Thời gian làm bài	150 phút (không kể thời gian phát đề)
Ngày thi	14/02/2024 – Ngày thi thử thứ ba
Đề thi gồm	05 câu, 07 trang

Tổng quan đề thi

	Tiêu đề	Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
Câu 1	Time limit exceed on test 1…	`T.*`	`T.inp`	`T.out`
Câu 2	Lights	`L.*`	`L.inp`	`L.out`
Câu 3	Elementals	`E.*`	`E.inp`	`E.out`
Câu 4	O-matrix	`O.*`	`O.inp`	`O.out`
Câu 5	Just a random problem	`J.*`	`J.inp`	`J.out`

Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal, C++ hoặc Python

Lập trình giải quyết các bài toán sau:

Câu 1. Time limit exceed on test 1… (4 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
`T.*`	`T.inp`	`T.out`	1 giây	1024 MB

huyhau6a2 vừa mới thành lập trang code mới. Cậu đã ra 1 số bài tập trên trang đó. Vì muốn kiểm tra xem trang code mới của mình có hoạt động ổn định không, huyhau6a2 đã mời một số bạn bè từ khắp nơi trên thế giới để thử nghiệm.

Hệ thống bài tập của huyhau6a2 gồm có n bài tập, bài tập thứ i có giới hạn thời gian là T_i. Sau khi các bạn thử nghiệm xong thì huyhau6a2 nhận ra trong bài tập thứ i đã có S_i bài nộp, bài nộp thứ j trong bài tập thứ i có thời gian chạy là $t_{i,j}$. Một bài nộp được coi là `AC` (Accepted) nếu như thời gian chạy của bài nộp đó không quá giới hạn thời gian (hay nói cách khác là $t_{i,j} \leq T_i$), ngược lại sẽ được coi là `TLE` (Time limit exceed).

Nhiệm vụ của bạn là với mỗi bài tập và các bài nộp trong bài tập đó, xác định xem bài nộp đó là `AC` hay `TLE`.

Dữ liệu vào: Nhập từ file `T.inp`:

- Dòng đầu tiên gồm một số nguyên dương n là số bài tập ($1 \leq n \leq 10^5$).
- Sau đó là n block được định dạng như sau, với block thứ i:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương T_i và S_i tương ứng với giới hạn thời gian và số bài nộp trong bài tập thứ i $(1 \le T_i \le 10^9, 1 \le S_i \le 10^5)$.
- Dòng thứ hai gồm S_i giá trị $t_{i,j}$ là thời gian chạy của các bài nộp trong bài tập thứ i $(1 \le t_{i,j} \le 10^9)$.

- Dữ liệu đảm bảo $S_1 + S_2 + \cdots + S_n \le 10^5$.

Dữ liệu ra: Ghi ra file `T.out`:

- Gồm n dòng, dòng thứ i in ra S_i kết quả là `AC` hoặc `TLE` tương ứng với từng bài nộp trong bài thứ i. Các kết quả in ra trên một dòng được cách nhau bởi một dấu khoảng trắng.

Ví dụ:

T.inp	T.out	Giải thích
2 1000 3 69 420 2024 1 3 1 2 3	AC AC TLE AC TLE TLE	Xét bài tập thứ nhất: - Với bài nộp thứ nhất, thời gian chạy là $69 \le 1000$ nên được coi là AC. - Với bài nộp thứ hai, thời gian chạy là $420 \le 1000$ nên được coi là AC. - Với bài nộp thứ ba, thời gian chạy là $2024 > 1000$ nên được coi là TLE.

Câu 2. Lights (4 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
L.*	L.inp	L.out	1 giây	1024 MB

Nhà của huyhau6a2 có n cặp đèn (một cặp đèn gồm hai đèn: màu đỏ và màu xanh), cặp đèn thứ i có độ sáng của đèn màu đỏ là a_i và độ sáng của đèn màu xanh là b_i. huyhau6a2 muốn bật bóng đèn đỏ thứ x và bóng đèn xanh thứ y, nhưng độ sáng của hai bóng đèn này có vẻ còn quá thấp nên huyhau6a2 muốn đổi chỗ một số bóng đèn cho nhau. Cụ thể, huyhau6a2 có thể thực hiện 1 trong 2 thao tác như sau:

- Chọn một giá trị i sao cho $1 \le i < n$ và đổi chỗ bóng đèn đỏ thứ i và bóng đèn đỏ thứ $i + 1$ cho nhau.
- Chọn một giá trị i sao cho $1 \le i < n$ và đổi chỗ bóng đèn xanh thứ i và bóng đèn xanh thứ $i + 1$ cho nhau.

huyhau6a2 có thể thực hiện thao tác đổi đèn tối đa k lần. huyhau6a2 muốn biết sau khi đổi thì tổng độ sáng của hai bóng đèn mình muốn bật tối đa là bao nhiêu, tức là huyhau6a2 muốn tìm giá trị tối đa của $a_x + b_y$.

Dữ liệu vào: Nhập từ file `L.inp`:

- Dòng đầu tiên gồm bốn giá trị lần lượt là n, k, x, y ($2 \le n \le 2 \times 10^5, 0 \le k \le 10^9, 1 \le x, y \le n$).
- Dòng thứ hai gồm n giá trị $a_1, a_2, \dots, a_n$ tương ứng với độ sáng của các bóng đèn đỏ ($0 \le a_i \le 10^9$).
- Dòng thứ ba gồm n giá trị $b_1, b_2, \dots, b_n$ tương ứng với độ sáng của các bóng đèn xanh ($0 \le b_i \le 10^9$).

Dữ liệu ra: Ghi ra file `L.out`:

- In ra duy nhất một giá trị là tổng độ sáng tối đa của hai bóng đèn huyhau6a2 muốn bật.

Ràng buộc bổ sung:

- 12% số điểm có $k = 0$.
- 16% số điểm có $k = 1$.
- 36% số điểm có $n \le 5000$.
- 36% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

L.inp	L.out	Giải thích
2 0 1 2 1 2 4 3	4	huyhau6a2 không thể đổi chỗ các bóng đèn, nên tổng tối đa là $a_1 + b_2 = 1 + 3 = 4$.
2 2 1 2 1 2 4 3	6	Phương án tối ưu cho huyhau6a2 là đổi chỗ hai bóng đèn đỏ cho nhau, đổi chỗ hai bóng đèn xanh cho nhau. Sau khi đổi, độ sáng của dãy đèn đỏ tương ứng với $a = \{2,1\}$; độ sáng của dãy đèn xanh tương ứng với $b = \{3,4\}$. Vậy tổng tối đa là $a_1 + b_2 = 2 + 4 = 6$.
3 1 2 3 3 1 2 3 2 1	4	Phương án tối ưu cho huyhau6a2 là đổi chỗ bóng đèn đỏ thứ nhất với bóng đèn đỏ thứ hai. Sau khi đổi, độ sáng của dãy đèn đỏ tương ứng với $a = \{1,3,2\}$. Vậy tổng tối đa là $a_2 + b_3 = 3 + 1 = 4$.

Câu 3. Elementals (4 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
E.*	E.inp	E.out	1 giây	1024 MB

huyhau6a2 vừa mới tải trò chơi Elementals về máy của mình. Trò chơi sẽ bao gồm 3 môi trường: lửa, nước, cây. Nhiệm vụ của người chơi là liên tục đổi môi trường theo

thời gian để kiếm được số điểm cao nhất có thể trong thời gian nhất định. Có thể mô phỏng trò chơi cụ thể như sau:

- Trò chơi sẽ bao gồm k lượt, trong lượt thứ i, số điểm khi ở trên môi trường lửa, nước, cây lần lượt là f_i, w_i, n_i.
- Ở lượt thứ nhất, bạn có thể chọn bất cứ môi trường nào và nhận số điểm của môi trường đó.
- Trong các lượt tiếp theo, nếu:
    - Giữ nguyên môi trường mình đã ở từ lượt trước đó, bạn sẽ không nhận thêm điểm.
    - Chuyển sang môi trường bị khắc hệ với môi trường đã ở từ lượt trước đó (từ lửa → cây, nước → lửa hoặc cây → nước), bạn sẽ nhận thêm số điểm bằng số điểm của môi trường đó.
    - Chuyển sang môi trường khắc hệ với môi trường đã ở từ lượt trước đó (từ lửa → nước, nước → cây hoặc cây → lửa), bạn sẽ bị trừ đi số điểm bằng số điểm của môi trường đó.
- Nhiệm vụ của người chơi là kiếm được số điểm tối đa sau k lượt chơi.

huyhau6a2 sau khi chơi trò chơi rất lâu tự đặt cho mình một câu hỏi: Giả sử biết trước số lượt k và các giá trị f_i, w_i, n_i trong tất cả lượt, liệu số điểm tối đa mà huyhau6a2 có thể đạt được là bao nhiêu? Các bạn liệu có thể giúp huyhau6a2 giải đáp vấn đề này không?

Dữ liệu vào: Nhập từ file `E.inp`:

- Dòng đầu tiên gồm duy nhất một giá trị k ($1 \le k \le 2 \times 10^5$).
- Dòng thứ hai gồm k giá trị $f_1, f_2, \dots, f_k$ tương ứng với số điểm của môi trường lửa trong các lượt ($0 \le f_i \le 10^9$).
- Dòng thứ ba gồm k giá trị $w_1, w_2, \dots, w_k$ tương ứng với số điểm của môi trường nước trong các lượt ($0 \le w_i \le 10^9$).
- Dòng thứ tư gồm k giá trị $n_1, n_2, \dots, n_k$ tương ứng với số điểm của môi trường cây trong các lượt ($0 \le n_i \le 10^9$).

Dữ liệu ra: Ghi ra file `E.out`:

- In ra duy nhất một giá trị là số điểm tối đa huyhau6a2 có thể đạt được.

Ràng buộc bổ sung:

- 30% số điểm có $k \le 2$.
- 30% số điểm có $k \le 15$.
- 40% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

`E.inp`	`E.out`	**Giải thích**

3 2 1 1 1 1 2 1 2 1	6	Phương án chọn môi trường tối ưu là: lửa → cây → nước. Tổng điểm là: $2 + 2 + 2 = 6$.
4 1 2 3 4 4 3 2 1 2 3 4 1	11	Phương án chọn môi trường tối ưu là: nước → lửa → cây → nước. Tổng điểm là: $4 + 2 + 4 + 1 = 11$.
5 6 9 4 9 6 4 2 0 2 0 0 0 0 0 0	22	Phương án chọn môi trường tối ưu là: nước → lửa → nước → lửa → lửa. Tổng điểm là: $4 + 9 - 0 + 9 + 0 = 22$.

Câu 4. O-matrix (4 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
`O.*`	`O.inp`	`O.out`	1 giây	1024 MB

Bạn được cho một bảng a kích thước $n \times m$ chỉ bao gồm các ký tự `0` hoặc `1`. Nhiệm vụ của bạn là đếm số bảng con của bảng đã cho thỏa mãn là bảng-O.

Một bảng hình chữ nhật kích thước $x \times y$ được coi là bảng-O nếu thỏa mãn hai điều kiện sau:

- Các ô trên hàng 1, hàng x, cột 1, cột y đều là các ký tự `0`.
- Các ô còn lại trên bảng có thể là bất kỳ ký tự nào (`0` hoặc `1`).

Ví dụ: Các bảng sau được coi là bảng-O:

0	**00** **00**	**0000** **0100** **0000**

Các bảng sau không được coi là bảng-O:

1	**11** **11**	**0001** **0000** **0000**

Dữ liệu vào: Nhập từ file `O.inp`:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương n, m ($n \geq 1, m \geq 1, n \times m \leq 25 \times 10^4$).
- Sau đó là n dòng, mỗi dòng gồm m ký tự `0` hoặc `1` tương ứng với bảng a đã cho.

Dữ liệu ra: Ghi ra file `O.out`:

- In ra duy nhất 1 giá trị trên một dòng là số bảng con thỏa mãn là bảng-O.

Ràng buộc bổ sung:

- 15% số điểm có các ký tự trên bảng a đều là các ký tự `0`.
- 15% số điểm có $n = 1$ hoặc $m = 1$.
- 20% số điểm có $n = 2$ hoặc $m = 2$.
- 20% số điểm có $n \times m \leq 625$.
- 15% số điểm có $n \times m \leq 10^4$.
- 15% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

<table>
<tr><th>O.inp</th><th>O.out</th><th>Giải thích</th></tr>
<tr><td>2 2
00
01</td><td>5</td><td>Các bảng sau được coi là bảng-O:
<table>
<tr><th>Bảng</th><th>Số lần xuất hiện</th></tr>
<tr><td>0</td><td>3 lần</td></tr>
<tr><td>00</td><td>1 lần</td></tr>
<tr><td>0
0</td><td>1 lần</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>3 3
000
010
000</td><td>21</td><td>Các bảng sau được coi là bảng-O:
<table>
<tr><th>Bảng</th><th>Số lần xuất hiện</th></tr>
<tr><td>0</td><td>8 lần</td></tr>
<tr><td>00</td><td>4 lần</td></tr>
<tr><td>000</td><td>2 lần</td></tr>
<tr><td>0
0</td><td>4 lần</td></tr>
<tr><td>0
0
0</td><td>2 lần</td></tr>
<tr><td>000
010
000</td><td>1 lần</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>5 5
11110
11110
11110
00000
00000</td><td>57</td><td></td></tr>
</table>

Câu 5. Just a random problem (4 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
`J.*`	`J.inp`	`J.out`	4 giây	256 MB

Bạn được cho q truy vấn, mỗi truy vấn gồm hai số nguyên dương l, r. Nhiệm vụ của bạn là với mỗi truy vấn, hãy đếm số lượng ước của $l \times (l+1) \times \ldots \times r$. Vì kết quả có thể rất lớn nên hãy xuất kết quả sau khi chia lấy dư cho M (M là một số cho trước).

Dữ liệu vào: Nhập từ file `J.inp`:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương M, q lần lượt là số modulo và số truy vấn ($2 \leq M \leq 998244353, 1 \leq q \leq 5 \times 10^4$).
- Sau đó là q dòng, mỗi dòng gồm hai số nguyên dương l, r ($1 \leq l \leq r \leq 5 \times 10^4$).
- **Dữ liệu đảm bảo M là số nguyên tố.**

Dữ liệu ra: Ghi ra file `J.out`:

- In ra q dòng, mỗi dòng gồm duy nhất một giá trị là kết quả của mỗi truy vấn. Vì kết quả có thể rất lớn nên hãy xuất kết quả sau khi chia lấy dư cho M.

Ràng buộc bổ sung:

- 24% số điểm có $q \leq 10, 1 \leq l \leq r \leq 16$.
- 24% số điểm khác có $q \leq 10^3$.
- 24% số điểm khác có $q \leq 10^4$.
- 28% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

J.inp	J.out	Giải thích
11 3 1 3 2 5 3 7	4 5 4	Xét truy vấn thứ nhất, ta có: - $l \times (l+1) \times \ldots \times r = 1 \times 2 \times 3 = 6$. - Vì 6 có 4 ước là 1, 2, 3, 6 và 4 chia 11 dư 4 nên kết quả cho truy vấn thứ nhất là 4. Xét truy vấn thứ hai, ta có: - $l \times (l+1) \times \ldots \times r = 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$. - Vì 120 có 16 ước là 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 24, 30, 40, 60, 120 và 16 chia 11 dư 5 nên kết quả cho truy vấn thứ hai là 5.