

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề gồm có 04 trang)

Môn thi: TIN HỌC

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

Ngày thi: 29/9/2023

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên file chương trình	Dữ liệu vào	Dữ liệu ra	Điểm	Thời gian
1	Quy hoạch cây	TREE.*	TREE.INP	TREE.OUT	7,0	2,0s
2	Nâng cấp lưới điện	TBA.*	TBA.INP	TBA.OUT	6,0	1,0s
3	Cứu trợ bão lụt	HELP.*	HELP.INP	HELP.OUT	7,0	1,0s

Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Free Pascal hoặc C++.

Bài 1. (7,0 điểm) Quy hoạch cây

Hiện nay, chặt phá rừng đang là vấn nạn nhức nhối cho nhân loại. Tại khu rừng F, con người đã chặt phá và khai thác hết 70,96% cây cối trong rừng, dẫn đến sự tuyệt chủng của vô số loài động thực vật quý hiếm. Để đẩy lùi mối nguy hại đó, hiệp hội PU đã lên kế hoạch ngăn chặn, khôi phục lại khu rừng, đưa khu rừng trở lại đúng như hiện trạng ban đầu. Sau hàng chục năm thực hiện, khu rừng đang dần hồi sinh, động thực vật ngày càng phong phú. Một trong những phương pháp mang lại lợi ích nhiều nhất là quy hoạch khai thác.

Hiện tại, trong rừng có N cây X đang trong giai đoạn có thể khai thác. Mỗi cây đều cho một sản lượng gỗ cụ thể sau khi khai thác. Tại thời điểm này, hiệp hội PU chỉ cho phép các công ty khai thác làm được **3 Điều** sau:

- Khai thác một cây trong khu rừng. Sau khi khai thác, cây đó bị loại bỏ và được đánh chỉ số lại;
- Chờ đợi thời gian, một số cây sẽ liên tục phát triển cùng một lượng giống nhau;
- Thống kê xem tổng sản lượng gỗ của một số cây liên tục nhau.

Được biết, chỉ có hiệp hội PU mới làm được các việc đó, nên số lượng yêu cầu gửi đến hiệp hội ngày càng tăng. Do có quá nhiều yêu cầu nên hiệp hội đã thuê một số người làm công việc này thông qua một bài kiểm tra. Cho Q yêu cầu giả định, thí sinh phải thực hiện các yêu cầu một cách liên tục và đưa ra các kết quả thống kê. Nếu tất cả các kết quả thống kê chính xác so với đáp án của hiệp hội thì thí sinh được nhận vào làm với một mức lương rất cao.

Yêu cầu: Các thí sinh hãy thử sức với bài kiểm tra của hiệp hội PU để được nhận vào làm việc.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **TREE.INP** gồm:

– Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và Q lần lượt là số cây đang trong giai đoạn có thể khai thác và số lượng yêu cầu giả định trong bài kiểm tra ($1 \leq Q \leq 10^6$).

– Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_N$ với a_i là sản lượng gỗ của cây thứ i ($1 \leq a_i \leq 10^6$).

- **Q** dòng tiếp theo lần lượt là các yêu cầu giả định trong bài kiểm tra theo định dạng như sau:
 - + **1 p**: Khai thác cây thứ **p** (Điều 1) ($1 \leq p \leq N$);
 - + **2 l r x**: Các cây từ **l** đến **r** phát triển thêm **x** sản lượng gỗ (Điều 2) ($1 \leq l, r \leq N, 1 \leq x \leq 10^6$);
 - + **3 l r**: Thống kê tổng sản lượng gỗ các cây từ **l** đến **r** (Điều 3) ($1 \leq l, r \leq N, l \leq r$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **TREE.OUT** gồm một số dòng là tổng sản lượng gỗ khi thực hiện yêu cầu thuộc **Điều 3**.

Ví dụ:

TREE.INP	TREE.OUT
5 5	15
1 2 3 4 5	13
3 1 5	22
1 2	
3 1 4	
2 1 3 3	
3 1 4	

Ràng buộc:

- Có 50% test tương ứng 50% số điểm của bài với $1 \leq N \leq 100$ và không có yêu cầu thuộc **Điều 1**;
- Có 30% test tương ứng 30% số điểm của bài với $1 \leq N \leq 10^5$ và không có yêu cầu thuộc **Điều 1**;
- Có 20% test tương ứng 20% số điểm của bài với $1 \leq N \leq 10^5$, bao gồm cả **3 Điều**.

