

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 23/01/2025

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

TT	Tên bài	Tên chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Điểm
Bài 1	Tam giác	TRIANGLE.*	TRIANGLE.INP	TRIANGLE.OUT	5
Bài 2	Quản lý lương	SALARY.*	SALARY.INP	SALARY.OUT	5
Bài 3	Sắp xếp mẫu vật	BAG.*	BAG.INP	BAG.OUT	5
Bài 4	Chiến dịch đặc biệt	SCAM.*	SCAM.INP	SCAM.OUT	5

Phần mở rộng * là PAS, CPP hoặc PY tùy theo môi trường lập trình PASCAL, C++, Python.

Hãy lập trình giải những bài toán sau:

BÀI 1. Tam giác

Có N cái que, mỗi cái có một trong ba màu xanh dương, xanh lá cây và màu đỏ.

Yêu cầu: Cho biết màu và độ dài của mỗi cái que, hỏi có bao nhiêu tam giác được tạo ra từ N cái que đã cho mà mỗi tam giác có các cạnh đủ cả ba màu?

Dữ liệu vào từ tệp văn bản **TRIANGLE.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N ($N \geq 3$);
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai giá trị, một chữ cái c và một số nguyên dương l là màu và độ dài của một cái que ghi cách nhau dấu cách ($c \in \{ 'b', 'g', 'r' \}$, b - xanh dương, g - xanh lá cây, r - đỏ; $1 \leq l \leq 10^5$).

Kết quả ghi ra tệp văn bản **TRIANGLE.OUT** gồm một dòng ghi một số nguyên dương duy nhất là số tam giác có thể tạo được.

Ràng buộc:

- 30% số tests tương ứng với 30% số điểm của bài có: $N \leq 100$;
- 20% số tests khác tương ứng với 20% số điểm của bài có: $N \leq 1500$;
- 30% số tests khác tương ứng với 30% số điểm của bài có: $N \leq 7500$;
- 20% số tests còn lại tương ứng với 20% số điểm của bài có: $N \leq 10000$.

Ví dụ:

TRIANGLE.INP	TRIANGLE.OUT	Giải thích
5 r 10 g 10 b 12 r 5 g 6	3	Ba tam giác: $\{(r\ 10), (g\ 10), (b\ 12)\}$; $\{(r\ 10), (g\ 6), (b\ 12)\}$; $\{(r\ 5), (g\ 10), (b\ 12)\}$.

BÀI 2. Quản lý lương

Một công ty có n nhân viên với các mức lương đã biết. Nhiệm vụ của bạn là quản lý danh sách các mức lương này và xử lý các truy vấn.

Dữ liệu : Được đọc vào từ file **SALARY.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và q ; với n : Số lượng nhân viên, q : Số lượng truy vấn.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $p_1, p_2, \dots, p_n$, với p_i là mức lương của nhân viên thứ i .
- Sau đó có q dòng, mỗi dòng mô tả một truy vấn theo hai dạng sau:

! $k\ x$: Thay đổi mức lương của nhân viên k thành x .

? $a\ b$: Đếm số nhân viên có mức lương nằm trong khoảng $[a, b]$.

Kết quả : Được ghi ra file **SALARY.OUT** gồm:

- Với mỗi truy vấn dạng **? $a\ b$** , hãy in ra một số nguyên: số lượng nhân viên có mức lương nằm trong đoạn $[a, b]$.

Ví dụ:

SALARY . INP	SALARY . OUT
5 3	3
3 7 2 2 5	2
? 2 3	
! 3 6	
? 2 3	

Ràng buộc:

- $1 \leq n, q \leq 2 \cdot 10^5$
- $1 \leq p_i \leq 10^9$
- $1 \leq k \leq n$
- $1 \leq x \leq 10^9$
- $1 \leq a \leq b \leq 10^9$

BÀI 3: Sắp xếp mẫu vật

Trong chuyên công tác nhiều ngày, giáo sư J đã thu thập được n mẫu vật. Mẫu vật thứ i ($i = 1, 2, \dots, n$) có khối lượng m_i gam và được giáo sư đánh giá có mức độ quan trọng là v_i . Giáo sư đã chuẩn bị một túi xách tay có thể chứa không quá W_1 gam và một va li có thể chứa không quá W_2 gam. Vấn đề mà giáo sư gặp phải là lựa chọn những mẫu vật và xếp chúng vào túi hay va li thỏa mãn các yêu cầu sau:

- 1) Tổng khối lượng các mẫu vật đựng trong túi xách không vượt quá W_1 ;
- 2) Tổng khối lượng các mẫu vật đựng trong va li không vượt quá W_2 ;
- 3) Tổng mức độ quan trọng của các mẫu vật được chọn là lớn nhất.

Yêu cầu: Cho W_1, W_2 và thông tin về n mẫu vật, hãy đưa ra cách lựa chọn và xếp các mẫu vật thỏa mãn yêu cầu của giáo sư.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **BAG.INP**:

- + Dòng đầu chứa ba số nguyên dương n, W_1, W_2 ($W_1 \leq 5000; W_1 \leq W_2 \leq 50000$);
- + Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo mô tả mẫu vật thứ i gồm hai số nguyên dương m_i, v_i ($m_i \leq W_2; v_i \leq 5$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BAG.OUT** gồm một dòng chứa n số mô tả cách lựa chọn và xếp các mẫu vật. Cụ thể, số thứ i bằng 0 nếu mẫu vật thứ i không được chọn, bằng 1 nếu được chọn và xếp vào túi xách, bằng 2 nếu được chọn và xếp vào va li.

Ví dụ:

CLIS . INP	CLIS . OUT
5 1000 2000 200 2 500 3 300 4 700 3 600 1	0 2 1 2 2

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $n \leq 10$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 50$ và các mẫu vật có khối lượng là bội của 100;
- Có 15% số test khác ứng với 15% số điểm của bài có $n \leq 50$;
- Có 15% số test khác ứng với 15% số điểm của bài có $n \leq 1000$ và các mẫu vật có mức độ quan trọng như nhau.

Bài 4. Chiến dịch đặc biệt

Trong một chiến dịch đặc biệt, Tý được giao trách nhiệm phải thực hiện nhiệm vụ thu thập thông tin tại n ngôi làng (được đánh số từ 1 tới n). Những ngôi làng thông với nhau qua $(n - 1)$ con đường hai chiều, sao cho một làng có thể đi tới một làng bất kỳ bằng cách đi qua một số

con đường này. Điều đặc biệt là các nhiệm vụ phải được thực hiện tuần tự từ làng 1 đến làng n . Trên đường đi từ làng k đến làng $k + 1$ ($1 \leq k < n$) để thực hiện nhiệm vụ, Tý có thể phải đi qua một số ngôi làng khác nhưng Tý không được thực hiện nhiệm vụ ở các ngôi làng đó.

Để đi qua được một con đường, Tý cần có vé thông đường. Tý sẽ đi qua được con đường i nếu Tý có 1 vé single-pass (*chỉ dùng 1 lần*) có giá s_i đồng hoặc vé multi-pass (*có thể dùng nhiều lần mỗi khi đi qua con đường i*) với giá m_i đồng. Khi muốn đi qua một con đường, Tý có thể quyết định mua vé single-pass hoặc multi-pass.

Yêu cầu: Hãy tính số tiền ít nhất mà Tý cần để mua vé cho hành trình đã định.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **SCAM.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên n ($2 \leq n \leq 2 \times 10^5$);
- $n - 1$ dòng tiếp theo: Dòng thứ i chứa 4 số nguyên a_i, b_i, s_i, m_i ($1 \leq i \leq n - 1$, $1 \leq a_i, b_i \leq n$, $1 \leq s_i, m_i \leq 10^5$) cho biết có 1 con đường giữa làng a_i và b_i với giá vé s_i, m_i .

Các số trên một dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **SCAM.OUT** gồm:

01 số nguyên là số tiền thấp nhất mà Tý cần có để mua vé thực hiện nhiệm vụ.

Ví dụ:

SCAM.INP	SCAM.OUT	Giải thích
4 1 2 3 5 1 3 2 4 2 4 1 3	10	1. Đi từ 1 – 2: mua vé multi-pass có giá 5 đồng; 2. Đi từ 2 – 1: giá 0 đồng (vì Tý đã có vé multi-pass đi giữa 2 và 1); 3. Đi từ 1 – 3: mua vé single-pass có giá 2 đồng; 4. Đi từ 3 – 1: mua vé single-pass có giá 2 đồng; 5. Đi từ 1 – 2: giá 0 đồng (vì Tý đã có vé multi-pass đi giữa 1 và 2); 6. Đi từ 2 – 4: mua vé single-pass có giá 1 đồng. Tổng cộng Tý cần: $5 + 0 + 2 + 2 + 0 + 1 = 10$ đồng.

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm thoả mãn: $2 \leq n \leq 2 \times 10^3$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thoả mãn: Mỗi làng sẽ kết nối trực tiếp nhiều nhất 2 làng;
- Có 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm thoả mãn: $2 \leq n \leq 2 \times 10^5$.

----- HẾT -----

(Thí sinh không sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không cần giải thích gì thêm)