

#TeamSHIBA

SHIBA CONTEST

Đề gồm 6 bài

Tên bài	Tên file	Tên file input	Tên file output	Thời gian	Bộ nhớ	Điểm
Số nguyên tố	SNT.*	SNT.INP	SNT.OUT	1s / test	1024 Mb	50
Trung bình cộng	AVG.*	AVG.INP	AVG.OUT	1s / test	1024 Mb	50
Trang sức	JEWEL.*	JEWEL.INP	JEWEL.OUT	1s / test	1024 Mb	100
Thông kê	COMBINE.*	COMBINE.INP	COMBINE.OUT	1s / test	1024 Mb	100
Thông kê (Hard)	MULTISET.*	MULTISET.INP	MULTISET.OUT	1s / test	30 Mb	100
Đoán dây	ARRGUES.*	Null	Null	1s / test	1024 Mb	100

Chú ý: * có thể thay bằng đuôi cpp hoặc pas tùy vào ngôn ngữ lựa chọn

Thời gian: 8 tiếng (14h – 22h)

SỐ NGUYÊN TỐ

Số nguyên tố là số tự nhiên chỉ chia hết cho 1 và chính nó (có thể nói ước của nó chỉ có 1 và chính nó).

Yêu cầu: Kiểm tra xem A có phải số nguyên tố hay không.

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản **SNT.INP** gồm N+1 dòng:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 200$).
- N dòng tiếp theo mỗi dòng ghi số nguyên A ($1 \leq A \leq 1.1 * 10^{17} + 1$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **SNT.OUT** gồm N dòng, mỗi dòng ghi kết quả tương ứng

từng số được kiểm ra, nếu số đó là số nguyên tố thì in ra 1, ngược lại thì in ra 0.

Ví dụ:

SNT.INP	SNT.OUT
3	0
1	1
2	1
3	

Ràng buộc:

Subtask 1 (40 % số điểm) : $N \leq 50$ và $A \leq 10^5$.

Subtask 2 (40 % số điểm) : $N \leq 100$ và $A \leq 10^{10}$.

Subtask 3 (20 % số điểm) : $N \leq 200$ và $A \leq 1.1 * 10^{17} + 1$

AVERAGE

Cho một dãy số gồm N phần tử.

Cho M truy vấn có dạng : i j

Với mỗi truy vấn, hãy cho biết trung bình cộng các số từ i đến j.

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản **AVG.INP** gồm M+2 dòng:

- Dòng đầu tiên chứa số N và M là số phần tử của mảng a và số truy vấn cần xét.
- Dòng tiếp theo chứa dãy số có N số ($N \leq 10^6$, mỗi số cách nhau một khoảng trắng).
- M dòng tiếp theo nhập hai số i và j là truy vấn cần xét ($M \leq 10^6$).
- Các số trong dãy không quá 10^9 ($a_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **AVG.OUT** xuất ra M dòng, mỗi dòng là trung bình cộng của đoạn truy vấn cần xét bên trên (Làm tròn đến 2 số thập phân).

Ví dụ:

AVG.INP	AVG.OUT
5 3	2.00
1 2 3 4 5	3.50
1 3	3.00
2 5	
1 5	

THỐNG KÊ

Thắm là một học sinh giỏi toán, cô cực kì yêu thích bộ môn tổ hợp xác suất của chương trình lớp 11 – Chương trình mà 3 năm nay cô mới được học.

Do học vượt cấp và rất thích gác nên bạn Thắm thường xuyên làm và đố các bạn của cô những bài toán tin khó với các bạn cùng trang lứa (Đương nhiên do cô học vượt cấp nên mấy bài ấy đối với cô là dễ). Hôm nay bạn Thắm nổi hứng đố các bạn bài toán sau:

Cho bảng ô vuông có vô hạn ô, ô thuộc hàng i cột j của bảng được gọi là ô (i, j) . Hiện tại anh Hải đang bị bạn Thắm truy đuổi và trốn vào ô (i, j) . Bạn Thắm đang ở ô $(1, 1)$, cô muốn tìm đường đi ngắn nhất để bắt anh Hải (Hay nói cách khác là đường đi ngắn nhất từ ô $(1, 1) \rightarrow (i, j)$).

Bạn hãy giúp bạn Thắm tính quãng đường ngắn nhất để bắt anh Hải và giúp Thắm đếm số đoạn đường có độ dài như vậy.

Yêu cầu: Tính độ dài quãng đường ngắn nhất theo yêu cầu và đếm số đường đi có độ dài như vậy, vì đáp án có thể rất lớn nên hãy in ra 2 số sau khi chia dư cho $10^9 + 7$

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản **COMBINE.INP** một dòng duy nhất chứa 2 số i, j ($1 \leq i, j \leq 10^7$) là vị trí của ô anh Hải đang trốn.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **COMBINE.OUT** một dòng duy nhất chứa 2 số nguyên là độ dài quãng đường ngắn nhất và số đường đi như vậy sau khi chia dư cho $10^9 + 7$.

Ví dụ:

COMBINE.INP	COMBINE.OUT
2 3	4 3
5 7	11 210
1900 8198	10097 170984690

Ràng buộc:

Subtask 1 (25 % số điểm) : $i \leq 10$ và $j \leq 10$.

Subtask 2 (25 % số điểm) : $i \leq 1000$ và $j \leq 1000$.

Subtask 3 (25 % số điểm) : $i * j \leq 10^7$

Subtask 4 (25% số điểm) : Không có ràng buộc gì thêm.

THỐNG KÊ (HARD)

Cho một mảng a ban đầu có n phần tử

Yêu cầu: Bạn phải thực hiện q truy vấn, mỗi truy vấn có dạng:

- 1 x y : Thêm x phần tử y vào mảng a
- 2 x : Xóa phần tử nhỏ thứ x của mảng
- 3 x : Đưa ra phần tử nhỏ thứ x của mảng

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản **MULTISET.INP** gồm Q+2 dòng:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên n, q ($1 \leq n, q \leq 10^6$) là số phần tử ban đầu của mảng a và số truy vấn cần thực hiện
- Dòng thứ 2 chứa n số nguyên trong mảng a ($1 \leq a_i \leq 10^6$).
- q dòng tiếp theo mỗi dòng chứa các số nguyên mô tả một truy vấn:
 - + 1 x y : Thêm x phần tử y vào mảng a ($1 \leq x, y \leq 10^6$).
 - + 2 x : Xóa phần tử nhỏ thứ x của mảng ($1 \leq x \leq \text{sizeof}(a)$).
 - + 3 x : Đưa ra phần tử nhỏ thứ x của mảng ($1 \leq x \leq \text{sizeof}(a)$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **MULTISET.OUT** với mỗi truy vấn loại 3 in ra một số

nguyên trên một dòng là số thứ x của mảng.

Ví dụ:

MULTISET.INP	MULTISET.OUT
5 5	5
1 2 5 6 7	3
3 3	4
1 1 3	
1 1 4	
3 3	
3 4	

Ràng buộc:

Subtask 1 (75 % số điểm) : $n \leq 10, m \leq 100, x \leq 100$ trong truy vấn loại 1.

Subtask 2 (25 % số điểm) : Không có ràng buộc gì thêm.

TRANG SỨC

Các thương nhân kinh doanh đồ trang sức tại các địa điểm dọc theo vùng SAN ANDREAS từ Bắc xuống Nam, được đánh số từ 1 đến N. Tùy thuộc vào nhu cầu mua mà giá của các đồ trang sức thay đổi theo từng ngày.