Bài 2. (6,0 điểm) Nâng cấp lưới điện

Công ty điện lực Quảng Nam đang lên kế hoạch để nâng cấp một hệ thống lưới điện ở thành phố Hội An. Sau một thời gian họp bàn thiết kế, ông S chủ tịch của công ty đã đưa ra thông báo về kế hoạch nâng cấp hệ thống lưới điện cho toàn người dân trong thành phố.

Thành phố Hội An có **n** khu vực được xếp trên một đường thẳng. Đối chiếu hệ trục tọa độ Ox trên bản thiết kế, ta có khu vực thứ **i** sẽ ở vị trí x_i . Hiện tại, khu vực **1** và khu vực **n** đang có trạm biến áp (TBA) đặt tại hai nơi này. Kế hoạch nâng cấp hệ thống lưới điện của công ty sẽ được tiến hành như sau:

– Sau khi hoàn thành nâng cấp, mỗi khu vực phải có TBA đặt ở tại nơi đó.

– Trong quá trình nâng cấp, nhân viên điện lực sẽ chọn một khu vực **j** bất kỳ chưa có TBA và tiến hành lắp đặt tại đó. Khi lắp xong TBA, nhân viên phải nối dây tới hai TBA gần nhất ở hai phía bên trái và bên phải. Lúc này, chi phí dùng để nối điện là một số đúng bằng bình phương khoảng cách với hai TBA gần nhất ở hai phía bên trái và bên phải. Nghĩa là, nếu lắp TBA ở x_i thì chi phí là $|x_r - x_i|^2$. Với x_l, x_r lần lượt là vị trí của hai TBA gần nhất ở phía bên trái và bên phải so với x_i .

Yêu cầu: Bạn hãy giúp ông S dự tính chi phí *tối thiểu* để nâng cấp hệ thống lưới điện của công ty theo kế hoạch đề ra.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **TBA.INP** gồm hai dòng:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương **n** là số khu vực trong thành phố Hội An.

– Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $1 \leq x_1 < x_2 < \dots < x_n \leq 10^6$ là vị trí của các khu vực trong thành phố Hội An.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **TBA.OUT** gồm dòng duy nhất chứa một số nguyên dương là chi phí *tối thiểu* để nâng cấp hệ thống lưới điện.

Ví dụ:

TBA.INP	TBA.OUT	Giải thích
5 3 5 9 10 15	216	Trong ví dụ, có thể chọn khu vực theo thứ tự: $3 \rightarrow 2 \rightarrow 4$ sẽ cho ra chi phí nhỏ nhất là $ 15-3 ^2 + 9-3 ^2 + 15-9 ^2 = 216$

Ràng buộc:

- Có 40% test tương ứng 40% số điểm của bài với $1 \leq n \leq 15$;
- Có 40% test tương ứng 40% số điểm của bài với $1 \leq n \leq 500$;
- Có 20% test tương ứng 20% số điểm của bài với $1 \leq n \leq 5000$.

Bài 3. (7,0 điểm) Cứu trợ bão lụt

Sau trận lũ năm 2021, bà con vùng biển đảo tỉnh Quảng Nam đã rơi vào hoàn cảnh khó khăn. Nhằm phát huy tinh thần đoàn kết giúp đỡ nhau lúc hoạn nạn, Đoàn cán bộ, nhân viên (CB-NV) ngân hàng SHB dự định kế hoạch tổ chức chuyến đi thiện nguyện đến vùng đảo xa xôi. Địa điểm đầu tiên Đoàn dự tính đến là đảo Cù Lao Chàm. Tại đảo này, có N điểm thiện nguyện được đánh số từ 1 đến N và P con đường hai chiều nối giữa các địa điểm thiện nguyện đó.

Sau khi nghiên cứu địa hình và phân tích rõ khoảng cách giữa các điểm thiện nguyện trên đảo, Đoàn CB-NV Ngân hàng SHB đưa ra giả thiết:

Với chiếc ô tô đã đổ đầy nhiên liệu (xăng), chạy với khoảng cách tối đa S km. Vậy, nếu cũng chiếc ô tô đó, Đoàn sẽ xuất phát tại địa điểm K thì có bao nhiêu điểm khác nhau mà Đoàn sẽ đi qua? Giả sử tại các điểm thiện nguyện trên đảo, ô tô sẽ được đổ đầy nhiên liệu để tiếp tục đi. Biết rằng, Đoàn CB-NV Ngân hàng SHB nắm rất rõ các điểm thiện nguyện và khoảng cách của các tuyến đường trên hòn đảo Cù Lao.

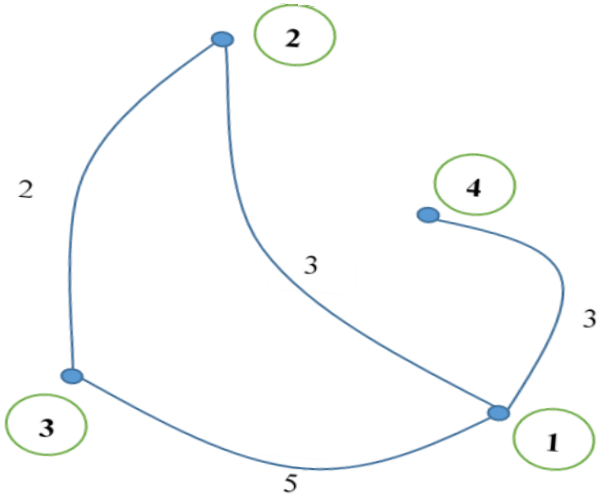
Yêu cầu: Bạn là người lập trình giỏi. Hãy giúp Đoàn CB-NV Ngân hàng SHB đưa ra kết quả chính xác.

Dữ liệu vào: Đọc từ file văn bản **HELP.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương T là số bộ dữ liệu có trong file;
- Tiếp theo là T bộ dữ liệu, mỗi bộ bao gồm:
 - + Dòng thứ nhất ghi ba số nguyên dương N, P, U với N là số điểm thiện nguyện, P là số đường nối hai chiều và U là số giả thiết đưa ra;
 - + P dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi ba số nguyên dương x, y, z (với hai địa điểm x, y có đường nối hai chiều có độ dài z ($1 \leq x, y \leq N, 1 \leq z \leq 10^9$);
 - + U dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên dương K, S tương ứng với bộ dữ liệu ($1 \leq K \leq N, 1 \leq S \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản **HELP.OUT** tương ứng với T bộ dữ liệu, mỗi bộ dữ liệu là U dòng.

Ví dụ:

HELP.INP	HELP.OUT	Giải thích
1 4 4 3 1 2 3 2 3 2 3 1 5 4 1 3 3 2 2 4 2 2	2 4 2	 <i>Giả thiết 1:</i> Nếu ô tô xuất phát từ điểm 3 và đi được tối đa 2 km thì chỉ có thể đi từ điểm 3 sang điểm 2. Vậy, số điểm khác nhau của Đoàn đã đi qua là 2. <i>Giả thiết 2:</i> Nếu ô tô xuất phát từ điểm 2 và đi được tối đa 4 km thì có thể đi từ điểm 2 sang điểm 3. Sau đó, từ điểm 3 quay lại điểm 2. Từ điểm 2 sang điểm 1. Từ điểm 1 sang điểm 4. Vậy, số điểm khác nhau mà Đoàn đã đi qua là 4. <i>Giả thiết 3:</i> Nếu ô tô xuất phát từ điểm 2 và đi được tối đa 2 km thì Đoàn có thể đi từ điểm 2 sang điểm 3. Vậy, số điểm khác nhau mà Đoàn đã đi qua là 2.

Ràng buộc:

- Có 60% số test có $1 \leq N < 10^2$, $1 \leq P \leq 10^3$, $1 \leq U \leq 10^4$, $T = 1$;
- Có 40% số test có $1 \leq N \leq 5 \times 10^3$, $1 \leq P \leq 10^4$, $1 \leq U \leq 5 \times 10^4$, $T \leq 3$.

Ghi chú: Dữ liệu vào trên cùng một dòng. Các số cách nhau một khoảng trắng.

----- **HẾT** -----

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: