

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ BÀI

STT	Tên file bài làm	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Giới hạn mỗi test	Điểm
1	TRAVEL.*	TRAVEL.INP	TRAVEL.OUT	1 GB / 1000ms	100
2	SUMCALC.*	SUMCALC.INP	SUMCALC.OUT	1 GB / 1000ms	100
3	DIVISION.*	DIVISION.INP	DIVISION.OUT	1 GB / 1500ms	100
4	PAINT.*	PAINT.INP	PAINT.OUT	1 GB / 2000ms	100

Dấu * được thay bằng PAS hay CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng là Pascal hay C++

Hãy lập chương trình giải các bài toán sau đây

BÀI 1. Chuyển đi du lịch

Để giải tỏa tâm lí cho các bé SuperKids trước kì thi tốt nghiệp, cô Chinh đã tổ chức các bạn một chuyến du lịch vòng quanh thế giới. Chuyến du lịch sẽ đi qua n thành phố, được xếp thành vòng tròn quanh Trái Đất theo thứ tự từ 1 đến n , với chi phí di chuyển từ thành phố i đến thành phố $(i \bmod n) + 1$ là c_i .

Ngoài ra, để có tiền thực hiện chuyến đi, cô Chinh đã kêu gọi tài trợ; chi phí cho chuyến đi từ thành phố thứ i tới thành phố $(i \bmod n) + 1$ nhận được hỗ trợ với số tiền t_i đồng (tức là trước khi di chuyển từ thành phố i , đoàn du lịch sẽ được nhận ngay t_i đồng).

Một chuyến đi sẽ bắt đầu từ thành phố x nào đó, và sẽ di chuyển lần lượt đến các thành phố $x + 1, x + 2, \dots$ cho đến khi thăm đủ n thành phố (không cần quay lại thành phố x). Tất nhiên, phần tiền dư ra sau khi di chuyển qua một con đường, cô Chinh sẽ giữ lại dùng để chi trả cho các tuyến đường tiếp theo.

Cô Chinh muốn biết, liệu có cách chọn một thành phố xuất phát sao cho trong suốt chuyến đi, không có một thời điểm nào mà cả đoàn phải bù tiền (không có đủ tiền để di chuyển sang thành phố tiếp theo) hay không. Hãy giúp cô Chinh nhé!

Yêu cầu: Giúp cô Chinh tìm đỉnh xuất phát để cả đoàn có thể đi thăm tất cả các thành phố mà không phải bù tiền (nếu có) nhé.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TRAVEL.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$) là số thành phố.
- n dòng sau, dòng thứ i chứa hai số nguyên c_i, t_i ($0 \leq c_i, t_i \leq 10^9$) là chi phí và số tiền tài trợ cho chuyến đi từ thành phố i .

Kết quả: Xuất ra file văn bản TRAVEL.OUT:

- In ra thành phố thỏa mãn yêu cầu của cô. Nếu có nhiều thành phố thỏa mãn, in ra thành phố có chỉ số nhỏ nhất. Nếu không có thành phố nào thỏa mãn, in ra -1.

Ràng buộc:

- Có 50% số test thỏa mãn $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^3$
- 50% số test không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

TRAVEL.INP	TRAVEL.OUT
3	3
1 2	
3 1	
1 2	

Giải thích:

Nếu xuất phát từ thành phố 1 hoặc 2, đoàn sẽ phải bù tiền ở thành phố 2.

BÀI 2. Tính tính tổng tổng

Hôm nay là một ngày đẹp trời, tuy nhiên Vũ một lần nữa lại không có gì để làm cả. Quá chán, anh quyết định nghĩ ra một trò chơi sau với các hình vuông 1×1 mà mình có được.

Ban đầu Vũ có n hình vuông kích thước 1×1 , anh lần lượt thực hiện các thao tác:

1. Nếu Vũ chỉ còn một hình vuông, trò chơi kết thúc. Ngược lại, đi đến bước 2.
2. Vũ dùng các hình vuông mà anh có để xếp thành một hình chữ nhật có kích thước $r \times c$ (Vũ không nhất thiết phải dùng toàn bộ hình vuông mà anh có).
3. Vũ sẽ giữ lại một hàng hoặc một cột của hình chữ nhật theo quy tắc: hàng/cột nào có kích thước bé nhất sẽ được chọn. Những hình vuông còn lại, kể cả các hình vuông không nằm trong hình chữ nhật sẽ bị Vũ bỏ đi.
4. Quay lại bước 1.

Ví dụ: Vũ có 20 hình vuông, anh xếp một hình chữ nhật 2×3 , Vũ lấy 2 hình vuông và bỏ đi 18 khối còn lại. Vũ tiếp tục tạo ra hình chữ nhật 1×2 , lấy 1 và bỏ 1, trò chơi kết thúc.

Vũ định nghĩa f_n là số lần anh xây hình chữ nhật nhiều nhất có thể nếu chơi với n hình vuông một cách tối ưu. Vũ thắc mắc liệu khi số hình vuông anh có bị thay đổi thì số hình chữ nhật anh xây được là bao nhiêu.

Yêu cầu: Cho số n , bạn hãy giúp Vũ tính giá trị $\sum_{i=1}^n f_i$.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SUMCALC.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên t ($1 \leq t \leq 10^5$) là số testcase.
- Dòng duy nhất của mỗi testcase chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^{18}$).

Kết quả: Xuất ra file văn bản SUMCALC.OUT:

- Với mỗi testcase, in ra kết quả trên một dòng.

