

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi: 01/12/2024

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 | Thử nghiệm | ROBOT.CPP | ROBOT.INP | ROBOT.OUT |
| Bài 5 | Đèn trang trí | CHAND.CPP | CHAND.INP | CHAND.OUT |
| Bài 6 | Trò chơi trí tuệ | SMGAME.CPP | SMGAME.INP | SMGAME.OUT |

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 4. Thử nghiệm (7 điểm)

Alice đã chế tạo một robot thông minh và muốn thử nghiệm khả năng tìm đường của robot trên một lưới ô vuông kích thước $m \times n$. Các hàng của lưới được đánh số từ 1 đến m từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Ô giao giữa hàng i ($1 \leq i \leq m$), cột j ($1 \leq j \leq n$) gọi là ô (i, j) và có d_{ij} viên kim cương. Sẽ có q lần thử nghiệm độc lập, lần thử nghiệm thứ t ($1 \leq t \leq q$) được mô tả bằng ô (x_t, y_t) . Cụ thể, robot xuất phát tại ô $(1,1)$ tìm đường di chuyển đến ô (m, n) , mỗi lượt robot chỉ được đi sang ô kề bên phải hoặc ô kề bên dưới và không đi vào ô (x_t, y_t) , khi robot ở ô nào, robot sẽ thu thập hết kim cương tại ô đó, robot cần thu thập được nhiều kim cương nhất.

Yêu cầu: Với mỗi lần thử nghiệm, hãy giúp Alice tính số viên kim cương mà robot có thể thu thập được.

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

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên m, n, q ($2 < m \times n \leq 3 \times 10^5; q \leq m \times n - 2$);
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq m$) trong m dòng tiếp theo chứa n số nguyên không âm $d_{i1}, d_{i2}, \dots, d_{in}$ ($d_{ij} \leq 10^9$);
- Dòng thứ t ($1 \leq t \leq q$) trong q dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương x_t, y_t ($1 \leq x_t \leq m; 1 \leq y_t \leq n$). Chú ý, ô (x_t, y_t) khác ô $(1,1)$ và ô (m, n) .

Kết quả: Ghi ra file văn bản ROBOT.OUT:

- Gồm q dòng, dòng thứ t ($1 \leq t \leq q$) chứa một số nguyên tương ứng là số viên kim cương mà robot có thể thu thập được trong lần thử nghiệm thứ t .

Ràng buộc:

- Subtask 1 (30%): $m, n \leq 40$;
- Subtask 2 (40%): $m, n \leq 400$;
- Subtask 3 (30%): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

| ROBOT . INP | ROBOT . OUT |
|-------------|-------------|
| 4 5 2 | 3 |
| 0 0 0 0 0 | 2 |
| 0 1 0 0 0 | |
| 0 0 0 1 0 | |
| 0 0 0 0 1 | |
| 1 2 | |
| 2 2 | |

Bài 5. Đèn trang trí (7 điểm)

Alice mới mua một đèn chùm để trang trí trong Lễ giáng sinh năm nay. Đèn chùm gồm n đèn được biểu diễn bằng một cây gồm n nút, trong đó các nút tương ứng với các đèn, các cạnh là khung sắt cùng dây nối giữa các đèn. Đèn i ($1 \leq i \leq n$) ở trạng thái ban đầu là màu c_i ($1 \leq c_i \leq 10^6$) và có thể điều chỉnh được, cụ thể, nếu một đèn đang ở trạng thái sáng màu c thì có thể điều chỉnh để đèn sáng màu $c - 1$ nếu $c > 1$ hoặc $c + 1$ nếu $c < 10^6$.

Alice đã tập hợp lại q mong muốn của mọi người theo thứ tự ưu tiên giảm dần. Mong muốn thứ t ($1 \leq t \leq q$) là đoạn nối từ đèn u_t đến đèn v_t ($1 \leq u_t, v_t \leq n; u_t \neq v_t$) sẽ đối xứng, có nghĩa là khi liệt kê màu các đèn trên đường đi đơn từ đèn u_t đến đèn v_t cũng giống như liệt kê màu các đèn khi đi từ đèn v_t đến đèn u_t .

