

## TỔNG QUAN ĐỀ THI

STT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả ra	Điểm
1	Số độc quyền	ID.*	ID.INP	ID.OUT	5
2	Biển số đẹp	LPLATE.*	LPLATE.INP	LPLATE.OUT	5
3	Mã số	PASS.*	PASS.INP	PASS.OUT	4
4	Đàn bò	COW.*	COW.INP	COW.OUT	3
5	Đường 1 chiều	ROAD.*	ROAD.INP	ROAD.OUT	3

*Chú ý: Dấu \* được thay thế bởi CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là C/C++ hoặc Python*

**Câu 1: Số độc quyền (5 điểm)**

Trong một hệ thống bảo mật, người ta phát hiện ra rằng một số ID của người dùng có tính chất đặc biệt: chúng có đúng ba ước số. Những ID này được xem là **ID quan trọng**, và hệ thống cần thống kê chúng trong một khoảng thời gian xác định.

Bạn được giao nhiệm vụ viết chương trình giúp kiểm tra trong một khoảng từ ID thấp nhất đến ID cao nhất, có bao nhiêu **ID quan trọng**.

**Yêu cầu:**

Cho hai số nguyên  $L$  và  $R$  ( $1 \leq L \leq R \leq 10^{12}$ ), hãy đếm xem có bao nhiêu số trong đoạn  $[L, R]$  có đúng 3 ước số.

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản ID.INP:**

- Gồm một dòng duy nhất chứa hai số nguyên  $L, R$

**Kết quả ghi ra tệp văn bản ID.OUT:**

- Một số nguyên duy nhất là số lượng **ID quan trọng** trong đoạn  $[L, R]$

**Ví dụ:**

ID.INP	ID.OUT
1 100	4

**Ràng buộc:**

- Subtask 1: 50% số điểm có  $N \leq 10^6$
- Subtask 2: 50% số điểm còn lại không có ràng buộc gì

**Câu 2: Biển số đẹp (5 điểm)**

Một ngày đẹp trời, Hưng hào hứng vì sắp được mua xe máy mới. Nhưng niềm vui chưa trọn vẹn khi anh phát hiện biển số xe của mình không đẹp như mong muốn. Hưng muốn thay đổi  $n$  chữ số trong biển số sao cho có ít nhất  $k$  chữ số giống nhau, vì theo quan niệm của anh, một biển số như vậy mới thực sự là "đẹp".

Tuy nhiên, việc thay đổi chữ số không miễn phí! Để biến một chữ số bất kỳ thành chữ số khác, Hưng phải trả một khoản tiền bằng đúng độ chênh lệch giá trị giữa hai chữ số đó. Ví dụ, để biến chữ số 3 thành 7, anh phải trả  $|7 - 3| = 4$  đồng.

Hưng muốn biết số tiền ít nhất mà anh cần bỏ ra để biến biển số của mình thành một biển số đẹp. Bạn có thể giúp Hưng tính toán không?

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản LPLATE.INP:**

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $n$  và  $k$
- Dòng thứ 2 chứa  $n$  số liền nhau là biển số xe của anh Hưng

**Kết quả ghi ra tệp văn bản LPLATE.OUT:**

- Một dòng duy nhất là số tiền nhỏ nhất phải trả

**Ví dụ:**

LPLATE.INP	LPLATE.OUT	Giải thích
6 5 898196	4	Hưng có thể thay biển số mới là: 898196 $\rightarrow$ 888188

**Câu 3: Mã số (4 điểm)**

Hưng là một lập trình viên đam mê bảo mật hệ thống và luôn tìm kiếm những cách tối ưu hóa độ an toàn cho dữ liệu. Trong một dự án mới, Hưng nhận thấy rằng các mã số bảo mật được sử dụng trong hệ thống cần đáp ứng một số yêu cầu nghiêm ngặt để tránh xung đột hoặc bị trùng lặp. Cụ thể, mỗi mã số phải có các chữ số khác nhau, tức là không có bất kỳ chữ số nào xuất hiện hai lần trong cùng một mã.

Sau một thời gian nghiên cứu, Hưng muốn triển khai một thuật toán giúp tạo ra một mã số mới từ một số  $X$  đã có, đảm bảo rằng mã số mới phải:

- Lớn hơn  $X$ .
- Là số nhỏ nhất có thể (tức là nếu có nhiều số thỏa mãn điều kiện, chọn số bé nhất).
- Không chứa chữ số lặp lại.

Hệ thống bảo mật của Hưng hoạt động dựa trên việc cấp phát mã số theo thứ tự tăng dần. Do đó, mỗi khi một mã số  $X$  được sử dụng, hệ thống cần tìm ra mã số hợp lệ tiếp theo để đảm bảo sự duy nhất và an toàn cho dữ liệu.

Bạn hãy giúp Hưng viết chương trình này!

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản PASS.INP:**

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên  $T$  - số lượng bộ dữ liệu cần xử lý ( $T \leq 50$ ).
- Tiếp theo là  $T$  dòng, mỗi dòng chứa một số nguyên dương  $X$  ( $0 \leq X \leq 10^9$ ).