Qua cuộc thăm dò của băng GROVE STREET FAMILIES, CARL JOHNSON biết hiện có M loại đồ trang sức khác nhau được bán trong các ngày vừa qua, trong đó mỗi loại trang sức i được biết với các thông tin như sau:

- Ngày đầu tiên, nó được bán tại địa điểm S_i với giá V_i
- Ngày cuối cùng, nó được bán tại địa điểm E_i (Hay nói cách khác, nó được bán trong $E_i - V_i$ ngày)
- Ngày thứ j , nó được bán ở địa điểm $S_i + j - 1$ với giá $V_i + (j - 1) * f(D_i)$

Dữ liệu đảm bảo $V_i + (j - 1) * f(D_i) > 0$ với mọi j thỏa mãn

$$\text{Biết } f(x) = \begin{cases} \text{Tổng các ước âm của } x \text{ nếu } x < 0 \\ \text{Tổng các ước dương của } x \text{ nếu } x > 0 \end{cases}$$

CARL JOHNSON là một nhà thống kê thị trường và anh ta muốn nhờ bạn cho biết giá đồ trang sức cao nhất được bán tại tất cả các thời điểm từ $1 \rightarrow N$ dựa vào thông tin của các đồ trang sức đã biết, để còn mua hàng xịn tặng gái nữa chứ =)))

Yêu cầu: Cho biết S_i, E_i, V_i, D_i

Với mỗi thời điểm $j: 1 \rightarrow N$, hãy tìm giá trị trang sức lớn nhất được bán tại thời điểm đó

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản **JEWEL.INP** gồm M+1 dòng:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương N, M ($1 \leq N, M \leq 5 * 10^4$).
- M dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm bốn số nguyên S_i, E_i, V_i, D_i ($1 \leq S_i \leq E_i \leq N, 1 \leq V_i \leq 10^{16}, 1 \leq |D_i| \leq 2 * 10^7$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản **JEWEL.OUT** gồm N dòng, dòng i là giá trị trang sức lớn nhất tại thời điểm i (Ghi ra 0 nếu không ai bán tại thời điểm i).

Ví dụ:

JEWEL	JEWEL
6 4	5
4 4 3 1	6
1 2 5 1	0
5 6 1 1	3
6 6 1 1	1
	2

Ràng buộc:

Subtask 1 (30% số điểm) : $N, M \leq 3 * 10^3$.

Subtask 2 (70% số điểm) : $N, M \leq 5 * 10^4$.

ĐOÁN DÃY

Chú ý: Đây là một bài tập tương tác (interactive). Vì vậy khi làm bài này, các bạn cần #include "ARRGUESS.h" với C++ còn Pascal do mình lười viết nên các bạn chịu khó code bài này bằng C++ nhé :'

Cho một dãy số bí ẩn $a[]$ kích thước n , bạn phải đoán dãy số bí ẩn trên

Bạn được phép hỏi máy không quá $n + 1$ lần 3 loại truy vấn:

- + `get_n()` : trả về 1 số nguyên 32 bit là kích thước dãy số
- + `que_1(i, j)` : truyền vào hai số nguyên 32 bit, trả về $|a[i] - a[j]|$
- + `que_2(i, j)` : truyền vào hai số nguyên 32 bit, trả về $a[i] * a[j]$

Khi trả lời, bạn gọi hàm `guess(v)` : truyền vào một số nguyên 32 bit là tổng các số trong dãy đã cho khi chia dư $10^9 + 7$

Nếu có nhiều đáp án, cứ in cái nào bạn thích =)))

Yêu cầu: Hãy tính $(a[0] + a[1] + \dots + a[n - 1]) \bmod 10^9 + 7$

Các bạn có thể xem đoạn code mẫu sau để hiểu thêm để bài (Đây là cách làm sai nhé):

```
#include <iostream>
#include "ARRGUESS.h"

using namespace std;

int main(){
    int n = get_n();
    int a = que_1(1, 0);
    int b = que_2(1, 1);
    guess(n - a * b);
}
```

-----Hết-----