

ĐỀ CHÍNH THỨC*(Đề thi gồm 04 trang)***KỲ THI OLYMPIC TIN HỌC NĂM 2022
KHU VỰC MIỀN TRUNG – TÂY NGUYÊN****KHỐI: KHÔNG CHUYÊN***Thời gian: 180 phút (Không kể thời gian giao đề)**Ngày thi: 19/3/2022***TỔNG QUAN ĐỀ THI**

Bài	Tên bài	File chương trình	Điểm
1	Tam giác	tri.*	100
2	Bể nước	tank.*	100
3	Dây đèn	light.*	100
4	Siêu thị	market.*	100

Dấu * được thay thế bởi pas hoặc cpp của ngôn ngữ lập trình sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++

Bài 1. Tam giác

Thời gian rảnh Thuận thường hướng dẫn các em nhỏ học lập trình, dưới đây là một bài toán rèn luyện kỹ năng cũng như tư duy lập trình.

Cho một dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($1 < a_i \leq 10^9$) và số nguyên dương t ($1 \leq t \leq 3$). Gọi s_1, s_2, s_3 tương ứng là số bộ chỉ số $1 \leq i < j < k \leq n$ mà a_i, a_j, a_k là ba cạnh của một tam giác nhọn, tam giác vuông, tam giác tù. Hãy tính giá trị s_t .

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn có khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương n, t ;
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n .

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một dòng chứa một số nguyên là giá trị s_t tính được.

Ràng buộc:

- Có 30% số lượng test ứng với 30% số điểm có $n = 3$ và 10% cho từng giá trị của t ;
- Có 30% số lượng test khác ứng với 30% số điểm có $n \leq 300$ và 10% cho từng giá trị của t ;
- Có 40% số lượng test còn lại ứng với 40% số điểm có $n \leq 3000$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
3 2 3 4 5	1
4 1 3 4 5 6	1

Bài 2. Bể nước

Bể nước nhà Thuận có hai vòi nước cùng chảy vào bể, nếu chỉ mở vòi thứ nhất thì phải mất a giờ mới đầy bể, còn nếu chỉ mở vòi thứ hai thì phải mất b giờ mới đầy bể. Thuận muốn biết nếu cả hai vòi cùng mở thì mất bao lâu thời gian để đầy bể.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn gồm một dòng chứa hai số nguyên dương a, b ($a, b \leq 10^6$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một dòng chứa một số thực với độ chính xác 10^{-5} là thời gian để bể đầy nước nếu mở cả hai vòi.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
4 5	2.22222

Bài 3. Dây đèn

Thuận có một dây đèn gồm n đèn, các đèn được đánh số từ 1 đến n . Mỗi đèn có ba trạng thái, trạng thái sáng màu xanh hoặc sáng màu đỏ hoặc tắt. Ban đầu tất cả các đèn đều ở trạng thái tắt. Tương ứng với đèn thứ i ($1 \leq i \leq n$) có công tắc thứ i , khi tác động vào công tắc này trạng thái đèn thứ i sẽ thay đổi như sau:

- Nếu đèn đang ở trạng thái tắt sẽ chuyển sang trạng thái sáng màu xanh;
- Nếu đèn đang ở trạng thái sáng màu xanh sẽ chuyển sang trạng thái sáng màu đỏ;
- Nếu đèn đang ở trạng thái sáng màu đỏ sẽ chuyển sang trạng thái tắt.

Thuận đã thực hiện một dãy gồm t lần tác động vào các công tắc và nhận được dây đèn gồm a đèn ở trạng thái sáng màu xanh và b đèn ở trạng thái sáng màu đỏ. Là người yêu thích Tin học, Thuận muốn tính xem có bao nhiêu dãy gồm đúng t thao tác để từ trạng thái ban đầu (tất cả các đèn ở trạng thái tắt), sau khi thực hiện dãy thao tác có a đèn ở trạng thái sáng màu xanh và b đèn ở trạng thái sáng màu đỏ.

Yêu cầu: Cho các số nguyên n, t, a, b , gọi S là số dãy gồm t thao tác để từ trạng thái ban đầu nhận được dãy có a đèn ở trạng thái sáng màu xanh và b đèn ở trạng thái sáng màu đỏ. Hãy tính $S \% (10^9 + 7)$, trong đó $\%$ là phép toán chia lấy dư.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn gồm một dòng chứa bốn số nguyên n, t, a, b cách nhau bởi dấu cách ($0 \leq a, b; a + b \leq n$);

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một số nguyên duy nhất là giá trị $S \% (10^9 + 7)$.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n, t \leq 6$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $n, t \leq 60$;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm của bài thỏa mãn: $n, t \leq 600$.

Ví dụ:

Input	Output	Giải thích
2 3 1 1	6	Sáu dãy gồm 3 thao tác (vào các công tắc) thỏa mãn: 1, 1, 2 1, 2, 1 1, 2, 2 2, 1, 1 2, 1, 2 2, 2, 1

Bài 4. Siêu thị

Thành phố Thuận ở được biểu diễn bằng một bảng hai chiều kích thước $m \times n$. Các hàng của bảng được đánh số từ 1 đến m từ trên xuống dưới, các cột của bảng được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải. Khu vực dân cư nằm giao giữa hàng i và cột j được gọi là khu vực dân cư (i, j) .

Hiện tại có k siêu thị đang hoạt động, siêu thị thứ t ($1 \leq t \leq k$) sẽ phục vụ các khu vực dân cư nằm trong hình chữ nhật có ô trái trên là khu vực dân cư (x_t, y_t) và ô phải dưới là khu vực dân cư (u_t, v_t) . Theo phân tích đánh giá, dân cư một khu vực sẽ hạnh phúc nếu khu vực đó có đúng s siêu thị phục vụ. Thuận dự định mở một siêu thị, siêu thị cũng sẽ phục vụ các khu vực dân cư nằm trong một hình chữ nhật, Thuận mong muốn số lượng khu vực dân cư có đúng s siêu thị phục vụ là nhiều nhất.

Yêu cầu: Hãy giúp Thuận xác định một hình chữ nhật là khu vực mà siêu thị của Thuận sẽ phục vụ để số lượng khu vực dân cư có đúng s siêu thị phục vụ là nhiều nhất.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn có khuôn dạng:

- Dòng thứ nhất chứa bốn số nguyên dương m, n, k và s ($1 \leq s \leq k \leq 10^5$);
- Dòng thứ t ($1 \leq t \leq k$) trong k dòng tiếp theo chứa 4 số nguyên dương x_t, y_t, u_t, v_t ($1 \leq x_t \leq u_t \leq m; 1 \leq y_t \leq v_t \leq n$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một số nguyên duy nhất là số lượng khu vực dân cư có đúng s siêu thị phục vụ là nhiều nhất.

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài thỏa mãn: $m, n \leq 20$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $m, n \leq 80$;
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $m, n \leq 400$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra	Giải thích
3 4 3 2 1 1 1 4 2 2 3 3 2 3 3 4	8	Chọn hình chữ nhật có ô trái trên là khu vực dân cư (1,1) và ô phải dưới là khu vực dân cư (3,4) để có 8 khu vực dân cư có đúng 2 siêu thị phục vụ.
1 1 1 1 1 1 1 1	0	Chọn hình chữ nhật có ô trái trên là khu vực dân cư (1,1) và ô phải dưới là khu vực dân cư (1,1), khi đó không có vực dân cư nào có đúng 1 siêu thị phục vụ.

----- **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: