

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi: 17/12/2024

Đề thi gồm 03 trang, 03 bài

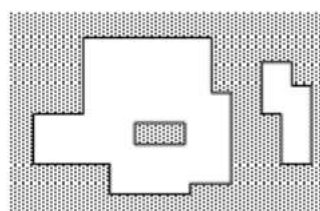
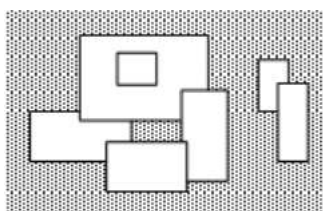
TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 4	Bức ảnh	PIC.CPP	PIC.INP	PIC.OUT
Bài 5	Hoán vị	SWAP.CPP	SWAP.INP	SWAP.OUT
Bài 6	Khôi phục cây	RESTORE.CPP	RESTORE.INP	RESTORE.OUT

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 4. Bức ảnh (7 điểm)

Alice đã dán một số bức ảnh hình chữ nhật lên bức tường trong phòng làm việc. Mỗi lần dán, Alice luôn dán sao cho các cạnh của bức ảnh song song với trục ngang hoặc dọc của bức tường và ghi lại tọa độ trái dưới, phải trên của bức ảnh. Mỗi bức ảnh có thể bị che một phần hoặc bị che toàn bộ bởi các bức ảnh khác. Nếu chỉ quan tâm đến những phần phủ lên bức tường thì các bức ảnh tạo thành những hình ảnh độc đáo. Sau lúc làm việc căng thẳng, Alice nhìn lên bức tường và tự hỏi, tổng độ dài đường biên của các hình tạo thành là bao nhiêu.



**Yêu cầu:** Cho vị trí dán của  $n$  bức ảnh, hãy tính tổng độ dài đường biên của các hình tạo thành.

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) là số bức ảnh được dán lên tường;
- Dòng thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) chứa bốn số nguyên  $x_i, y_i, u_i, v_i$  ( $-10^9 \leq x_i < u_i \leq 10^9$ ;  $-10^9 \leq y_i < v_i \leq 10^9$ ), trong đó  $x_i, y_i$  là tọa độ trái dưới và  $u_i, v_i$  là tọa độ phải trên của hình chữ nhật mô tả bức ảnh được dán lên tường.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản PIC.OUT:

- Ghi ra một số nguyên là tổng độ dài đường biên của các hình tạo thành.

**Ràng buộc:**

- Subtask 1 (30%):  $n \leq 100$  và  $|x_i|, |y_i|, |u_i|, |v_i| \leq 10^2$ ;
- Subtask 2 (40%):  $n \leq 5000$  và  $|x_i|, |y_i|, |u_i|, |v_i| \leq 10^4$ ;
- Subtask 3 (30%): Không có ràng buộc nào thêm.

**Ví dụ:**

PIC . INP	PIC . OUT
4 0 1 1 2 1 0 2 1 2 1 3 2 1 2 2 3	16
7 -15 0 5 10 -5 8 20 25 15 -4 24 14 0 -6 16 4 2 15 10 22 30 10 36 20 34 0 40 16	228

**Bài 5. Đổi chỗ (7 điểm)**

Alice có một dãy số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  là một hoán vị của dãy  $1, 2, \dots, n$ . Dãy  $a_1, a_2, \dots, a_n$  được gọi là dãy hình nón tại vị trí  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ ) nếu dãy tăng dần từ đầu đến vị trí thứ  $k$  và giảm dần từ vị trí  $k$  đến  $n$ , cụ thể:  $a_1 < a_2 < \dots < a_{k-1} < a_k > a_{k+1} > \dots > a_n$ .

Alice nhận thấy, với một vị trí  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ ) bất kì luôn có thể thực hiện một dãy thao tác đổi chỗ hai phần tử cạnh nhau để nhận được dãy hình nón tại vị trí  $k$ , nhưng để thực hiện với ít thao tác nhất thì không dễ dàng.

**Yêu cầu:** Với mỗi vị trí  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ ), hãy giúp Alice thực hiện ít thao tác đổi chỗ hai phần tử cạnh nhau nhất để từ dãy ban đầu nhận được dãy hình nón tại vị trí  $k$ .

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$ ) là độ dài của dãy hoán vị;
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ) mô tả dãy hoán vị được cho.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản SWAP.OUT:

- Ghi ra trên một dòng gồm  $n$  số nguyên, số thứ  $k$  là số thao tác đổi chỗ ít nhất cần sử dụng để nhận được dãy hình nón tại vị trí  $k$ .

**Ràng buộc:**

- Subtask 1 (15%):  $n \leq 8$ ;
- Subtask 2 (15%):  $n \leq 18$ ;
- Subtask 3 (20%):  $n \leq 100$ ;
- Subtask 4 (15%):  $n \leq 500$ ;
- Subtask 5 (15%):  $n \leq 5000$ ;
- Subtask 6 (20%): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

SWAP . INP	SWAP . OUT
7	11 8 6 6 7 8 10
1 6 7 2 5 4 3	

### Bài 6. Khôi phục cây (6 điểm)

Alice đã tạo dữ liệu kiểm thử cho một bài toán liên quan đến đồ thị có dạng cây. Cụ thể, đồ thị dạng cây có  $n$  đỉnh, trong đó 1 là gốc, có  $n - 1$  cạnh, cạnh thứ  $k$  ( $1 \leq k \leq n - 1$ ), nối hai đỉnh phân biệt  $u_k, v_k$  ( $1 \leq u_k, v_k \leq n$ ) với trọng số là  $w_k$  (chú ý rằng,  $w_k$  có thể âm). Tuy nhiên, dữ liệu về các cạnh đã bị mất mà Alice chỉ nhớ được các thông tin sau:

- Tổng trọng số của tất cả các cạnh bằng  $s$ ;
- Với đỉnh  $i$  ( $1 < i \leq n$ ), tổng trọng số các cạnh đi từ đỉnh gốc 1 xuống đỉnh  $i$  bằng  $d_i$ ;

**Yêu cầu:** Hãy giúp Alice khôi phục lại cây.

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

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên  $n$  và  $s$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ;  $0 \leq s \leq 2 \cdot 10^5$ );
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $d_i$  ( $|d_1| + |d_2| + \dots + |d_n| \leq 2 \cdot 10^5$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản RESTORE.OUT:

- Gồm  $n - 1$  dòng, dòng thứ  $k$  ( $1 \leq k \leq n - 1$ ) chứa ba số nguyên  $u_k, v_k, w_k$ .

**Ràng buộc:**

- Subtask 1 (20%):  $n \leq 10$ ;  $s \leq 5000$ ;  $|d_1| + |d_2| + \dots + |d_n| \leq 5000$  ;
- Subtask 2 (20%): Tồn tại cây dạng chuỗi thỏa mãn;
- Subtask 3 (20%):  $n \leq 1000$ ;  $s \leq 5000$ ;  $|d_1| + |d_2| + \dots + |d_n| \leq 5000$  ;
- Subtask 4 (40%): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

RESTORE . INP	RESTORE . OUT
5 2	1 2 1
1 -1 0 0	1 3 -1
	3 4 1
	3 5 1

----- HẾT -----

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;
- Giám thị **KHÔNG** được giải thích gì thêm.