**Kết quả ghi ra tệp văn bản PASS.OUT:**

- In ra  $T$  dòng, mỗi dòng chứa số nguyên tương ứng với từng giá trị  $X$ .

**Ví dụ:**

PASS.INP	PASS.OUT
3	2
1	12
10	102
98	

**Ràng buộc:**

- Subtask 1: 50% số điểm có  $X \leq 10^6$
- Subtask 2: 50% số điểm còn lại không có ràng buộc gì

**Câu 4: Đàn bò (3 điểm)**

Bác John sở hữu  $N$  con bò xếp thành hàng cố định. Một ngày nọ, bác quyết định tổ chức một trò chơi nhỏ, trong đó bác sẽ chọn ra một đoạn liên tiếp gồm một số con bò. Để đảm bảo công bằng, bác cần biết độ chênh lệch chiều cao giữa con bò thấp nhất và cao nhất trong đoạn được chọn.

Bạn hãy giúp bác John tính toán sự chênh lệch này cho  $Q$  đoạn bò mà bác quan tâm!

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản COW.INP:**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương  $N$  và  $Q$  ( $1 \leq N \leq Q \leq 2 \cdot 10^5$ ).
- Dòng tiếp theo chứa  $n$  số nguyên mô tả chiều cao của từng con bò ( $1 \leq h_i \leq 10^6$ ).
- $Q$  dòng tiếp theo: mỗi dòng chứa 2 số nguyên  $a, b$  ( $1 \leq a \leq b \leq N$ ), cho biết đoạn các con bò từ  $a$  đến  $b$

**Kết quả ghi ra tệp văn bản COW.OUT:**

- Gồm  $Q$  dòng, mỗi dòng chứa 1 số nguyên, là chênh lệch chiều cao giữa con bò thấp nhất và cao nhất thuộc đoạn tương ứng.

**Ví dụ:**

COW.INP	COW.OUT
6 3	6
1	3
7	0
3	
4	
2	
5	
1 5	
4 6	
2 2	

**Ràng buộc:**

- Subtask 1: 40% số điểm có  $N, Q \leq 1000$
- Subtask 2: 60% số điểm còn lại không có ràng buộc gì

**Câu 5: Đường 1 chiều (3 điểm)**

Thành phố Metropolis là một trung tâm đô thị sầm uất với hàng triệu người sinh sống và làm việc mỗi ngày. Để đáp ứng nhu cầu đi lại của người dân, hệ thống đường xá của thành phố được xây dựng rộng rãi với nhiều tuyến đường hai chiều kết nối các giao lộ quan trọng. Tuy nhiên, sự phát triển nhanh chóng đã dẫn đến một vấn đề nan giải: tình trạng ùn tắc giao thông ngày càng nghiêm trọng, đặc biệt là vào giờ cao điểm.

Sau nhiều cuộc họp căng thẳng, chính quyền thành phố đã quyết định triển khai một giải pháp mới: chuyển tất cả các tuyến đường hai chiều hiện có thành đường một chiều để tối ưu hóa luồng giao thông. Tuy nhiên, họ phải đảm bảo rằng sau khi định hướng lại các tuyến đường, người dân vẫn có thể di chuyển giữa mọi cặp giao lộ trong thành phố.

Là một chuyên gia về thuật toán và tối ưu hóa giao thông, bạn được giao nhiệm vụ quan trọng này. Bạn cần viết một chương trình giúp thành phố xác định cách định hướng lại các tuyến đường sao cho tất cả các giao lộ vẫn có thể kết nối với nhau theo một chiều nhất định. Nếu không thể tìm được cách định hướng hợp lệ, bạn cần báo cáo lại để chính quyền thành phố có phương án khác.

**Dữ liệu vào từ tệp văn bản ROAD.INP:**

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương  $N, M$  ( $1 < N < 100000$ ,  $1 < M < 200000$ ) lần lượt là số lượng giao lộ trong thành phố và số lượng tuyến đường hai chiều hiện có.
- $M$  dòng tiếp theo, mỗi dòng thể hiện một đường hai chiều gồm  $u, v$  biểu thị rằng có tuyến đường hai chiều nối giao lộ  $u$  với giao lộ  $v$ .

**Kết quả ghi ra tệp văn bản ROAD.OUT:**

- Dòng đầu ghi 1/0 tương ứng với có tìm được phương án thỏa mãn hay không.
- Nếu có cách định hướng hợp lệ,  $M$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên  $u, v$  thể hiện rằng tuyến đường ban đầu giữa giao lộ  $u$  và  $v$  được chuyển thành một chiều từ  $u$  đến  $v$ .

**Ví dụ:**

ROAD.INP	ROAD.OUT
4 5	1
1 2	1 2
2 3	2 3
3 4	3 4
4 1	4 1
1 4	1 4
4 4	0

1	2	
2	3	
3	4	
3	1	

----- **Hết** -----

*Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm; các dữ liệu vào là đúng đắn không cần kiểm tra; làm bài với các tên tệp đúng như quy định trong đề.*

Họ và tên thí sinh: ..... Số báo danh: .....

Họ, tên và chữ kí của cán bộ coi thi số 1:

Họ, tên và chữ kí của cán bộ coi thi số 2: