

Tổng quan đề thi dành cho lớp 11

Bài	Tên file bài làm	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Điểm
4	FLIRT.*	FLIRT.INP	FLIRT.OUT	70
5	BIRTHDAY.*	BIRTHDAY.INP	BIRTHDAY.OUT	70
6	SBBCFFFFS.*	SBBCFFFFS.INP	SBBCFFFFS.OUT	60

Phần mở rộng * là PAS hay CPP tùy theo ngôn ngữ và môi trường lập trình.

Giới hạn bộ nhớ mỗi bài là 1024MB.

Đề có 7 trang.

Hãy lập trình giải các bài toán sau đây

Bài 4. THẢ THÍNH (70 điểm)

Trại hè Tin học Thái Nguyên diễn ra vào tháng 7 năm nay là một sự kiện lớn trong giới Tin học các trường THPT chuyên trên toàn miền Bắc. Tại đây không chỉ có những hoạt động trang bị kiến thức lý thú như đồ vui hay uống trà sữa, mà còn là cơ hội để cho một số nhân vật đặc biệt có cơ hội được thả thính.

Dù đã sắp vào Đại học và đã quá tuổi tham gia trại hè cũng như chẳng có việc gì ở đây, thành viên đội tuyển Tin học Châu Á Hà Quang Ming dấu tên vẫn quyết định mò đến Thái Nguyên bằng mọi giá. Ming lấy lý do chính khi đến đây là vì không thể rời xa em gái nuôi, nhưng thực ra anh cũng rất tận dụng cơ hội để khoe nhãn mác APIO-er của mình và "giao lưu kết hợp" nhằm tuyển thêm hậu cung.

Năm nay, các học sinh trong trại hè được phân vào n lớp. Sau một ngày dạo quanh phố phường dạo qua thị trường, Ming đã chọn ra được n em gái xinh tươi nhất đến từ n lớp khác nhau. Ming sẽ thả thính từng em một, và với em gái thứ i Ming sẽ thả túi thính có độ thơm là a_i . Tất nhiên, Ming thường rất nhạt và thiếu muối, nên độ thơm của các túi thính có thể âm.

Kế hoạch thả thính của Ming làm cô em gái nuôi NTNA vô cùng tức giận và đòi anh trai nuôi phải ngưng lại ngay lập tức. Dù rất yêu em gái nuôi, Ming không thể từ bỏ ham muốn thả thính và chỉ chấp nhận thay đổi độ thơm của tối đa k túi thính. Sau sự ra đi của Liinh, NTNA giờ đã trở thành cô gái quyền lực nhất đội tuyển. Thế nên cô ta đưa ra yêu sách mới: để không cho Ming thả thính quá thơm, độ chênh lệch lớn nhất giữa hai túi thính liền nhau, tức $\max(|a_1 - a_2|, |a_2 - a_3|, \dots, |a_{n-1} - a_n|)$ phải nhỏ nhất có thể.

Hãy giúp Ming thay đổi không quá k túi thính để có thể giữ lại em gái nuôi.

DỮ LIỆU: Vào từ file văn bản **FLIRT.INP**

- ✿ Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và k ($1 \leq k \leq n \leq 2000$) – số em gái Ming muốn thả thính và số túi thính tối đa Ming muốn thay đổi.
- ✿ Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($-10^9 \leq a_i \leq 10^9$) – độ hấp dẫn của các túi thính theo dự định của Ming.

KẾT QUẢ: Ghi ra file văn bản **FLIRT.OUT**

- ✿ Một số nguyên duy nhất là giá trị nhỏ nhất của $\max(|a_1 - a_2|, |a_2 - a_3|, \dots, |a_{n-1} - a_n|)$.

SUBTASKS

- ✿ Subtask 1 (17.5 điểm): $n \leq 30$ và $0 \leq a_i \leq 120$
- ✿ Subtask 2 (24.5 điểm): $n \leq 100$ và $0 \leq a_i \leq 300$
- ✿ Subtask 3 (28 điểm): Không có ràng buộc gì thêm

VÍ DỤ

FLIRT.INP	FLIRT.OUT	FLIRT.INP	FLIRT.OUT
5 2 4 7 4 7 4	0	6 2 1 2 3 7 8 9	2

GIẢI THÍCH

- ✿ Trong ví dụ thứ nhất, một phương án tối ưu là thay đổi độ hấp dẫn của các túi thính thứ 2 và 4 thành 4. Khi đó độ hấp dẫn của các túi thính là $\{4, 4, 4, 4, 4\}$. Chênh lệch giữa hai túi thính cạnh nhau là 0.
- ✿ Trong ví dụ thứ hai, một phương án tối ưu là thay đổi độ hấp dẫn của các túi thính thứ 3 và 4 thành 4 và 6. Độ hấp dẫn của các túi thính trở thành $\{1, 2, 4, 6, 8, 9\}$. Chênh lệch giữa hai túi thính cạnh nhau lớn nhất là 2.

Bài 5. SINH NHẬT (70 điểm)

Hôm nay là sinh nhật của giáo sư X. Để đón sinh nhật mình, giáo sư X muốn mua bánh để mời các em học sinh trong trại hè Thái Nguyên. Giáo sư không muốn em học sinh nào phải buồn, vì vậy mỗi em trong đội tuyển sẽ được chia ít nhất một chiếc bánh.

Giáo sư X đã mua m chiếc bánh để chuẩn bị cho n em học sinh trong trại hè, em học sinh thứ i sẽ được chia a_i chiếc bánh. Mặt khác, giáo sư X không thích sự nhàm chán, vì vậy ông ấy muốn chia bánh sao cho không tồn tại số nguyên $x > 1$ nào sao cho x là ước của tất cả a_i .

Bạn hãy giúp giáo sư X đếm số lượng cách chia bánh khác nhau thỏa mãn điều kiện bài toán. Hai cách chia bánh được coi là khác nhau nếu tồn tại một học sinh nào đó nhận được số bánh khác nhau trong hai cách chia.

Để tăng độ khó của bài toán này, bạn cần giải quyết q truy vấn, mỗi truy vấn gồm hai số nguyên dương là m và n .

Vì kết quả bài toán có thể rất lớn, bạn chỉ cần tìm kết quả bài toán theo modulo $10^9 + 7$

DỮ LIỆU: Vào từ file văn bản **BIRTHDAY.INP**

- ✿ Dòng đầu tiên chứa một số nguyên dương q ($1 \leq q \leq 10^5$) là số lượng truy vấn
- ✿ q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương m và n lần lượt là số lượng bánh giáo sư X chuẩn bị và số học sinh trong trại hè ($1 \leq n \leq m \leq 10^5$).

KẾT QUẢ: Ghi ra file văn bản **BIRTHDAY.OUT**

- ✿ In ra trên q dòng kết quả của q truy vấn theo modulo $10^9 + 7$.

SUBTASKS

- ✿ Subtask 1 (10 điểm): $q = 1$ và $m \leq 20$
- ✿ Subtask 2 (15 điểm): $q \leq 5$ và $m, n \leq 500$
- ✿ Subtask 3 (15 điểm): m là số nguyên tố
- ✿ Subtask 4 (30 điểm): Không có ràng buộc gì thêm

VÍ DỤ

BIRTHDAY.INP	BIRTHDAY.OUT
3	6
5 3	2
4 2	10
6 4	

Bài 6. LEO NÚI

Đất nước Thụy Sĩ nổi tiếng với những ngọn núi cao ngất và những hồ nước xanh trong vắt. Nơi đây không có những thành phố sầm uất như London, Paris hay những công trình nổi tiếng để thu hút khách du lịch. Thụy Sĩ lôi cuốn bởi vẻ đẹp hoang dã mà thiên nhiên ban tặng. Du khách năm châu tới đây chủ yếu để leo lên những đỉnh núi cao ngất như Rigi, Pilatus hay Alps; chiêm ngưỡng cảnh thiên nhiên hùng vĩ và thu trọn cả đất nước Thụy Sĩ vào tầm mắt.

Trong kỳ thực tập tại Google Zurich, GSPVH lên kế hoạch chinh phục hết các ngọn núi tại đây. Đất nước Thụy Sĩ có n ngọn núi, chia vào k khu vực. k khu vực này có thể giao nhau, vì thế một ngọn núi có thể thuộc về nhiều hơn một khu vực. Nói cách khác, mỗi khu vực là

một tập con của tập hợp n ngọn núi. Để thuận tiện, các ngọn núi được **đánh số từ 1 tới n** , và ta sẽ coi như có $n + k$ **khu vực, đánh số từ 1 tới $n + k$** . Các khu vực từ 1 tới n chỉ có một ngọn núi (khu vực i bao gồm ngọn núi i), các khu vực từ $n + 1$ tới $n + k$ có ít nhất hai ngọn núi.

Trước khi lên lịch khám phá n ngọn núi, GSPVH thu thập thông tin về độ hiểm trở của chúng thông qua những thực tập sinh khác. Theo đó, độ hiểm trở của mỗi ngọn núi thuộc một trong n mức, đánh số từ 1 tới n và **không có hai ngọn núi nào có cùng độ hiểm trở**. Ngoài ra, những người bạn của GSPVH còn cung cấp m mẫu thông tin, thuộc một trong bốn dạng sau:

1. $MAX\ x\ y$ với $1 \leq y \leq n < x \leq n + k$, cho biết trong khu vực x , ngọn núi y có **độ hiểm trở lớn nhất**.
2. $MIN\ x\ y$ với $1 \leq y \leq n < x \leq n + k$, cho biết trong khu vực x , ngọn núi y có **độ hiểm trở nhỏ nhất**.
3. $x < y$ với $1 \leq x, y \leq n + k$, cho biết **mọi** ngọn núi ở khu vực x có độ hiểm trở **không lớn hơn mọi** ngọn núi ở khu vực y .
4. $x > y$ với $1 \leq x, y \leq n + k$, cho biết **mọi** ngọn núi ở khu vực x có độ hiểm trở **không nhỏ hơn mọi** ngọn núi ở khu vực y .

GSPVH muốn chinh phục các đỉnh núi với độ hiểm trở tăng dần. Vì vậy các bạn hãy sắp xếp các ngọn núi theo thứ tự này nhé. Do thông tin thu thập được còn ít, có thể có nhiều thứ tự cùng thỏa mãn. Trong trường hợp đó, bạn **ên** đưa ra **đây có thứ tự từ điển nhỏ nhất**. **Dữ liệu vào đảm bảo có ít nhất một thứ tự hợp lệ**.

DỮ LIỆU: Vào từ file văn bản **SBBCFFFS.INP**

- ✿ Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương n, k , và m ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq k \leq 10^5, 1 \leq m \leq 3 \cdot 10^5$) - số ngọn núi, số khu vực và số mẫu thông tin GSPVH thu được.
- ✿ k dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm hai số x và y ($1 \leq x, y < n + i$); thể hiện tập hợp các ngọn núi thuộc khu vực $n + i$ là **hợp** của tập hợp các ngọn núi thuộc khu vực x và khu vực y .
- ✿ m dòng tiếp theo, mỗi dòng thể hiện một mẫu thông tin theo một trong bốn dạng nêu trên.

KẾT QUẢ: Ghi ra file văn bản **SBBCFFFS.OUT**

Gồm một dòng duy nhất chứa n số, lần lượt là số thứ tự của các ngọn núi theo thứ tự độ hiểm trở tăng dần.

CHẤM ĐIỂM

Với mỗi test, bạn sẽ nhận được

- ✿ 100% số điểm nếu đáp án của bạn **thoả mãn tất cả m mẫu thông tin và có thứ tự từ điển nhỏ nhất**, hoặc
- ✿ 77% số điểm nếu đáp án của bạn **thoả mãn tất cả m mẫu thông tin**, hoặc
- ✿ 46% số điểm nếu đáp án của bạn **thoả mãn tất cả các mẫu thông tin loại 3 và 4** ($x < y$ hoặc $x > y$) **với $x, y \leq n$** , hoặc
- ✿ 17% số điểm nếu đáp án của bạn là **hoán vị của các số tự nhiên từ 1 tới n** , hoặc
- ✿ 0 điểm trong các trường hợp còn lại.

VÍ DỤ

SBBCFFFFS.INP	SBBCFFFFS.OUT	SBBCFFFFS.INP	SBBCFFFFS.OUT
7 5 4	1 4 2 5 7 3 6	4 1 2	4 1 2 3
2 4		1 2	
8 1		1 > 2	4 2 1 3
3 6		5 > 3	
7 3			4 3 2 1
10 11			
12 > 9			3 2 1 4
MIN 8 4			
MAX 12 6			
11 < 10			

GIẢI THÍCH

Trong ví dụ đầu tiên:

- Có $n = 7$ ngọn núi và $n + k = 12$ khu vực.
- Khu vực 1 có ngọn núi 1, khu vực 2 có ngọn núi 2,..., khu vực 7 có ngọn núi 7.
- Khu vực 8 có các ngọn núi 2 và 4.
- Khu vực 9 có các ngọn núi 1, 2 và 4.
- Khu vực 10 có các ngọn núi 3 và 6.
- Khu vực 11 có các ngọn núi 7 và 3.
- Khu vực 12 có các ngọn núi 3, 6 và 7.

Trong ví dụ thứ hai: 4 output mẫu, từ trên xuống dưới, lần lượt cho 17% số điểm, 46% số điểm, 77% số điểm và 100% số điểm.

☞ HẾT ☞