

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH THCS NĂM 2025  
TỈNH QUẢNG NINH Môn thi: TIN HỌC – Bảng A

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Ngày thi: 06/3/2025  
Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao đề  
(Đề thi này có 04 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

| Bài | Tên bài        | Tệp chương trình | Tệp dữ liệu | Tệp kết quả | Bộ nhớ (MB) | Thời gian (giây) | Điểm |
|-----|----------------|------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------|
| 1   | Oẳn tù tì      | rsp.*            | rsp.inp     | rsp.out     | 1024        | 1                | 6    |
| 2   | Khung tranh    | fra.*            | fra.inp     | fra.out     | 1024        | 1                | 6    |
| 3   | Dãy số bitonic | bit.*            | bit.inp     | bit.out     | 1024        | 1                | 5    |
| 4   | Sửa đường      | roa.*            | roa.inp     | roa.out     | 1024        | 1                | 3    |

Dấu \* được thay thế bởi cpp hoặc py tương ứng với ngôn ngữ lập trình C++ hoặc Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Oẳn tù tì (6 điểm)

Trò chơi oẳn tù tì là một trò chơi dân gian phổ biến, thường chơi khi hai người đối diện nhau. Mỗi người sẽ đưa ra một trong ba hình dạng của bàn tay như sau:

- Búa – thể hiện bằng cách cả bàn tay nắm chặt lại;
- Kéo – thể hiện bằng cách ngón trỏ và ngón giữa tạo thành hình chữ V;
- Bao – thể hiện bằng cách cả bàn tay xòe ra.

Người chơi sẽ đồng loạt đưa ra một trong ba lựa chọn và so sánh với đối thủ. Nếu hai người chơi chọn giống nhau thì hòa, còn nếu khác nhau thì sẽ có người thắng và người thua: Búa thắng Kéo (vì búa đập kéo), Kéo thắng Bao (vì kéo cắt bao), Bao thắng Búa (vì bao bọc búa).

Hai bạn An và Bình sẽ chơi  $n$  lần. Tuy nhiên, trước đó An đã tìm thấy một ghi chú cho biết Bình sẽ lựa chọn gì trong các lần chơi. Bạn hãy xác định số lần chơi tối đa mà An có thể thắng, nếu anh ta không được phép đưa ra cùng một lựa chọn trong hai lần liên tiếp.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp `rsp.inp`. Dòng đầu tiên chứa một số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) là số lần chơi. Dòng thứ hai chứa một xâu  $s$  độ dài  $n$ , trong đó ký tự (viết hoa) thứ  $i$  là 'R' hoặc 'S' hoặc 'P' biểu thị trong lần chơi thứ  $i$ , Bình ra Búa hoặc Kéo hoặc Bao tương ứng.

**Kết quả:** Ghi ra tệp `rsp.out` một số nguyên là số lần chơi tối đa mà An có thể thắng, nếu anh ta không được phép đưa ra cùng một lựa chọn trong hai lần liên tiếp.

Ví dụ:

| <code>rsp.inp</code> | <code>rsp.out</code> |
|----------------------|----------------------|
| 5<br>RPRRS           | 4                    |

Trong ví dụ trên, An có thể ra PSPSR và anh ta thắng ở lần chơi thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ năm và thua ở lượt chơi thứ tư.

Ràng buộc:

- 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn: Xâu  $s$  không chứa hai ký tự liên tiếp giống nhau;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn:  $1 \leq n \leq 15$ ;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.

## Bài 2. Khung tranh (6 điểm)

An có  $n$  thanh gỗ có chiều dài 1 và  $m$  thanh gỗ có chiều dài 2. Các thanh gỗ có thể được nối với nhau bằng cách xếp chúng thẳng hàng hoặc vuông góc.

An muốn lắp ráp một khung hình chữ nhật từ các thanh gỗ này, để sau đó anh có thể đặt một tờ giấy vào khung này và vẽ một phong cảnh thật đẹp tặng cho mẹ mình nhân dịp Ngày Quốc tế Phụ nữ.