Ràng buộc:

- Có 20% số test thỏa mãn $1 \leq n \leq 10$
- 30% số test thỏa mãn $1 \leq n \leq 10^6$
- 50% số test không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

SUMCALC.INP	SUMCALC.OUT
5	0
1	1
2	2
3	4
4	6
5	

BÀI 3. Thi tốt nghiệp

Các bạn nhỏ của trường mầm non SuperKids vừa mới hoàn thành kì thi tốt nghiệp một cách xuất sắc! Giáo sư X muốn ước lượng độ chênh lệch điểm của các bạn trong lớp.

Lớp học có n bạn, và sau khi thi, bạn thứ i nghĩ ước lượng mình sẽ được a_i điểm (số điểm có thể âm). Giáo sư X sẽ dựa vào các điểm này để tính toán độ chênh lệch điểm số như sau:

1. Thầy chia lớp làm một số các nhóm, mỗi nhóm sẽ gồm một số các bạn liên tiếp nhau a_l, a_{l+1}, \dots, a_r nào đó. Mỗi bạn sẽ thuộc đúng một nhóm.
2. Với mỗi nhóm, thầy sẽ chọn một bạn để đưa vào danh sách các học sinh làm bài tốt, và một bạn để đưa vào danh sách các học sinh làm bài không tốt (một bạn có thể thuộc cả hai nhóm học sinh này).
3. Độ chênh lệch của một cách chia và chọn sẽ bằng tổng số điểm của các học sinh làm bài tốt, trừ cho tổng số điểm của các học sinh làm bài không tốt.
4. Độ chênh lệch của lớp sẽ bằng độ chênh lệch tối đa của mọi cách chia nhóm và danh sách học sinh làm bài tốt, không tốt.

Trong những ngày tiếp theo, sẽ có q sự kiện xảy ra, mỗi sự kiện thuộc một trong hai loại:

1. Các bạn học sinh a_l, a_{l+1}, \dots, a_r cùng nhau tính lại điểm và nhận ra rằng điểm ước lượng của mình “tăng” lên x điểm.
2. Thầy giáo X muốn tính lại độ chênh lệch điểm của lớp.

Yêu cầu: Với mỗi sự kiện loại 2, hãy tính giúp thầy độ chênh lệch của lớp.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DIVISION.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, q ($1 \leq n, q \leq 2 \cdot 10^5$) lần lượt là số học sinh và số sự kiện.
- Dòng hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($|a_i| \leq 10^8$) mô tả kì vọng các học sinh.
- q dòng sau, mỗi dòng thuộc một trong hai loại:
 - $1 \ l \ r \ x$ ($1 \leq l \leq r \leq n, |x| \leq 10^8$) tương ứng với sự kiện loại 1.
 - 2 tương ứng với sự kiện loại 2.

Kết quả: Xuất ra file văn bản DIVISION.OUT:

- Với mỗi sự kiện loại 2, in ra đáp án trên một dòng.

Ràng buộc:

- Có 30% số test thỏa mãn $1 \leq n, q \leq 200$
- 30% số test thỏa mãn $1 \leq n, q \leq 1000$
- 40% số test không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

DIVISION.INP	DIVISION.OUT
4 7	20
-1 3 -6 8	23
1 4 4 2	23
2	
1 4 4 3	
2	
1 1 2 -1	
1 1 2 -4	
2	

Giải thích:

Với sự kiện loại 2 đầu tiên, điểm kì vọng của lớp là $[-1, 3, -6, 10]$. Điểm của các bạn làm bài tốt là $[3, 10]$, còn điểm của các bạn làm bài không tốt là $[-1, -6]$, độ chênh lệch là $3 + 10 - (-1 - 6) = 20$

BÀI 4. Tô màu đồ thị

Nam có một đồ thị vô hướng không có chu trình gồm n đỉnh và $n - 1$ cạnh. Nam dự định sẽ tô màu các đỉnh đồ thị này thành màu đen hoặc trắng. Khoảng cách giữa hai đỉnh được định nghĩa là số lượng cạnh ít nhất cần để có thể nối hai đỉnh đó.

Nam định nghĩa độ đẹp của một cách tô màu sẽ là khoảng cách lớn nhất giữa hai đỉnh cùng màu trên trong đồ thị. Trước khi Nam bắt tay tô màu, anh tò mò muốn biết, có tổng cộng 2^n cách tô màu các đỉnh, vậy tổng độ đẹp của mọi cách tô màu là bao nhiêu?

Yêu cầu: Hãy giúp Nam tính toán tổng độ đẹp của các cách tô màu.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PAINT.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$) là số đỉnh đồ thị.
- $n - 1$ dòng sau, dòng thứ i chứa hai số nguyên u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$) mô tả các cạnh đồ thị. Dữ liệu đảm bảo đồ thị không có chu trình.

Kết quả: Xuất ra file văn bản PAINT.OUT:

- Một số nguyên duy nhất là tổng độ đẹp của các cách tô màu, vì đáp án có thể rất lớn nên hãy in ra số dư khi chia cho $10^9 + 7$.

Ràng buộc:

- Có 40% số test thỏa mãn $n \leq 20$
- 10% số test thỏa mãn $u_i = 1 \forall 1 \leq i < n$
- 50% số test không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

PAINT.INP	PAINT.OUT
2	2
1 2	

Giải thích:

Trong 2 cách tô màu, 2 đỉnh cùng màu và độ đẹp là 1. Trong 2 cách tô còn lại, 2 đỉnh khác màu và độ đẹp là 0.

☞ HẾT ☞