

Môn: TIN HỌC

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

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

**TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ NHẤT**

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Thời gian chạy
Bài 1	Lớp học	CLASS.*	CLASS.INP	CLASS.OUT	2s
Bài 2	Nâng cấp	UPGRADE.*	UPGRADE.INP	UPGRADE.OUT	2s
Bài 3	Tô màu ô	COLORING.*	COLORING.INP	COLORING.OUT	2s

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

*Hãy lập trình giải các bài toán sau:*

**Bài 1. Lớp học (7 điểm)**

Một lớp học có  $n$  học sinh, thầy giáo đã đánh giá năng lực học tập của từng học sinh, cụ thể với bạn thứ  $i$ :

- Ở môn toán, có năng lực là  $c_i$ ;
- Ở môn văn có hai phần là đọc hiểu với năng lực là  $a_i$ , làm văn với năng lực là  $b_i$ .

Khi hai bạn  $i$  và  $j$  làm nhóm với nhau với nhau, thì năng lực làm nhóm của hai bạn là:

- Ở môn toán là  $X(i, j) = c_i + c_j$ ;
- Ở môn văn là  $Y(i, j) = \min(|a_i - a_j|, |b_i - b_j|)$ .
- Năng lực tổng hợp của hai bạn sẽ là  $T(i, j) = X(i, j) * Y(i, j)$ .

**Yêu cầu:** Hãy tính giá trị  $Q = \sum_{1 \leq i < j \leq n} T(i, j)$ .

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

- Dòng đầu chứa số nguyên dương  $n$ ;
- Dòng thứ hai chứa  $n$  số nguyên dương  $a_i$ ;
- Dòng thứ ba chứa  $n$  số nguyên dương  $b_i$ ;
- Dòng thứ tư chứa  $n$  số nguyên dương  $c_i$ .

Các số  $a_i, b_i, c_i$  có giá trị không vượt quá  $10^6$ .

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **CLASS.OUT** một số nguyên là giá trị  $Q \% (10^9 + 7)$ .

**Ví dụ:**

CLASS . INP	CLASS . OUT
5 1 4 2 5 4 2 5 5 4 5 4 1 6 3 2	75

### Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có  $n \leq 10^3$ ;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài có  $n \leq 10^5$ ;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài có  $n \leq 5 \times 10^5$  và  $c_i = c_j$  với mọi  $1 \leq i < j \leq n$ ;
- Có 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm của bài có  $n \leq 5 \times 10^5$ .

### Bài 2. Nâng cấp (7 điểm)

Đất nước Z gồm có  $n$  thành phố và  $n - 1$  con đường hai chiều giữa các thành phố. Hệ thống đường đảm bảo từ thành phố bất kì có thể đi đến được thành phố bất kì khác. Do nhu cầu xây dựng phát triển hạ tầng trong thời gian tới tăng cao, Bộ Giao thông đã thu thập, đánh giá có  $m$  dự án cần vận chuyển giữa các cặp thành phố, cụ thể dự án thứ  $k$  ( $1 \leq k \leq m$ ) cho biết nhu cầu đi lại giữa hai thành phố  $i_k$  và  $j_k$  là  $w_k$ .

Bộ Giao thông dự định sẽ nâng cấp một tuyến đường được mô tả bằng hai thành phố  $u, v$ , khi đó toàn bộ các con đường nằm trên tuyến đường đi lại giữa hai thành phố  $u, v$  đều sẽ được nâng cấp. Hiệu quả việc nâng cấp tuyến đường giữa hai thành phố  $u, v$  được tính bằng tổng các  $w_k$  nếu  $i_k, j_k$  thuộc trên đường đi lại giữa  $u, v$  ( $1 \leq k \leq m$ ).

**Yêu cầu:** Tìm tuyến đường để nâng cấp có hiệu quả là lớn nhất.

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

- Dòng đầu chứa số nguyên dương  $n$ ;
- Tiếp theo là  $n - 1$  dòng, mỗi dòng chứa hai số mô tả  $n - 1$  con đường;
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên dương  $m$ ;
- Tiếp theo là  $m$  dòng, dòng thứ  $k$  ( $1 \leq k \leq m$ ) chứa ba số nguyên dương  $i_k, j_k, w_k$  ( $1 \leq i_k, j_k \leq n; w_k \leq 1000$ ).

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **UPGRADE . OUT** một số nguyên là hiệu quả nâng cấp lớn nhất tìm được.

**Ví dụ:**

UPGRADE . INP	UPGRADE . OUT
5	25
1 2	
1 3	
2 4	
2 5	
4	
2 3 10	
1 5 10	
1 4 5	
1 2 5	

### Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $n \leq 100; m \leq 100$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có  $n \leq 100; m \leq 10^5$ ;

- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có  $n \leq 1000; m \leq 10^5$ ;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có  $n \leq 20000; m \leq 10^5$ ;
- Có 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm của bài có  $n, m \leq 2 \times 10^5$ .

### Bài 3. Tô màu ô (6 điểm)

Cho lưới ô vuông kích thước  $1024 \times 1024$ , các hàng được đánh số từ 0 đến 1023 từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 0 đến 1023, từ trái sang phải. Ô vuông nằm giao giữa hàng  $i$  ( $0 \leq i \leq 1023$ ) cột  $j$  ( $0 \leq j \leq 1023$ ) gọi là ô  $(i, j)$ . Chọn  $n$  ô vuông, ô thứ  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ ) là ô  $(x_k, y_k)$ . Cần tô màu  $n$  ô bằng hai màu xanh và đỏ sao cho, trên mỗi hàng cũng như trên mỗi cột chênh lệch số ô được tô màu đỏ với số ô được tô màu xanh là không quá 1.

**Yêu cầu:** Tìm một cách tô thỏa mãn.

**Dữ liệu:** Vào từ file văn bản **COLORING.INP**, dòng đầu chứa số nguyên dương  $T$  ( $T \leq 10$ ) là số bộ dữ liệu,  $T$  nhóm dòng sau, mỗi nhóm mô tả một bộ dữ liệu theo khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương  $n$ ;
  - Tiếp theo là  $n$  dòng, dòng thứ  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ ) chứa hai số nguyên  $x_k, y_k$ .
- Dữ liệu đảm bảo luôn có cách tô thỏa mãn.

**Kết quả:** Ghi ra file văn bản **COLORING.OUT** gồm  $T$  dòng, mỗi dòng là một xâu độ dài  $n$ , kí tự thứ  $k$  bằng  $B$  hoặc  $R$  tương ứng ô thứ  $k$  tô màu xanh hoặc màu đỏ.

**Ví dụ:**

COLORING.INP	COLORING.OUT
4	BRRB
1 1	BRRBRB
1 2	
2 1	
2 2	
6	
1 1	
1 3	
2 1	
2 2	
3 1	
3 3	

**Ràng buộc:**

Gọi  $N$  là tổng các giá trị  $n$  của  $T$  bộ dữ liệu trong file dữ liệu vào.

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có  $N \leq 20$  và các ô có chỉ số hàng, chỉ số cột không vượt quá 10;
- Có 40% số test khác ứng với 40% số điểm của bài có  $N \leq 2 \times 10^4$  và các ô có chỉ số hàng, chỉ số cột không vượt quá 200;
- Có 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm của bài có  $N \leq 5 \times 10^5$ .

----- **Hết** -----