Hơn nữa An nghĩ rằng diện tích khung hình chữ nhật càng lớn thì món quà sẽ càng có ý nghĩa. Vì vậy, điều quan trọng là anh ta phải xác định diện tích tối đa của khung hình chữ nhật có thể được ghép từ các thanh gỗ có sẵn.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp `fra.inp`. Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $0 \leq n \leq 10^9$ ) là số thanh gỗ có chiều dài 1. Dòng thứ hai chứa số nguyên  $m$  ( $0 \leq m \leq 10^9$ ) là số thanh gỗ có chiều dài 2.

**Kết quả:** Ghi ra tệp `fra.out` một số nguyên là diện tích tối đa của khung hình chữ nhật có thể được tạo thành từ các thanh gỗ có sẵn. Nếu không thể tạo được bất kỳ khung hình chữ nhật nào từ các thanh gỗ có sẵn thì in ra số 0.

**Ví dụ:**

| <code>fra.inp</code> | <code>fra.out</code> |
|----------------------|----------------------|
| 5<br>0               | 1                    |
| 4<br>3               | 6                    |
| 3<br>0               | 0                    |

Trong ví dụ đầu tiên có 5 thanh gỗ dài 1. Từ chúng, An có thể tạo một hình vuông có cạnh 1, diện tích của nó là 1 và sẽ còn lại 1 thanh gỗ.

Trong ví dụ thứ hai có 4 thanh gỗ chiều dài 1 và 3 thanh gỗ chiều dài 2. Từ chúng, An có thể tạo thành một hình chữ nhật có kích thước  $2 \times 3$ .

Trong ví dụ thứ ba có 3 thanh gỗ chiều dài bằng 1. Từ chúng, An không thể tạo thành hình chữ nhật.

**Ràng buộc:**

- Có 10% số test ứng với 10% số điểm thỏa mãn:  $n = 0$  hoặc  $m = 0$ ;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn:  $n, m \leq 20$ ;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn:  $n, m \leq 1000$ ;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn:  $n, m \leq 5 \times 10^5$ ;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.

## Bài 3. Dãy số bitonic (5 điểm)

Dãy số  $b_1, b_2, \dots, b_k$  được gọi là dãy bitonic nếu  $b_1 < b_2 < \dots < b_i > \dots > b_k$  với  $1 \leq i \leq k$ . Chú ý rằng nếu  $i = 1$  thì  $b_1 > b_2 > \dots > b_k$  và dãy  $b$  là dãy giảm, còn nếu  $i = k$  thì  $b_1 < b_2 < \dots < b_k$  và dãy  $b$  là dãy tăng, còn nếu  $1 < i < k$  thì các phần tử từ  $b_1$  đến  $b_i$  tăng dần và các phần tử từ  $b_i$  đến  $b_k$  giảm dần.

Ví dụ các dãy sau là dãy bitonic:

- 1;
- 1, 2, 3, 2;

- 1, 4, 10;
- 3, 2.

và các dãy sau không là dãy bitonic:

- 1, 1;
- 2, 1, 3.

Cho dãy số  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Hãy đếm số cặp  $(l, r)$  sao cho  $1 \leq l \leq r \leq n$  và dãy  $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$  là dãy bitonic.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp `bit.inp`. Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 3 \times 10^5$ ). Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq n$ ).

**Kết quả:** Ghi ra tệp `bit.out` một số nguyên là số cặp  $(l, r)$  sao cho  $1 \leq l \leq r \leq n$  và dãy  $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$  là dãy bitonic.

**Ví dụ:**

| <code>bit.inp</code> | <code>bit.out</code> |
|----------------------|----------------------|
| 5<br>1 1 2 3 1       | 11                   |
| 3<br>1 1 1           | 3                    |

Trong ví dụ đầu tiên, các cặp sau là thỏa mãn:

1. (1, 1) ứng với dãy 1;
2. (2, 2) ứng với dãy 2;
3. (2, 3) ứng với dãy 1, 2;
4. (2, 4) ứng với dãy 1, 2, 3;
5. (2, 5) ứng với dãy 1, 2, 3, 1;
6. (3, 3) ứng với dãy 2;
7. (3, 4) ứng với dãy 2, 3;
8. (4, 4) ứng với dãy 3;
9. (4, 5) ứng với dãy 3, 1;
10. (5, 5) ứng với dãy 1.

