

ĐỀ THI THAM KHẢO

Môn thi: **TIN HỌC**

Thời gian: **180 phút** (không kể thời gian giao đề)

Đề thi gồm có 04 trang, 04 bài

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Chương trình	Điểm
1	Đếm số	CNT.*	5
2	Bao đóng	CLOSURE.*	5
3	Bài tập về nhà	HOMEWORK.*	5
4	Xiếc khỉ đêm trung thu	MONKEY.*	5

Dấu * được thay thế bởi **CPP** hoặc **PY** tùy theo ngôn ngữ lập trình sử dụng là **C/C++** hoặc **Python**. Dữ liệu vào từ thiết bị vào chuẩn (bàn phím). Kết quả ghi ra thiết bị ra chuẩn (màn hình).

Lập chương trình giải các bài toán sau.

Bài 1. Đếm số (5,0 điểm)

Alice đang tìm hiểu về số nguyên tố, một bài toán mà cô đang cần giải đó là: Với hai số nguyên dương L, R ($1 \leq L \leq R$), cần đếm số lượng số nguyên p thỏa mãn hai điều kiện sau:

- ✓ $L \leq p \leq R$;
- ✓ Tổng các chữ số của p là số nguyên tố.

Ví dụ, với $L = 7, R = 15$, có 4 số 7, 11, 12, 14 thỏa mãn.

Dữ liệu:

- Gồm một dòng chứa hai số nguyên dương L, R ;

Kết quả:

- Ghi ra một dòng chứa một số nguyên là số lượng số đếm được.

Ràng buộc:

- Có 70% số test ứng 70% số điểm thỏa mãn: $L \leq R \leq 10^6$;
- Có 20% số test khác ứng 20% số điểm thỏa mãn: $L = 1; R = 10^k$ ($0 < k \leq 16$);
- 10% số test còn lại ứng 10% số điểm thỏa mãn: $L \leq R \leq 10^{16}$.

Ví dụ:

Input	Output
7 15	4

Bài 2. Bao đóng (5,0 điểm)

Alice có một đơn đồ thị có hướng gồm n đỉnh và m cung. Các đỉnh được đánh số $1, 2, \dots, n$, đỉnh s được gọi là có đường đi tới đỉnh t ($s \neq t$) nếu tồn tại một dãy các đỉnh v_1, v_2, \dots, v_l , trong đó $v_1 = s$, $v_l = t$ và có cung nối từ đỉnh v_i đến đỉnh v_{i+1} với mọi $1 \leq i < l$. Alice muốn bổ sung thêm các cung vào đồ thị theo quy tắc: nếu trong đồ thị ban đầu có đường đi từ x đến y ($x \neq y$) và cũng có đường đi từ y đến x mà chưa có cung (x, y) thì thêm mới cung (x, y) vào đồ thị.

Yêu cầu: Hãy xác định số cung phải thêm.

Dữ liệu:

- Dòng đầu hai số nguyên n, m ($1 \leq n \leq 10^5; 0 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$)
- Trong m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên u, v thể hiện cung nối từ đỉnh u đến đỉnh v ($1 \leq u, v \leq n; u \neq v$).

Kết quả:

- Ghi ra một số nguyên là số lượng cung phải thêm.

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng 50% số điểm thỏa mãn: $n \leq 50; 0 \leq m \leq 1000$;
- Có 30% số test khác ứng 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 500; 0 \leq m \leq 10000$;
- 20% số test còn lại ứng 20% số điểm thỏa mãn: $n \leq 10^5; 0 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$.

Ví dụ:

Input	Output	Minh họa
3 3 1 2 2 3 3 1	3	

Input	Output	Minh họa
3 3 2 3 3 1 2 1	0	

Bài 3. Bài tập về nhà (5,0 điểm)

Alice được giao nhiệm vụ làm n bài tập (đánh số từ 1 đến n) trong kì nghỉ gồm m ngày (đánh số từ 1 đến m). Bài tập i ($1 \leq i \leq n$) có các ràng buộc được mô tả bằng ba số nguyên l_i, r_i, t_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq m; t_i \in \{0; 1\}$) với ý nghĩa:

- ✓ Bài i được giao vào đầu ngày l_i ;
- ✓ Yêu cầu nộp vào cuối ngày r_i (Alice có thể làm bài i trong các ngày $l_i, l_i + 1, \dots, r_i$);
- ✓ Nếu $t_i = 1$ thì đây là bài quan trọng, không thể không làm đúng hạn, nếu $t_i = 0$ thì bài i có thể làm sau kì nghỉ.

Mỗi ngày Alice chỉ có thể làm được không quá k bài tập và cô muốn làm được nhiều bài tập nhất, bao gồm **tất cả các bài tập quan trọng**.

Yêu cầu: Hãy giúp Alice xác định số bài tập có thể hoàn thành lớn nhất và một phương án thực hiện.

