**ĐỀ SỐ 1A**

Ngày kiểm tra: Thứ 6, ngày 10 tháng 10 năm 2025

**Submit tại:** [**https://hnoj.edu.vn/contest/25bc**](https://hnoj.edu.vn/contest/25bc)**. Mã: thayson**

**BÀI 1. (Mã: d5grouph9) CHỌN NHÓM**

Một lớp học có n học sinh, các học sinh được đánh số hiệu từ 1 đến n. Thầy chủ nhiệm muốn tổ chức một trò chơi, trò chơi đòi hỏi các thành viên tham gia phải rất hiểu nhau. Là một giáo viên có nhiều năm kinh nghiệm và rất sâu sắc với học sinh, thầy đã liệt kê ra được m cặp học sinh hiểu nhau. Biết rằng, ở trong lớp, nếu bạn A hiểu bạn B thì bạn B cũng hiểu bạn A.

Thầy sẽ đưa ra T kịch bản tuyển chọn khác nhau. Mỗi kịch bản được xác định bởi một bộ ba tham số (a, b, k) và đội tuyển được chọn phải tuân thủ các quy tắc sau:

* **Phạm vi:** Các thành viên chỉ được chọn từ nhóm học sinh có số hiệu từ a đến b.
* **Độ gắn kết:** Mỗi thành viên trong đội phải có ít nhất k người hiểu mình.
* **Tối ưu:** Đội tuyển phải có số lượng thành viên đông nhất có thể.

**Yêu cầu:** Cho mối quan hệ hiểu nhau của tất cả các học sinh trong lớp và T kịch bản. Với mỗi kịch bản hãy giúp thầy giáo chọn nhóm thỏa mãn yêu cầu. Sau đó, cho biết nhóm chọn được có bao nhiêu bạn.

**Input**

* Dòng đầu chứa hai số nguyên n và m, lần lượt là số học sinh trong lớp và số cặp học sinh hiểu nhau (n ≤ 105; m ≤ 105; T ≤ 300).
* m dòng sau, mỗi dòng chứa 2 số nguyên i, j (i ≠ j) cho biết học sinh i và j hiểu nhau:
* Dòng tiếp theo chứa số nguyên T là số bộ ba;
* T dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số a, b và k (1 ≤ a ≤ b ≤ n).

**Output:**

* Với mỗi kịch bản, hãy in ra số lượng học sinh trong nhóm chọn được trên một dòng

**Subtask**

* **Subtask 1 (30%):** n ≤ 20; m ≤ 100; T = 1;
* **Subtask 2 (30%):** n ≤ 104; m ≤ 105; k = 1; T ≤ 3;
* **Subtask 3 (30%):** n ≤ 104; m ≤ 105; T = 1;
* **Subtask 4 (10%):** Không có điều kiện gì thêm

**Ví dụ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 4 4  1 2  1 3  1 4  3 4  2  1 4 2  1 3 2 | 3  0 |

**Giải thích test:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Truy vấn 1:**   * Ý nghĩa: * Chọn các bạn có STT trong [1;4] * Mỗi bạn trong nhóm phải hiểu ít nhất 2 bạn * Ta thấy bạn số 2 chỉ hiểu bạn số 1, không đúng yêu cầu nên không xét. Do đó, không có nhóm 4 bạn (1, 2, 3, 4) và nhóm thoả mãn không được chứa bạn 2. * Nhóm các bạn (1, 3, 4): Mỗi bạn đều hiểu đúng 2 bạn trong nhóm nên đây là nhóm thoả mãn, cũng là nhóm đông nhất. Vậy 3 là đáp án |

**Truy vấn 2:**

* **Ý nghĩa:** Chọn các bạn có STT trong [1; 3]. Mỗi bạn trong nhóm phải hiểu ít nhất 2 bạn khác.
* Ta thấy bạn số 2 chỉ hiểu bạn số 1, không đúng yêu cầu nên không xét. Do đó, không có nhóm 3 bạn (1, 2, 3) và nhóm thoả mãn không được chứa bạn 2.
* Vậy chỉ còn nhóm (1, 3): Trong nhóm này, mỗi bạn chỉ hiểu đúng 1 bạn nên không thoả mãn. Và đương nhiên không tồn tại nhóm chỉ có 1 mình 1 bạn
* Do đó, không lập được nhóm thoả mãn yêu cầu.

**BÀI 2 (Mã: d13puzzle) ĐẾM VÙNG 0**

Cho ma trận kích thước N x N, trong đó có đúng k số 1, các ô còn lại là số 0. Các hàng của ma trận được đánh số từ 1 đến N từ trên xuống dưới, các cột của bảng số được đánh số từ 1 đến N từ trái sang phải.

