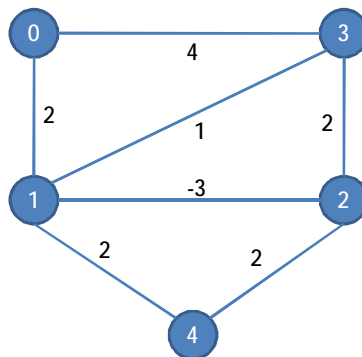


## HƯỚNG DẪN ĐỒ THỊ LIÊN THÔNG

### Liên Thông:

**Đồ thị liên thông** là đồ thị chỉ có 1 thành phần liên thông hay nói cách khác đồ thị liên thông là đồ thị mà lấy bất kỳ 2 đỉnh  $i, j$  nào đều có đường đi trực tiếp hay gián tiếp (thông qua các đỉnh khác trong đồ thị) nối từ đỉnh  $i$  đến đỉnh  $j$ .

Ví dụ:



Đồ thị vô hướng trên là đồ thị liên thông bởi vì lấy bất kỳ 2 đỉnh  $i, j$  nào đều có đường đi trực tiếp hay gián tiếp (thông qua các đỉnh khác trong đồ thị) nối từ đỉnh  $i$  đến đỉnh  $j$ .

Chẳng hạn, lấy 2 đỉnh 1 và 2 thì có đường đi trực tiếp hay cung nối trực tiếp từ đỉnh 1 đến đỉnh 2.

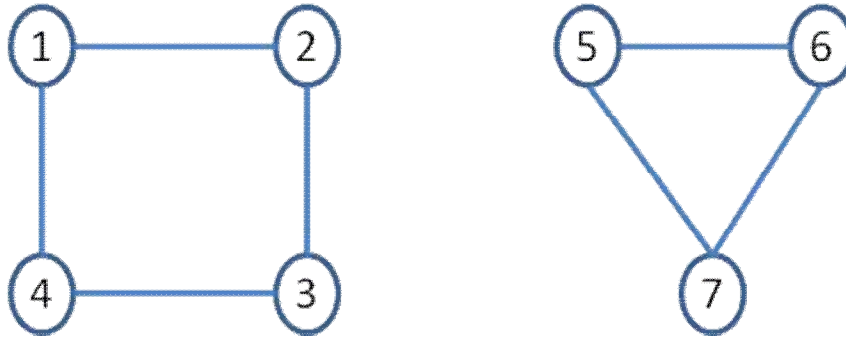
Hoặc lấy 2 đỉnh 0 và 2 thì có đường đi gián tiếp nối từ đỉnh 0 đến đỉnh 2 (tức  $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2$  hoặc  $0 \rightarrow 3 \rightarrow 2$  hoặc  $0 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2$ ).

**Trong trường hợp**, đồ thị không liên thông thì sao? Khi đó sẽ tồn tại nhiều thành phần liên thông con.

Ví dụ:

## Hướng dẫn đồ thị liên thông

---



Đồ thị trên không phải là đồ thị liên thông vì ta lấy 2 đỉnh 1 và 5 thì ta không có đường đi trực tiếp hay gián tiếp từ 1 đến 5.

Tuy nhiên, nếu ta chia đồ thị trên thành 2 đồ thị con:

- Đồ thị con A gồm các đỉnh (1,2,3,4) và
- Đồ thị con B gồm các đỉnh (5,6,7).

Thì khi đó bản thân đồ thị con A và đồ thị con B là những đồ thị liên thông. Nghĩa là lấy 2 đỉnh bất kì  $i, j$  trong 4 đỉnh (1,2,3,4) của đồ thị con A đều có đường đi trực tiếp hoặc gián tiếp từ  $i$  đến  $j$ . Tương tự cho đồ thị con B.

Khi đó những đồ thị con A hay B, được gọi là thành phần liên thông con của đồ thị ban đầu.

Như vậy, **thành phần liên thông con** của đồ thị là với bất kì hai đỉnh  $i, j$  nào thuộc về thành phần liên thông con đó đều có đường đi trực tiếp hay gián tiếp (thông qua các đỉnh khác  $c$  trong đồ thị) nối từ đỉnh  $i$  đến đỉnh  $j$ .