Dữ liệu:

- Dòng đầu ba số nguyên n, m, k ($1 \leq n, m, k \leq 10^5$);
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) trong n dòng tiếp theo chứa ba số nguyên l_i, r_i, t_i .

Kết quả:

- Dòng đầu ghi một số nguyên là số bài tập có thể hoàn thành nhiều nhất.
- Dòng thứ hai ghi n số nguyên p_1, p_2, \dots, p_n trong đó $p_i = 0$ nếu bài tập i làm sau kì nghỉ, ngược lại bài tập i được làm trong ngày p_i . Nếu có nhiều phương án tối ưu thì chỉ cần đưa ra một trong số đó.

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng 25% số điểm thỏa mãn: $n, m, k \leq 10$;
- Có 25% số test khác ứng 25% số điểm thỏa mãn: $n, m, k \leq 100$;
- Có 25% số test khác ứng 25% số điểm thỏa mãn: $n, m, k \leq 1000$;
- 25% số test còn lại ứng 25% số điểm thỏa mãn: $n, m, k \leq 100000$.

Ví dụ:

Input	Output
3 2 1	2
1 2 1	1 0 2
1 2 0	
1 2 1	

Bài 4. Xiếc khí đệm trung thu (5,0 điểm)

Trung thu năm nay, tổ dân phố X mời một đoàn xiếc về biểu diễn. Một trong các tiết mục đặc sắc và được các bạn nhỏ yêu thích đó là màn xiếc thú với k con khí biểu diễn trên sân khấu. Sân sân khấu có dạng một lưới ô vuông kích thước $n \times m$, được chia bởi $n+1$ đường dọc và $m+1$ đường ngang. Các đường dọc được gán toạ độ theo cột từ 0 đến n , từ trái sang phải, còn các đường ngang được gán toạ độ theo dòng từ 0 đến m , từ dưới lên trên. Giao điểm giữa đường dọc x và đường ngang y có toạ độ (x, y) . Khi biểu diễn, mỗi con khí sẽ di chuyển theo một hành trình nhất định, con khí thứ i sẽ di chuyển theo hành trình gồm các đoạn thẳng nối hai điểm liên tiếp trên lưới lần lượt qua các điểm $(x_{i,1}, y_{i,1}), (x_{i,2}, y_{i,2}), \dots, (x_{i,r(i)}, y_{i,r(i)})$, trong đó $r(i)$ là số điểm trên hành trình của con khí i . Để tránh xung đột khi biểu diễn, các đoạn thẳng nối trên hành trình của con khí i sẽ không có điểm chung với bất cứ đoạn thẳng nào trên hành trình của con khí j ($i \neq j$). Hơn

nữa, để các con khí di chuyển đúng theo hành trình và trang hoàng sân khấu, nghệ sĩ xiếc thú đã tiến hành tô màu các vùng liên thông trên sân sân khấu được tạo ra từ các đoạn thẳng nối trên các hành trình của k con khí và các đường biên của sân khấu, mỗi một vùng sẽ được tô bằng một màu và không có hai vùng nào bị tô bởi cùng một màu.

Yêu cầu: Cho kích thước sân sân khấu và hành trình của k con khí. Hãy tính số màu cần dùng để tô màu các vùng liên thông trên sân sân khấu được tạo ra từ các đoạn thẳng nối trên các hành trình của k con khí và các đường biên của sân khấu.

Dữ liệu:

- Dòng đầu tiên ghi ba số nguyên dương n, m và k ($n, m \leq 10^6 ; k \leq 1000$);
- Dòng thứ i trong số k dòng tiếp theo mô tả hành trình của con khí thứ i ($i = 1, 2, \dots, k$): số đầu tiên của dòng là số $r(i)$ ($r(i) \leq 50$); tiếp theo là $r(i)$ cặp số nguyên dương $x_{i,j}, y_{i,j}$ ($0 < x_{i,j} < n, 0 < y_{i,j} < m, j = 1, 2, \dots, r(i)$).

Kết quả:

- Số lượng màu cần dùng.

Input	Output	Hình minh họa
<pre>6 5 2 5 2 2 2 3 3 3 3 2 2 2 5 1 4 4 4 4 1 1 1 1 4</pre>	3	
<pre>6 5 2 5 2 2 2 3 3 3 3 2 2 2 8 1 1 1 4 4 4 4 1 1 1 2 1 5 2 3 4</pre>	6	

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng 25% số điểm thỏa mãn: $n, m \leq 100, k = 1$ và mỗi đoạn thẳng thuộc hành trình của chú khí đều song song với trục tọa độ;
- Có 25% số test khác ứng 25% số điểm thỏa mãn: mỗi đoạn thẳng thuộc hành trình của các chú khí đều song song với trục tọa độ và $k = 1$;
- Có 25% số test khác ứng 25% số điểm thỏa mãn: $k = 1$;
- 25% số test còn lại ứng 25% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

----- **HẾT** -----

Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu. Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.