Đếm số vùng liên thông riêng biệt được tạo bởi các ô số 0. Hai ô số 0 được coi là liên thông nếu chúng kề cạnh nhau.

**Input**

* Dòng đầu chứa hai số N và k lần lượt là kích thước ma trận và số lượng ô chứa số 1.
* k dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số i và j cho biết ô tại hàng i cột j chứa số 1.

**Output:**

* In ra số thành phần liên thông của ma trận

**Subtask**

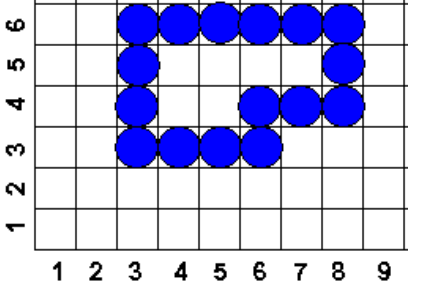
* **Subtask 1 (35%):** N ≤ 103; k ≤ 103
* **Subtask 2 (35%):** N ≤ 109; k ≤ 103;
* **Subtask 3 (30%):** N ≤ 109; k ≤ 105.

**Ví dụ:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Input** | **Output** | **Giải thích test** |
| 5 7  1 2  2 1  2 2  2 3  2 4  2 5  3 3 | 3 | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

**BÀI 3. (Mã: d13nano) CÔNG NGHỆ NANO**

Công nghệ Nano mang lại nhiều thay đổi trong việc chế tạo các mạch điện tử. Xét việc chế tạo một bảng mạch Nano. Bảng mạch có hình chữ nhật và được chia thành lưới hình vuông bằng các đường song song với cạnh hình chữ nhật. Các ô vuông có độ dài cạnh bằng 1 và tạo thành các hàng đánh số từ 1 trở đi, từ dưới lên trên, ở mỗi hàng các ô vuông được đánh số từ 1 trở đi từ trái sang phải. Mỗi ô được xác định bởi hai tọa độ: hàng và vị trí trong hàng.



Các linh kiện Nano có dạng hình tròn với kích thước đúng bằng hình tròn nội tiếp ô vuông. Sau khi đã cấy các linh kiện, trên bảng mạch xuất hiện những vùng được bao bọc bởi các linh kiện. Những vùng này là những vùng nhạy cảm, cần được làm sạch và phủ một lớp bảo vệ đặc biệt. Để tính chi phí làm sạch và phủ các vùng này, người ta cần biết tổng diện tích của chúng trên mạch đã thiết kế.

**Yêu cầu:** Cho biết n là số linh kiện và vị trí của n linh kiện. Hãy xác định diện tích vùng khép kín với độ chính xác 5 chữ số sau dấu chấm thập phân.

**Input**

* Dòng đầu chứa số nguyên không âm n là số linh kiện (n ≤ 100)
* n dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số xác định toạ độ ô vuông chứa linh kiện

**Output:** In ra vùng diện tích được bao quanh bởi các linh kiện với độ chính xác 5 chữ số sau dấu phẩy

**Subtask:**

* **Subtask 1:** Tọa độ không vượt quá 102;
* **Subtask 2:** Tọa độ không vượt quá 109;

**Ví dụ:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Input** | **Output** |
| 4 4  1 1  1 2  2 1  2 2 | 0.21460 |

**Giải thích test**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Phần màu tím chính là phần cần tính diện tích  Diện tích mỗi ô vuông là 1  Diện tích mỗi hình tròn là π.0,52 = 0,25 π  Diện tích cần tính chính là 1 – 0,25 π |

**BÀI 4. PHẦN THƯỞNG**

Lê là người thắng cuộc trong cuộc thi “Thiết kế thuật toán nén dữ liệu” và được nhận các phần thưởng của Ban tổ chức. Ban tổ chức đã chuẩn bị n món quà, các món quà được đánh số từ 0 đến n - 1, món quà thứ i (0 ≤ i < n) có giá trị là một số nguyên dương v(i) và Lê được chọn lấy một số món quà nhưng tổng giá trị các món quà không được vượt quá S. Để việc chọn các món quà thêm phần thú vị, Ban tổ chức đưa ra cách thức chọn quà như sau:

* Ban tổ chức công khai giá trị của từng món quà nhưng không cho Lê biết giá trị S.
* Lê được thực hiện không quá t lượt chọn quà, ở lượt thứ r (0 ≤ r < t) Lê cần đưa ra một dãy số p(0), p(1), ..., p(n - 1) là hoán vị của 0, 1, ..., n -1 thể hiện thứ tự ưu tiên chọn các món quà. Khi đó, Ban tổ chức sẽ cho Lê biết số món quà mà Lê có thể nhận được nếu ưu tiên lấy các món quà theo thứ tự đó.

Cụ thể, Ban tổ chức sẽ cho Lê biết giá trị c lớn nhất mà v(p(0)) + v(p(1)) + ... + v(p(c-1)) ≤ S hoặc thông báo c = 0 nếu không lấy được món quà nào.

* Sau khi thực hiện một số lượt không vượt quá t, Lê có thể dừng và được phép chọn các món quà ở một lượt nào đó mà tổng giá trị các món quà ở lượt đó là lớn nhất trong các lượt đã thực hiện.

**Yêu cầu:** Hãy giúp Lê đưa ra cách chọn quà sao cho tổng giá trị các món quà được nhận là lớn nhất.

**Tương tác:**

* Thí sinh cần cài đặt hàm: void run(int n, vector<int> v, int t) đặt trong file bonus.cpp, trong đó: n là số món quà; v là vector chứa thông tin về giá trị các món quà với v[i] là giá trị món quà thứ i (0 ≤ i < n); t là số lượt cho phép.
* Trong file bonus.cpp thí sinh cần phải khai báo thư viện bằng dòng lệnh #include"bonuslib.h" ở đầu file.
* Hàm run không được gọi quá t lần hàm select (hàm đã được xây dựng trong bonuslib.h).
* Hàm int select(vector<int> p), trong đó p là một hoán vị của 0, 1, ..., n - 1, sẽ trả về số lượng món quà lấy được nếu ưu tiên lấy các món quà theo thứ tự mô tả bằng hoán vị p.

**Chấm điểm:**

* Có tất cả 6 subtask. Với mỗi test trong mỗi subtask, luôn tồn tại phương án chọn để tổng giá trị bằng đúng S và % điểm cho mỗi test được tính như sau:
  + Thí sinh sẽ bị 0% điểm nếu xảy ra một trong các trường hợp sau:
  1. Chạy sinh lỗi
  2. Tương tác sai quy cách
  3. Chạy quá thời gian
  4. Số lần gọi hàm select vượt quá t
  5. Vector p truyền vào hàm select không phải là một hoán vị của 0, 1, … , n − 1;
  + Ngược lại, gọi TS là tổng giá trị của các món quà trong cách chọn của thí sinh, GK

là tổng giá trị của các món quà trong cách chọn của giám khảo, đặt Q = 2n

khi đó % điểm của test là:

* 1. 0%, nếu Q > 1.
  2. 100%, nếu Q < 0.
  3. , với 0 ≤ Q ≤ 1.
* Với mỗi subtask, gọi e là % điểm nhỏ nhất mà thí sinh đạt được trong các test thuộc subtask, score là điểm của subtask, khi đó, điểm cho subtask được tính bằng e \* score

**Subtasks:**

* **Subtask 1 (10 điểm):** n ≤ 6; t = 32 và v(i) ≤ 103;
* **Subtask 2 (10 điểm):** n ≤ 100; t = 32 và v(i) ≤ 103;
* **Subtask 3 (20 điểm):** n ≤ 500; t = 5 và v(i) ≤ 103;
* **Subtask 4 (10 điểm):** n ≤ 100; t = 32 và v(i) ≤ 109;
* **Subtask 5 (20 điểm):** n ≤ 500; t = 32 và v(i) ≤ 109;
* **Subtask 6 (30 điểm):** n ≤ 500; t = 5 và v(i) ≤ 109.

**Ví dụ:**

Giả sử có 4 món đồ với giá trị tương ứng là {9, 3, 1, 5} và t = 3, S = 8.

Hàm run sẽ được gọi với giá trị các tham số tương ứng là run(4,{9, 3, 1, 5}, 3), dưới đây là một ví dụ cách gọi lần lượt các hàm select:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lời gọi hàm** | **Kết quả trả về** | **Giải thích** |
| select({0,1,2,3}) | 0 | Không lấy được món quà nào |
| select({1,3,0,2}) | 2 | Lấy được 2 món quà số 1 và số 3 với tổng giá trị là 8 |
| select({1,2,3,0}) | 2 | Lấy được 2 món quà số 1 và số 2 với tổng giá trị là 4 |

Với cách gọi trên, thí sinh sẽ chọn được 2 món quà với tổng giá trị là 8 và đạt 100% số điểm của test đó.

**----HẾT---**

**Bài tập làm thêm:** <https://codeforces.com/gym/105657>