**Thuật giải:** đi tìm các thành phần liên thông của đồ thị

1. Tại thời điểm khởi động tất cả các đỉnh  $i$  chưa viếng thăm đều có  $Nhan[i] = 0$  và  $SoThanhPhanLT = 0$ ;

2. Chọn 1 đỉnh  $i$  bất kỳ chưa được viếng thăm ( $Nhan[i] = 0$ ):

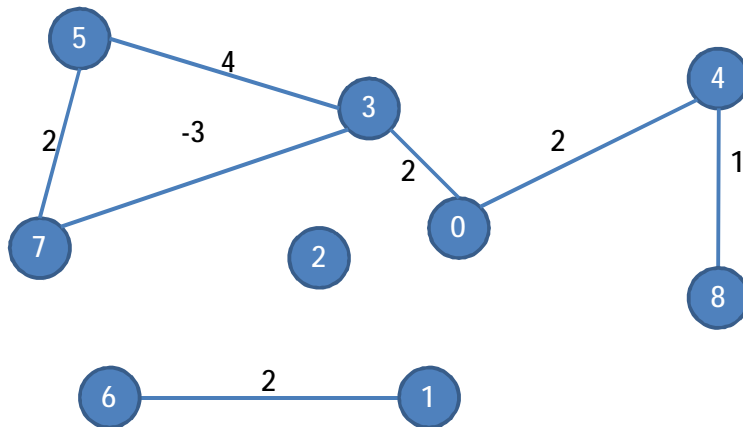
- Tăng giá trị của  $SoThanhPhanLT$  lên 1 ( $SoThanhPhanLT++$ ).
- Sử dụng hàm **DiTimCacDinhLienThong** để duyệt đỉnh  $i$  và tất cả các đỉnh  $j$  chưa được viếng thăm ( $Nhan[j] = 0$ ) có nối với đỉnh  $i$ . Kết thúc mỗi lần duyệt, ta được 1

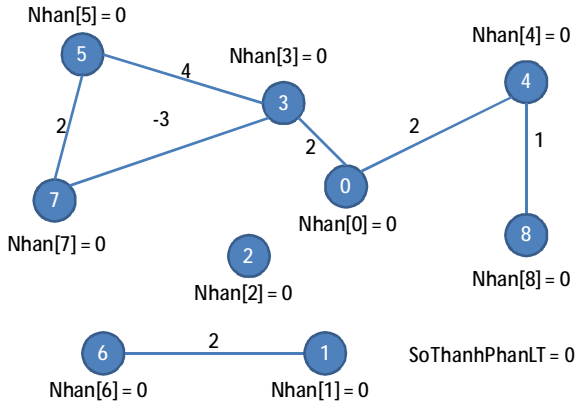
## Hướng dẫn đồ thị liên thông

thành phần liên thông. Để đánh dấu đỉnh này đã viếng thăm ta gán  $Nhan[j] = SoThanhPhanLT$ .

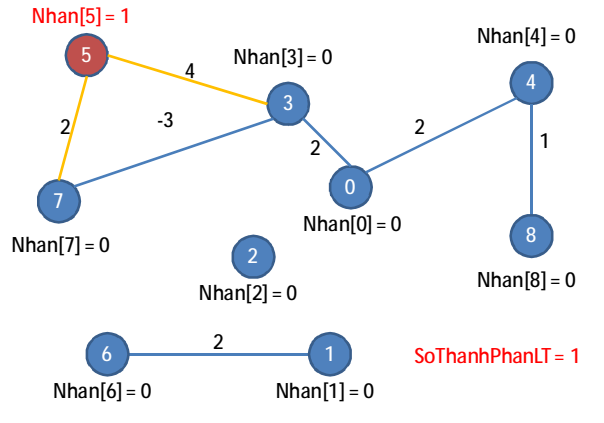
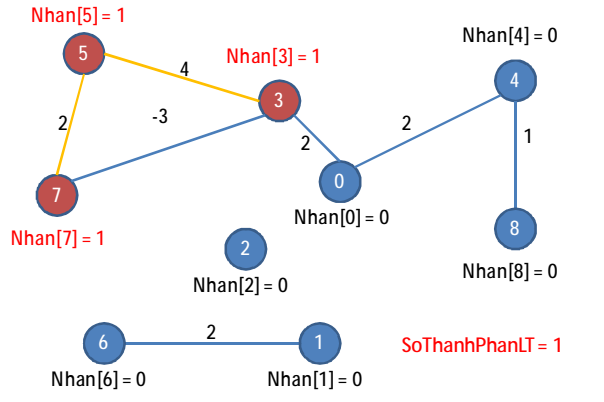
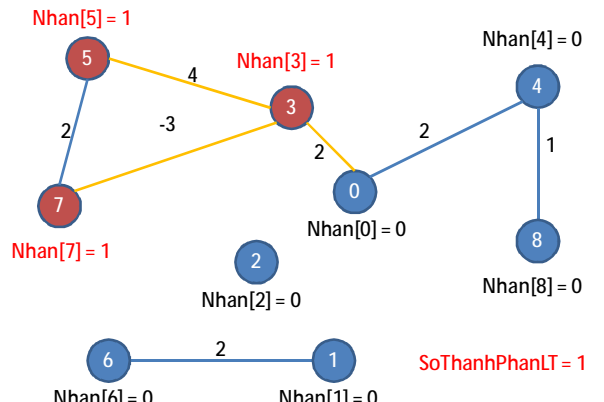
3. Lặp lại bước 2 cho đến khi không chọn được đỉnh  $i$  nào nữa.

### Ví dụ thi hành thuật giải đi tìm các thành phần liên thông trên với đồ thị sau:

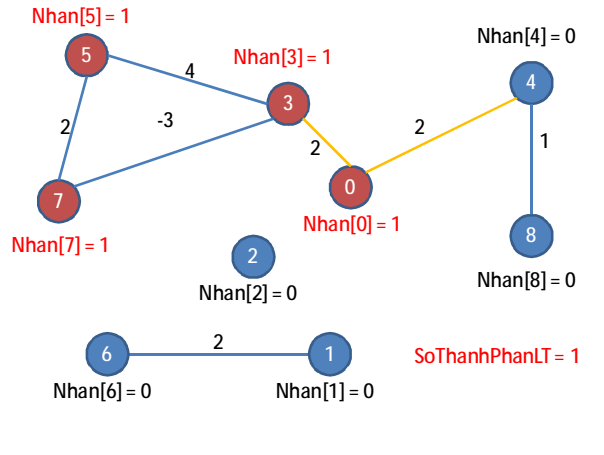
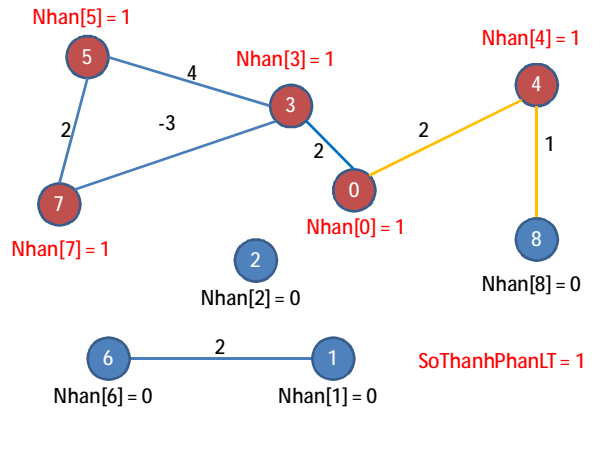
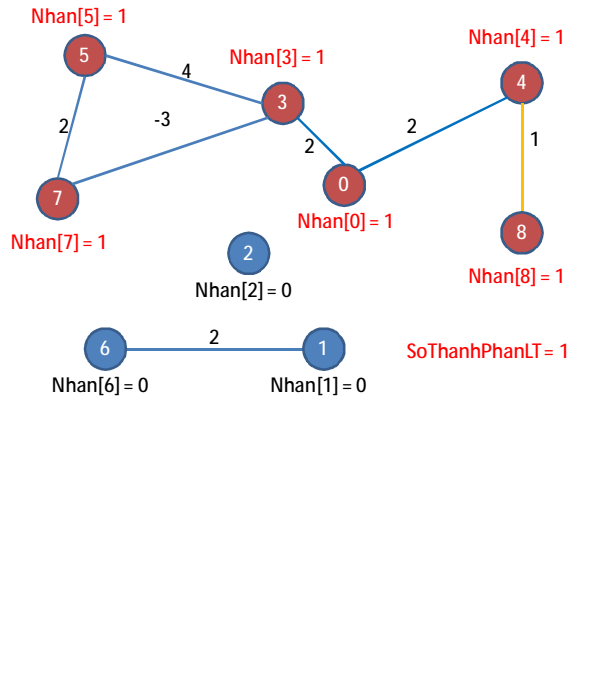


Bước	Trạng thái đồ thị	Xử lý
1	 <p>Nhan[5] = 0, Nhan[3] = 0, Nhan[4] = 0, Nhan[7] = 0, Nhan[0] = 0, Nhan[2] = 0, Nhan[8] = 0, Nhan[6] = 0, Nhan[1] = 0, SoThanhPhanLT = 0</p>	<p>Ban đầu mình chưa có gì, chưa làm gì.</p> <p>✂ Tất cả các đỉnh của đồ thị có nhãn là 0. Tức gán <math>Nhan[i] = 0</math>. Điều này có nghĩa là đỉnh của đồ thị này chưa thuộc về một thành phần liên thông nào.</p> <p>✂ Biến <math>SoThanhPhanLT = 0</math>.</p>

## Hướng dẫn đồ thị liên thông

2		<p>Chọn một đỉnh bất kỳ có nhãn của nó là 0.</p> <p>Ở đây xin chọn đỉnh 5 có <math>Nhan[5] = 0</math>.</p> <p>Sau đó tăng SoThanhPhanLT lên 1 đơn vị, từ <math>SoThanhPhanLT = 1</math>.</p> <p>Gán nhãn của đỉnh 5 = SoThanhPhanLT, tức <math>Nhan[5] = 1</math>.</p>
3		<p>Tiến hành đi tìm các đỉnh khác mà có nối với đỉnh 5. Đó là đỉnh 3 và đỉnh 7.</p> <p>Ta thấy đỉnh 3 và đỉnh 7 có nhãn là 0 khác với nhãn của đỉnh 5 là 1.</p> <p>Tiến hành cập nhật nhãn của 2 đỉnh 3 và 7 bằng nhãn của đỉnh 5. Tức <math>Nhan[3] = 1</math>, <math>Nhan[7] = 1</math>.</p>
4		<p>Tiếp đến ta xét đỉnh 3, đỉnh 3 có 3 cạnh nối từ đỉnh 3 đến đỉnh 5, cạnh nối từ 3 – 7 và cạnh nối từ 3 - 0. Nhưng ở đây ta thấy nhãn của đỉnh 3, 5, 7 là 1. Tức <math>Nhan[3] = Nhan[5] = Nhan[7] = 1</math>. Do đó ta không cần tiến hành cập nhật giá trị nhãn của đỉnh 5 và 7. Vì 3 đỉnh 3, 5, 7 đã cùng thuộc một thành phần liên thông rồi. Tức là thành phần liên thông đầu tiên (1).</p> <p>Trong khi đó ta thấy đỉnh 0 có nhãn khác đỉnh 3, tức <math>Nhan[0] \neq Nhan[3]</math>. Ta tiến hành cập nhật nhãn của đỉnh 0 bằng nhãn của đỉnh 3. Tức gán <math>Nhan[0] = Nhan[3]</math>.</p>

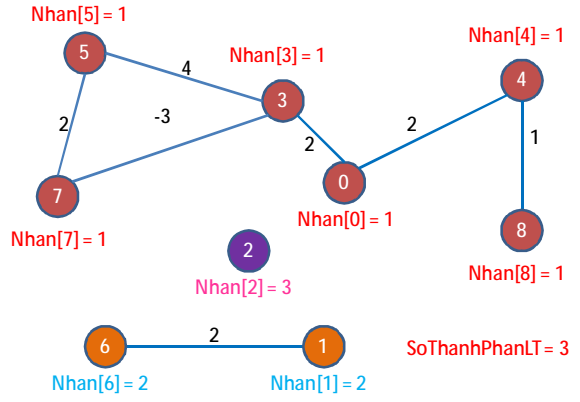
## Hướng dẫn đồ thị liên thông

5		<p>Tiếp đến ta xét đỉnh 0, đỉnh 0 có 2 cạnh nối từ đỉnh 0 đến đỉnh 3, cạnh nối từ 0 – 4. Nhưng ở đây ta thấy nhãn của đỉnh 3 là 1. Tức <math>Nhan[3] = Nhan[0] = 1</math>. Do đó ta không cần tiến hành cập nhật giá trị nhãn của đỉnh 3.</p> <p>Trong khi đó ta thấy đỉnh 4 có nhãn khác đỉnh 0, tức <math>Nhan[4] \neq Nhan[0]</math>. Ta tiến hành cập nhật nhãn của đỉnh 4 bằng nhãn của đỉnh 0. Tức gán <math>Nhan[4] = Nhan[0]</math>.</p>
6		<p>Tiếp đến ta xét đỉnh 4, đỉnh 4 có 2 cạnh nối từ đỉnh 8 đến đỉnh 4, cạnh nối từ 0 – 4. Nhưng ở đây ta thấy nhãn của đỉnh 0 là 1. Tức <math>Nhan[0] = Nhan[4] = 1</math>. Do đó ta không cần tiến hành cập nhật giá trị nhãn của đỉnh 0.</p> <p>Trong khi đó ta thấy đỉnh 8 có nhãn khác đỉnh 4, tức <math>Nhan[8] \neq Nhan[4]</math>. Ta tiến hành cập nhật nhãn của đỉnh 8 bằng nhãn của đỉnh 4. Tức gán <math>Nhan[8] = Nhan[4]</math>.</p>
7		<p>Tiếp đến ta xét đỉnh 8, đỉnh 8 có 1 cạnh nối từ đỉnh 8 đến đỉnh 4. Nhưng ở đây ta thấy nhãn của đỉnh 4 là 1. Tức <math>Nhan[8] = Nhan[4] = 1</math>. Do đó ta không cần tiến hành cập nhật giá trị nhãn của đỉnh 4.</p> <p>Và tại thời điểm này ta không tìm được đỉnh mới để thay đổi nhãn tiếp. Do đó ta kết thúc thành phần liên thông đầu tiên (1) ở đây. Nó bao gồm các đỉnh 5, 7, 3, 0, 4, 8.</p> <p>Sau khi tìm xong thành phần liên thông đầu tiên, ta thấy trong đồ thị vẫn còn đỉnh có nhãn 0. Tức đỉnh đó chưa thuộc về một thành phần liên thông nào. Do đó, ta quay lại bước đầu. Tiến hành chọn đỉnh có Nhãn là 0 rồi tăng SoThanhPhanLT lên 1</p>

## Hướng dẫn đồ thị liên thông

		đơn vị (tức = 2), và đi tìm thành phần liên thông thứ 2. Ở đây chọn đỉnh 6 nhé. Gán $Nhan[6] = SoThanhPhanLT$
8		Tiếp đến ta xét đỉnh 6, đỉnh 6 có 1 cạnh nối từ đỉnh 6 đến đỉnh 1. Ta thấy đỉnh 1 có nhãn khác đỉnh 6, tức $Nhan[1] \neq Nhan[6]$ . Ta tiến hành cập nhật nhãn của đỉnh 1 bằng nhãn của đỉnh 6. Tức gán $Nhan[1] = Nhan[6]$ .
9		<p>Tiếp đến ta xét đỉnh 1, đỉnh 1 có 1 cạnh nối từ đỉnh 1 đến đỉnh 6. Nhưng ở đây ta thấy nhãn của đỉnh 6 là 1. Tức <math>Nhan[6] = Nhan[1] = 1</math>. Do đó ta không cần tiến hành cập nhật giá trị nhãn của đỉnh 6.</p> <p>Và tại thời điểm này ta không tìm được đỉnh mới để thay đổi nhãn tiếp. Do đó ta kết thúc thành phần liên thông thứ 2 ở đây. Nó bao gồm các đỉnh 6, 1.</p> <p>Sau khi tìm xong thành phần liên thông thứ 2, ta thấy trong đồ thị vẫn còn đỉnh có nhãn 0. Tức đỉnh đó chưa thuộc về một thành phần liên thông nào. Do đó, ta quay lại bước đầu. Tiến hành chọn đỉnh có Nhãn là 0 rồi tăng <math>SoThanhPhanLT</math> lên 1 đơn vị (tức = 3), và đi tìm thành phần liên thông thứ 3. Ở đây chọn đỉnh 2 nhé. Gán <math>Nhan[2] = SoThanhPhanLT</math></p>

## Hướng dẫn đồ thị liên thông

10		<p>Tiếp đến ta xét đỉnh 2, đỉnh 2 không có cạnh nào hết.</p> <p>Và tại thời điểm này ta không tìm được đỉnh mới để thay đổi nhãn tiếp. Do đó ta kết thúc thành phần liên thông thứ 3 ở đây. Nó bao gồm các đỉnh 3.</p>
<p>Kết thúc quá trình, ta được 3 thành phần liên thông. Và căn cứ vào giá trị của các nhãn ta sẽ biết được đỉnh nào thuộc về thành phần liên thông nào.</p> <p>Thành phần Liên Thông 1: bao gồm các đỉnh có giá trị nhãn là 1, tức đỉnh 0, 3, 4, 5, 7, 8.</p> <p>Thành phần Liên Thông 2: bao gồm các đỉnh có giá trị nhãn là 2, tức đỉnh 1, 6.</p> <p>Thành phần Liên Thông 3: bao gồm các đỉnh có giá trị nhãn là 3, tức đỉnh 2.</p>		

**Chúc các bạn may mắn và học tốt môn này**

**GOOD LUCK TO U**

**-----HẾT-----**