

Đề thi PreTS 10 – Ngày thi thứ nhất (26/05/2024)

Tổng quan

	Tên bài	Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra
Câu 1	Xây dựng bảo tàng	MAXREC.*	MAXREC.inp	MAXREC.out
Câu 2	Đừng để rating rơi	RATINGDROP.*	RATINGDROP.inp	RATINGDROP.out
Câu 3	Điểm dừng xe buýt	BUSSTOP.*	BUSSTOP.inp	BUSSTOP.out
Câu 4	Bài toán đếm cơ bản	CPCNT.*	CPCNT.inp	CPCNT.out

Dấu * trong tên tệp ở cột Mã nguồn có thể được thay bởi phần mở rộng của các ngôn ngữ Pascal (.pas), C++ (.cpp), Python (.py).

Các tệp dữ liệu vào và dữ liệu ra thuộc cùng một thư mục với tệp mã nguồn. Tệp mã nguồn, dữ liệu vào và dữ liệu ra đều là các tệp văn bản.

Thí sinh có thời gian làm bài là **180** phút. Với mỗi câu, thí sinh được nộp không quá **03** lần.

Các giới hạn về thời gian và bộ nhớ của mỗi bài sẽ được đề cập riêng ở từng bài.

Đề thi gồm **05** trang, **04** câu, mỗi câu có giá trị **20** điểm.

Câu 1. Xây dựng bảo tàng (5 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
MAXREC.*	MAXREC.inp	MAXREC.out	1 giây	256 MB

Chính quyền thành phố A đang có dự án xây dựng bảo tàng thành phố tại một khu đất có hình chữ nhật chiều dài N mét và chiều rộng M mét được chia thành N hàng và M cột các ô đất hình vuông có cạnh bằng 1 mét, ô đất ở hàng thứ i và cột thứ j được gọi là ô đất (i, j) .

Không may, ngay trước lúc thi công có một ô đất (x, y) bị sụt xuống không rõ lí do và không thể xây trên đó nữa. Để không làm chậm tiến độ công trình, chính quyền yêu cầu xây bảo tàng trên phần đất có dạng hình chữ nhật có diện tích lớn nhất mà không chứa ô bị sụt. Bạn được yêu cầu tìm diện tích của hình chữ nhật đó (mét vuông).

Dữ liệu vào: Nhập từ file MAXREC.inp:

- Dòng đầu tiên nhập hai số nguyên dương N, M ($1 \leq N, M \leq 10^9$).
- Dòng tiếp theo nhập hai số nguyên dương x, y ($1 \leq x \leq N, 1 \leq y \leq M$).

Dữ liệu ra: Ghi ra file MAXREC.out:

- Một dòng chứa số nguyên dương duy nhất là diện tích hình chữ nhật lớn nhất.

Ví dụ:

MAXREC.inp	MAXREC.out	Giải thích
5 3 3 3	10	Chọn hình chữ nhật có góc trái trên là (1,1) và phải dưới là (5,2).

Câu 2. Đứng để rating rơi (5 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
RATINGDROP.*	RATINGDROP.inp	RATINGDROP.out	1 giây	256 MB

 Glory glory Man United
 Glory glory Man United
 Glory glory Man United
 As the Reds go marching on on on

X sẽ làm admin của TLEOJ trong n ngày nhân dịp MU vô địch FA Cup. Nhật Quang béo (1 fan trung thành của đội Audi Cup) cần một số lượng bài để ra các TLE round. Anh ấy cần A_i bài tập vào ngày thứ i . X chỉ có m bài tập. Tổng số lượng bài tập mà bạn đưa cho Quang béo trong n ngày đó không vượt quá m . Nếu Quang cần A_i bài vào ngày i mà X đưa cho quang y bài tập thì X sẽ mất $L_i = (A_i - y) * B_i$ rating TLEOJ. Tổng số lượng bài tập trong n ngày đó không vượt quá m . X muốn rating giảm dần đều chứ không muốn giảm nhanh nên muốn max $L_1, L_2, \dots, L_n$.

Yêu cầu: Tìm cách đưa bài cho Quang sao cho max $L_1, L_2, \dots, L_n$ là nhỏ nhất. In ra giá trị đó.

Dữ liệu vào: Nhập từ file RATINGDROP.inp:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên n, m ($1 \leq n \leq 10^5, 0 \leq m \leq 10^{18}$).
- Dòng tiếp theo gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$.

Dữ liệu ra: Ghi ra file RATINGDROP.out:

- Một dòng duy nhất gồm kết quả bài toán.

Ràng buộc bổ sung:

- 40% số điểm có $m = 0$

- 40% số điểm khác có $m = 1$
- 20% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm

Ví dụ:

TRIPLE.inp	TRIPLE.out	Giải thích
4 1 2 1 3 4 3 2 4 1	8	Nộp 1 bài vào ngày thứ 3.

Câu 3. Điểm dừng xe buýt (5 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
BUSSTOP.*	BUSSTOP.inp	BUSSTOP.out	1,31313 giây	313 MB

Nhân dịp MU vô địch FA Cup lần thứ 13, fan MU sẽ đi bão rất nhiều. Vì thế xe buýt phải được cải tiến để có thể phục vụ mọi người 1 cách tốt nhất

Glory glory Man United

Glory glory Man United

Glory glory Man United

As the Reds go marching on on on

ABCXYZ là quản lý công ty xe buýt và sẽ cải tiến để phục vụ cho fan MU đi bão. Coi lộ trình xe buýt là 1 đường thẳng. Ban đầu xe buýt có n điểm dừng ở các tọa độ $a_1, a_2, \dots, a_n$. ABCXYZ cảm thấy xe buýt có quá nhiều điểm dừng nên muốn bớt đi k điểm dừng. Tuy nhiên như các bạn biết thì để mọi người di chuyển ít nhất thì khoảng cách lớn nhất giữa 2 trạm liên tiếp phải nhỏ nhất. Hãy xóa đi k điểm dừng sao cho khoảng cách lớn nhất giữa 2 trạm liên tiếp là nhỏ nhất

Yêu cầu:

- Hãy xóa đi k điểm dừng sao cho khoảng cách lớn nhất giữa 2 trạm liên tiếp là nhỏ nhất, in ra khoảng cách này

Dữ liệu vào: Nhập từ file BUSSTOP.inp:

- Dòng đầu gồm 2 số nguyên n, k ($n \leq 10^7, 2 \leq k \leq n - 2$).
- Dòng thứ hai gồm 2 số x và a_1 ($a_1 \leq 1000, x \leq 10^6$).
- Đặt mod là $14 * 10^6$.
- Bạn sẽ dựng lại mảng a theo công thức: $a_i = ((a_{i-1} + x * x)^x) \% mod + 10$.

Phép $\wedge$ là phép bitwise xor

(https://vi.wikipedia.org/wiki/Ph%C3%A9p_to%C3%A1n_thao_t%C3%A1c_bit#XOR)

Dữ liệu ra: Ghi ra file BUSSTOP.out:

- Gồm 1 dòng là kết quả của bài toán

Ràng buộc bổ sung:

- 25% số điểm có $n \leq 10$.
- 40% số điểm khác có $n \leq 1000$.
- 20% số điểm khác có $n \leq 10^5$.
- 15% số điểm còn lại không có giới hạn gì thêm.

Ví dụ:

		Giải thích
13 7 5 5	32	(MU có 13 lần vô địch FA cup) Dãy A sau khi khôi phục là: 5 37 69 101 133 165 197 229 261 293 325 357 389 Xóa 7 điểm dừng sau cho đoạn đầu có kết quả là 32

Câu 4. Bài toán đếm cơ bản (5 điểm)

Mã nguồn	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Thời gian	Bộ nhớ
CPCNT.*	CPCNT.inp	CPCNT.out	1 giây	256 MB

Bạn được cho một mảng a gồm N số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$. Định nghĩa một dãy $b_1, b_2, \dots, b_k$ nguyên tố cùng nhau khi $\gcd(b_1, b_2, \dots, b_k) = 1$. Gọi giá trị của một đoạn $[l, r]$ trong dãy a là số các dãy con* nguyên tố cùng nhau trong $2^{r-l+1} - 1$ dãy được tạo bởi các phần tử từ a_l đến a_r . Có Q truy vấn tìm giá trị đoạn $[l_i, r_i]$, bạn hãy đưa ra đáp án cho mỗi truy vấn như vậy. Vì đáp án có thể rất lớn nên hãy in ra kết quả chia lấy dư cho 998244353.

* Dãy con là các dãy sau khi xóa một số phần tử từ dãy ban đầu và giữ nguyên vị trí các phần tử còn lại.

Dữ liệu vào: Nhập từ file CPCNT.inp:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên dương N, Q .
- Dòng tiếp theo gồm N số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$.
- Q dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm hai số nguyên l_i, r_i . ($1 \leq l_i \leq r_i \leq N$).

Dữ liệu ra: Ghi ra file CPCNT.out:

- Q dòng, dòng thứ i chứa số nguyên dương duy nhất là đáp án của câu hỏi thứ i .

Ràng buộc bổ sung:

- 30% số điểm có $N, Q, a_i \leq 100$.
- 40% số điểm khác có $N, a_i \leq 10^5$; $Q = 1$.
- 30% số điểm còn lại có $N, Q, a_i \leq 10^4$.

Ví dụ:

CPCNT.inp	CPCNT.out	Giải thích
<pre> 5 2 3 2 1 5 4 1 3 2 5 </pre>	<pre> 5 11 </pre>	Với câu hỏi đầu tiên, có các dãy con [3,2], [3,1], [3,2,1], [2,1], [1] nguyên tố cùng nhau. Với câu hỏi thứ hai, có các dãy con [2, 1], [2, 1, 5], [2, 1, 4], [2, 1, 5, 4], [2, 5], [2, 5, 4], [1], [1, 5], [1, 4], [1, 5, 4], [5, 4] nguyên tố cùng nhau.

--- Hết ---

Thí sinh không được sử dụng tài liệu.

Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.