



**Kì thi chọn đội dự tuyển Tin học
Trường THPT chuyên Hà Nội - Amsterdam
Năm học 2022-2023**

Thời gian: 180 phút

Đề thi có 7 trang, gồm 5 bài, điểm số tối đa mỗi bài là 100 điểm

Cho phép nộp nhiều lần, lấy điểm lần nộp cao nhất

Mọi hành vi gian lận, chép code dưới mọi hình thức đều làm bạn bị loại khỏi kì thi ngay lập tức

ROBOTGO - Di chuyển robot

Cho một bảng ô vuông có kích thước vô hạn. Các dòng được đánh số từ 1 theo thứ tự từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 theo thứ tự từ trái qua phải. Ô vuông nằm trên giao của dòng thứ i và cột thứ j được gọi là ô (i, j) , và tại ô vuông đó có ghi số nguyên $i \times j$.

Một con robot xuất phát tại ô $(1, 1)$. Trong mỗi bước, con robot có thể đi đến một trong bốn ô kề cạnh với ô robot đang đứng. Robot không được phép đi ra ngoài bảng ô vuông.

Hãy cho biết số bước ít nhất để robot đi đến một ô vuông bất kì được ghi số nguyên n .

Dữ liệu

- Gồm một số nguyên dương n duy nhất ($1 \leq n \leq 10^{12}$).

Kết quả

- In ra một số nguyên không âm duy nhất là số bước ít nhất cần tìm.

Ví dụ

Sample Input	Sample Output
6	3
12	5
11	10

Giải thích

Hình vẽ minh họa 6 dòng và 6 cột đầu tiên của bảng ô vuông:

1	2	3	4	5	6
2	4	6	8	10	12
3	6	9	12	15	18
4	8	12	16	20	24
5	10	15	20	25	30
6	12	18	24	30	36

Chăm điểm

- Subtask 1 (50% số test): $N \leq 10^6$.
- Subtask 2 (50% số test): Không có ràng buộc gì thêm.

COW - Chăn nuôi bò

Trên mảnh đất hình chữ nhật với kích thước $m \times n$, bác nông dân Trollehuy quây hàng rào để chăn nuôi bò.

Mảnh đất được biểu diễn trên bản đồ dưới dạng một hình chữ nhật có m hàng và n cột, mỗi ô chứa số 0 hoặc 1. Các ô là đất trống kí hiệu là 0, ô chứa hàng rào kí hiệu là 1. Một ô đất trống được coi là nằm ngoài hàng rào nếu như ta có thể đi ra tới biên của bản đồ bằng cách di chuyển theo bốn hướng (lên, xuống, trái, phải) sang một ô đất trống khác với một số lần di chuyển tùy ý.

Hãy giúp bác nông dân Trollehuy tính xem diện tích đất chăn bò trong nằm trong hàng rào là bao nhiêu.

Dữ liệu

- Gồm m dòng, mỗi dòng chứa n kí tự 0 hoặc 1 biểu thị cho vị trí đó có hàng rào hay không ($m, n \leq 100$).

Kết quả

- In ra một số nguyên không âm là kết quả của bài toán.

Ví dụ

Sample Input	Sample Output
6 8 01000000 10100111 10010000 10001000 01010000 00101000	7

Giải thích

Khu vực đất chăn bò nằm trong hàng rào được biểu diễn bằng số 2:

```
01000000
12100111
12210000
12221000
01210000
00101000
```

PRIME - Số nguyên tố

Fuy học lớp 12 toán 1 và cậu rất yêu thích các con số nguyên tố. Fuy muốn đưa ra một thử thách như sau:

Cho ba số nguyên dương l, r, val . Với mỗi số nguyên dương x , ta quy định $f(x)$ như sau:

$$f(x) = \begin{cases} |val - x|, & \text{nếu } x \text{ là số nguyên tố} \\ 0, & \text{nếu } x \text{ không phải số nguyên tố} \end{cases}$$

Hãy tính tổng mọi $f(x)$ với $l \leq x \leq r$.

Bạn phải trả lời q truy vấn như vậy.

Dữ liệu

- Dòng đầu chứa số nguyên dương q ($1 \leq q \leq 10^5$).
- q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên dương l, r, val ($l \leq r \leq 10^5, val \leq 10^9$).

Kết quả

- In ra q dòng, dòng thứ i chứa kết quả của truy vấn thứ i .

Ví dụ

Sample Input	Sample Output
1 4 10 6	2

Giải thích

$$|6 - 5| + |6 - 7| = 2.$$

Chấm điểm

- Subtask 1 (20% số test): $q, l, r \leq 100$.
- Subtask 2 (30% số test): $q, l, r \leq 10^4$.
- Subtask 3 (30% số test): Trong mỗi truy vấn: $val \leq l$ hoặc $val \geq r$.
- Subtask 4 (20% số test): Không có ràng buộc gì thêm.

STAIR - Bậc thang lên hỏi ông trời

Bảo Bay Bồng muốn lên trời hỏi xem tại sao mình có thể SUPER POWER NINJA TURBO NEO ULTRA HYPER MEGA MULTI ALPHA META EXTRA UBER PREFIX PROVJP tới như vậy. Để lên được trời, cậu phải đi qua một cầu thang đặc biệt với n bậc thang.

Mỗi bước, Bảo Bay Bồng có thể đi từ bậc thang thứ i lên bậc thang thứ $i + 2$ hoặc $i + 3$. Tuy nhiên, có m bậc thang bị hỏng không được phép bước vào, nếu bước vào là byeO rơi tõm xuống đi gặp Hades luôn.

Bảo đang đứng ở bậc thang thứ 0, có bao nhiêu cách đi khác nhau để cậu đặt chân tới bậc thang thứ n . Hai cách đi được gọi là khác nhau nếu có một bậc thang được cậu sử dụng trong cách này nhưng không được sử dụng trong cách còn lại.

Vì kết quả có thể rất lớn, hãy in ra phần dư của kết quả khi chia cho 998244353.

Dữ liệu

- Dòng đầu chứa hai số nguyên không âm n, m ($1 \leq n \leq 10^{18}, m \leq 10^4, m \leq n$).
- Dòng thứ hai chứa m số nguyên dương phân biệt a_1, a_2, \dots, a_m ($1 \leq a_i \leq n$)— vị trí các bậc thang bị hỏng.

Kết quả

- In ra một số nguyên không âm là phần dư của kết quả khi cho cho 998244353.

Ví dụ

Sample Input	Sample Output
8 3 1 2 4	2

Chấm điểm

- Subtask 1 (10% số test): $n \leq 20$.
- Subtask 2 (20% số test): $n \leq 10^5$.
- Subtask 3 (30% số test): $m = 0$.
- Subtask 4 (20% số test): $a_i \leq 10^5 \forall i \in [1, m]$.
- Subtask 5 (20% số test): Không có ràng buộc gì thêm.

ST2D - Segment Tree 2D

Rất khó để có thể ra đề bài dễ, nhưng lại dễ để ra đề bài khó. Vì quá lười suy nghĩ nên Quân chọn làm việc siêu dễ.

Cho một lưới ô vuông có m hàng và n cột, các hàng đánh số từ 1 tới m , các cột đánh số từ 1 tới n . Ban đầu, trong mỗi ô được ghi số 0. Cho q truy vấn, mỗi truy vấn thuộc một trong các loại sau:

- 1 i j v : Tăng số được ghi ở ô (i, j) lên v đơn vị.
- 2 x_1 y_1 x_2 y_2 : Hãy cho biết tổng các số được ghi trong hình chữ nhật con với toạ độ bốn góc là (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_1, y_2) , (x_2, y_1) .

Dữ liệu

- Dòng đầu chứa ba số nguyên dương m, n, q ($m, n \leq 10^9, q \leq 10^5$).
- q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa cú pháp của một trong hai loại truy vấn:
 - Đối với truy vấn loại 1 (1 i j v): $1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq n, |v| \leq 10^9$.
 - Đối với truy vấn loại 2 (2 x_1 y_1 x_2 y_2): $1 \leq x_1 \leq x_2 \leq m, 1 \leq y_1 \leq y_2 \leq n$.

Kết quả

- Với mỗi truy vấn loại 2, in ra kết quả của truy vấn đó trên một dòng riêng biệt.

Ví dụ

Sample Input	Sample Output
3 4 7	1
1 2 3 1	6
2 1 1 2 3	3
1 2 3 2	0
1 3 1 3	
2 1 1 3 4	
2 3 1 3 1	
2 3 2 3 3	

Chấm điểm

- Subtask 1 (20% số test): $q \leq 5000$.
- Subtask 2 (20% số test): $m, n \leq 10^5$. Tất cả các ô xuất hiện trong truy vấn loại 1 nằm trên cùng một hàng hoặc cùng một cột.

- Subtask 3 (10% số test): Tất cả các ô xuất hiện trong truy vấn loại 1 nằm trên cùng một hàng hoặc cùng một cột.
- Subtask 4 (20% số test): $m, n \leq 10^5$. Không có truy vấn loại 2 nào xuất hiện trước truy vấn loại 1 và trong mọi truy vấn loại 2: $x_1 = y_1 = 1$.
- Subtask 5 (10% số test): Không có truy vấn loại 2 nào xuất hiện trước truy vấn loại 1.
- Subtask 6 (10% số test): $m, n \leq 1000$.
- Subtask 7 (10% số test): Không có ràng buộc gì thêm.