**Ràng buộc:**

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm thỏa mãn:  $n \leq 500$ ;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn:  $n \leq 5000$ ;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.

#### Bài 4. Sửa đường (3 điểm)

Ở thành phố của An mọi thứ đều tốt đẹp, ngoại trừ một con đường. Con đường này có  $n$  cái hố xếp theo một hàng. Chúng ta đánh số các hố này từ 1 đến  $n$  theo thứ tự từ đầu đến cuối con đường.

An thực sự muốn giúp thành phố của mình. Vì vậy, anh ta muốn sửa chữa ít nhất  $k$  cái hố (có thể anh ta sửa chữa nhiều hơn) trên con đường này.

Thành phố có  $m$  công ty sửa đường, công ty thứ  $i$  cần  $c_i$  đơn vị tiền để sửa chữa một đoạn đường có chứa các hố với chỉ số nhỏ nhất là  $l_i$  và lớn nhất là  $r_i$ . Các công ty này rất tham lam, vì vậy nếu họ sửa chữa một đoạn đường có chứa một số hố đã được sửa, họ không giảm giá sửa chữa đoạn đường này.

Hãy xác định số tiền tối thiểu mà An sẽ cần để sửa chữa ít nhất  $k$  cái hồ.

**Dữ liệu:** Vào từ tệp `roa.inp`. Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên  $n, m, k$  ( $1 \leq n \leq 300; 1 \leq m \leq 10^5; 1 \leq k \leq n$ ). Dòng thứ  $i$  trong  $m$  dòng tiếp theo chứa 3 số nguyên  $l_i, r_i, c_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n; 1 \leq c_i \leq 10^9$ ) mô tả công ty thứ  $i$  cần  $c_i$  đơn vị tiền để sửa chữa đoạn đường từ hồ  $l_i$  đến  $r_i$ .

**Kết quả:** Ghi ra tệp `roa.out` một số nguyên là số tiền tối thiểu mà An cần để sửa chữa ít nhất  $k$  cái hồ. Trong trường hợp không thể sửa ít nhất  $k$  cái hồ thì ghi ra số  $-1$ .

**Ví dụ:**

| <code>roa.inp</code>                                                       | <code>roa.out</code> |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 10 4 6<br>7 9 11<br>6 9 13<br>7 7 7<br>3 5 6                               | 17                   |
| 10 7 1<br>3 4 15<br>8 9 8<br>5 6 8<br>9 10 6<br>1 4 2<br>1 4 10<br>8 10 13 | 2                    |
| 10 1 9<br>5 10 14                                                          | -1                   |

Trong ví dụ đầu tiên, phương án tối ưu là sử dụng công ty thứ nhất và thứ tư để sửa đường. Tổng cộng có 6 hồ được sửa chữa là 3, 4, 5, 7, 8, 9 với tổng chi phí là  $11 + 6 = 17$ .

Trong ví dụ thứ hai, phương án tối ưu là sử dụng công ty thứ năm sửa đường và có 4 hồ được sửa chữa là 1, 2, 3, 4 (thỏa mãn tối thiểu 1 hồ được sửa chữa) với chi phí là 2.

Trong ví dụ thứ ba chỉ có duy nhất một công ty sửa đường và sửa được 6 hồ. Vì vậy không có phương án nào để sửa được ít nhất 9 hồ.

**Ràng buộc:**

- Có 10% số test ứng với 10% số điểm thỏa mãn:  $k = 1$ ;
- 15% số test khác ứng với 15% số điểm thỏa mãn:  $1 \leq l_i = r_i \leq n$  với mọi  $i = 1, 2, \dots, m$ ;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn:  $1 \leq m \leq 20$ ;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm thỏa mãn:  $1 \leq n \leq 100$  và  $1 \leq m \leq 1000$ ;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm: Không có thêm ràng buộc nào.

----- HẾT -----

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

Họ và tên thí sinh: ..... Số báo danh: .....

Chữ ký của Giám thị 1: ..... Chữ ký của Giám thị 2: .....