Yêu cầu: Với mỗi giá trị t ($1 \leq t \leq q$), hãy giúp Alice tính số lần điều chỉnh ít nhất cần thực hiện từ trạng thái ban đầu để thỏa mãn t mong muốn đầu tiên.

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

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, q ($n, q \leq 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương c_1, c_2, \dots, c_n ($c_i \leq 10^6$);
- Dòng thứ k ($1 \leq k < n$) trong $n - 1$ dòng sau chứa hai số nguyên dương i_k, j_k cho biết có dây nối trực tiếp giữa hai đèn i_k, j_k ($1 \leq i_k, j_k \leq n; i_k \neq j_k$) là cạnh của cây.
- Dòng thứ t ($1 \leq t \leq q$) chứa hai số nguyên dương u_t, v_t cho biết mong muốn thứ t .


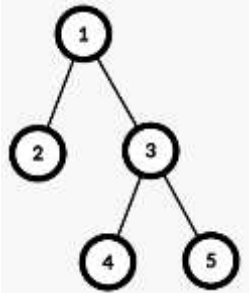
Kết quả: Ghi ra file văn bản CHAND.OUT:

- Gồm q dòng, dòng thứ t ($1 \leq t \leq q$) cho biết số lần điều chỉnh ít nhất cần thực hiện từ trạng thái ban đầu để thỏa mãn t mong muốn đầu tiên.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20%): $n, q \leq 10$; $1 \leq c_i \leq 2$ và cây có dạng chuỗi thẳng;
- Subtask 2 (15%): $n, q \leq 200$; $1 \leq c_i \leq 2$ và cây có dạng chuỗi thẳng;
- Subtask 3 (10%): $n, q \leq 200$ và cây có dạng chuỗi thẳng;
- Subtask 4 (20%): $n, q \leq 200$;
- Subtask 5 (20%): $n \leq 10^5$ và cây có dạng chuỗi thẳng;
- Subtask 6 (15%): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

| CHAND . INP | CHAND . OUT | Minh họa |
|---|-------------|---|
| 5 3 1 2 3 4 5 1 2 2 3 3 4 4 5 1 3 3 5 1 5 | 2 4 6 |  |
| 5 3 1 2 3 4 5 1 2 1 3 3 4 3 5 2 3 4 5 3 4 | 1 2 4 |  |

Bài 6. Trò chơi trí tuệ (6 điểm)

Alice thiết kế một trò chơi trên vòng tròn số như sau:

- Bắt đầu trò chơi, máy tính sẽ tạo ra một dãy gồm n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n và lần lượt xếp cách đều nhau theo chiều kim đồng hồ để nhận được vòng tròn số A . Khi đó, số thứ i ($1 \leq i < n$) sẽ là số kề bên phải của số thứ $(i + 1)$, số thứ n là kề bên phải của số 1. Tương tự, máy tính tạo ra dãy số b_1, b_2, \dots, b_n để nhận được vòng tròn số B .
- Người chơi cần biến đổi vòng tròn A thành vòng tròn B bằng dãy thao tác có dạng: Chọn hai số kề nhau và tăng số nhỏ hơn bằng số lớn hơn.

Yêu cầu: Hãy giúp Alice tính số thao tác biến đổi ít nhất để đưa vòng tròn A về vòng tròn B hoặc cho biết không thể biến đổi. Chú ý, hai vòng tròn là cố định không được phép xoay.

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

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($3 \leq n \leq 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$);
- Dòng thứ ba chứa n số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n ($a_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản SMGAME.OUT:

- Gồm một dòng chứa một số là số thao tác ít nhất để đưa vòng tròn A về vòng tròn B hoặc đưa ra -1 nếu không thể biến đổi.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (25%): $n \leq 1000$; $1 \leq a_i, b_i \leq 2$;
- Subtask 2 (25%): a_1, a_2, \dots, a_n là một hoán vị của $1, 2, \dots, n$.
- Subtask 3 (25%): $n \leq 1000$;
- Subtask 4 (25%): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

| SMGAME . INP | SMGAME . OUT |
|-----------------------------|--------------|
| 5 1 2 1 1 1 2 2 1 2 2 | 3 |
| 5 1 2 3 4 5 5 4 4 4 5 | 3 |

----- HẾT -----

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