Ø){ //lặp nếu E!=Ø && T.size()<n-1

e = <Cạnh có độ dài nhỏ nhất>

E = E\{e}; //Loại cạnh e ra khỏi đồ thị

if (T Ս {e} không tạo nên chu trình) then {

T = Ս {e}; //Kếp nạp e vào tập cạnh cây khung

d(H) = d(H) + d(e);//Độ dài của tập cạnh cây khung

}

}

Bước 4(Trả lại kết quả):

If (T.size()<n-1) then <Đồ thị không liên thông>

Else return(T, d(H))

B, Các bước

**Bước 1(Khởi tạo):**

* T = Ø; // Khởi tạo tập cạnh của cây khung là rỗng
* d(T) = 0 // Khởi tạo độ dài nhỏ nhất của cây khung là 0

Bước 2: sắp xếp

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Đầu | Cuối | Trọng số |
| 1 | 3 | 1 |
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 3 | 2 |
| 1 | 4 | 3 |
| 3 | 4 | 4 |
| 2 | 6 | 5 |
| 2 | 7 | 5 |
| 3 | 6 | 5 |
| 4 | 5 | 5 |
| 4 | 6 | 6 |
| 5 | 6 | 6 |
| 5 | 10 | 6 |
| 6 | 7 | 6 |
| 6 | 8 | 6 |
| 6 | 9 | 6 |
| 6 | 10 | 6 |
| 7 | 8 | 7 |
| 8 | 9 | 7 |
| 8 | 12 | 7 |
| 8 | 13 | 7 |
| 9 | 10 | 7 |
| 9 | 11 | 7 |
| 10 | 11 | 7 |
| 10 | 12 | 7 |
| 11 | 12 | 8 |
| 12 | 13 | 8 |

Bước 3: Lặp

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Cạnh được xét | T U e |
|  | E = E\(1, 3) | T = T U (1, 3); D(T) = 1; |
|  | E = E\(1, 2) | T = T U (1, 2); D(T) = 3; |
|  | E = E\(2, 3) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(1, 4) | T = T U (1, 4); D(T) = 6; |
|  | E = E\(3, 4) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(2, 6) | T = T U (2, 6); D(T) = 11; |
|  | E = E\(2, 7) | T = T U (2, 7); D(T) = 16; |
|  | E = E\(3, 6) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(4, 5) | T = T U (4, 5); D(T) = 21; |
|  | E = E\(4, 6) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(5, 6) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(5, 10) | T = T U (5, 10); D(T) = 27; |
|  | E = E\(6, 7) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(6, 8) | T = T U (6, 8); D(T) = 33; |
|  | E = E\(6, 9) | T = T U (6, 9); D(T) = 39; |
|  | E = E\(6, 10) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(7, 8) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(8, 9) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(8, 12) | T = T U (8, 12); D(T) = 46; |
|  | E = E\(8, 13) | T = T U (8, 13); D(T) = 53; |
|  | E = E\(9, 10) | Tạo nên chu trình |
|  | E = E\(9, 11) | T = T U (9, 11); D(T) = 60; |
|  | Bước lặp kết thúc vì T>N-1 = 12 |  |

Bước 4: Trả lại kết quả

T = {(1, 3), (1, 2), (1, 4), (2, 6), (2, 7), (4, 5), (5, 10). (6, 8), (6, 9), (8, 12), (8, 13), (9, 11)}

D(T) = 60