

Bài 5. Liên thông – đề thi thử QG 2012 – Hà Nam

Cho một đồ thị vô hướng gồm n đỉnh đánh số từ 1 tới n và m cạnh đánh số từ 1 tới m . Cạnh thứ i nối giữa hai đỉnh u_i, v_i . Nếu ta xoá đi một đỉnh nào đó của đồ thị, số thành phần liên thông của đồ thị có thể tăng lên. Nhiệm vụ của bạn là với mỗi đỉnh, hãy tính xem nếu ta xoá đỉnh đó đi thì đồ thị mới nhận được có bao nhiêu thành phần liên thông.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản GRAPH.INP

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương n, m ($n \leq 20000; m \leq 50000$)
- m dòng sau, dòng thứ i chứa hai số nguyên dương u_i, v_i .

Kết quả: Ghi ra file văn bản GRAPH.OUT

- n dòng, dòng thứ j cho biết số thành phần liên thông của đồ thị nếu ta xoá đi đỉnh j .

Ví dụ

GRAPH.INP	GRAPH.OUT
4 3	1
1 2	3
2 3	1
2 4	1

Chú ý: Ít nhất 60% số điểm ứng với các test có $n \leq 1000; m \leq 2000$

* Hướng dẫn thuật toán

- Đây là bài toán điển hình về tìm khớp trên đồ thị. Nếu đỉnh u không phải là khớp thì số lượng thành phần liên thông không thay đổi, nếu đỉnh u là khớp thì số lượng thành phần liên thông sẽ được tăng lên.

- Vấn đề ở đây là làm thế nào đếm được số lượng thành phần liên thông sau khi đã loại bỏ một khớp u ra khỏi đồ thị. Có thể giải quyết vấn đề này như sau: trong quá trình DFS sử dụng thêm một mảng để lưu số lượng đỉnh con của đỉnh u là $slcon[u]$. Khi đó nếu số lượng thành phần liên thông ban đầu của đồ thị là k thì tiếp theo sẽ có hai khả năng như sau:

+ Khả năng 1: u là khớp nhưng không phải đỉnh gốc của DFS thì số lượng thành phần liên thông sau khi xóa đỉnh khớp u là: $k + \text{slcon}[u]$.

+ Khả năng 2: u là khớp nhưng lại là đỉnh gốc của DFS thì số lượng thành phần liên thông sau khi xóa đỉnh khớp u là: $k + \text{slcon}[u] - 1$.