



CLB CODER QO

CONTEST ĐẦU NHIỆM KÌ 2022

CLB CODER QUỐC OAI

*đề chính thức

CÁC VẤN ĐỀ

CÂU 1 - TT: DÂY KÝ TỰ (C2 HSG HN)	DKT.*
CÂU 2 - TO (CHỈ CẦN GHI ĐÁP ÁN) : CỜ CARO	
CÂU 3 - TO: BẮT ĐẲNG THỨC	
CÂU 4 - TI: TRỘN MÀU	TRONMAU.*
CÂU 5 - TI: NỐI ĐIỂM	NOIDIEM.*
CÂU 6- TI: CON ĐƯỜNG ĐẾN NHÀ HÀNG	CDDNH.*
CÂU 7 - TO: HÌNH HỌC	

Ghi chú:

- "TO", "TI", "TT" lần lượt và viết tắt của câu chỉ được giải bằng toán, tin, toán và tin.
- Mỗi bạn thi chọn 3 câu bất kì để giải - có thể chọn toàn toán, toàn tin hoặc cả toán và tin.
- Với câu tin: Được sử dụng 3 ngôn ngữ lập trình pascal, c++ và python. Nộp bài trên hệ thống VNOI của ban tổ chức.
- Với câu toán: Trình bày tự luận ra giấy A4 (nếu chỉ ghi được đáp án không biết giải thích được 50% số điểm toàn bài).

CÂU 1 : DẪY KÝ TỰ

Cho một robot được lập trình di chuyển trên một hàng ngang gồm các ô vuông. Mỗi ô được đặt tên bằng các ký tự theo thứ tự từ 'A' đến 'Z' và được lặp lại vô hạn. Ban đầu robot xuất phát ở ô thứ 1 có tên là 'A' và nhảy đến các ô tiếp theo quy luật: lần 1 nhảy 1 ô, lần 2 nhảy 2 ô, lần 3 nhảy 3 ô, ..., lần N nhảy N ô. Vậy sau N lần nhảy thì robot đang ở ô nào?

Dữ liệu vào từ file văn bản DKT.INP:

Gồm một số nguyên dương N là số lần nhảy của robot ($N \leq 10^{100}$).

Kết quả ghi ra file văn bản DKT.OUT:

Một ký tự duy nhất là tên của ô sau N lần robot nhảy.

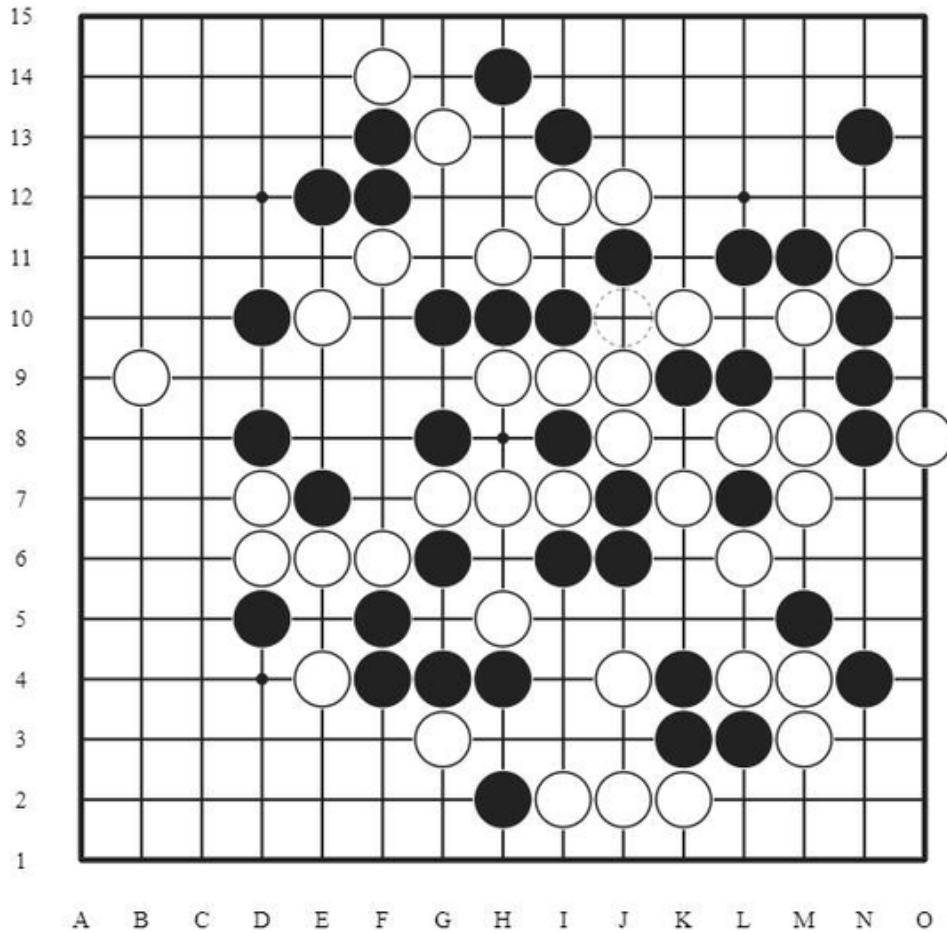
DKT . INP	DKT . OUT	Giải thích
1	B	Sau 1 lần nhảy, robot ở ô thứ 2, có tên là ký tự B.
4	K	Sau 4 lần nhảy, robot ở ô thứ 11, có tên là ký tự K.
7	C	Sau 7 lần nhảy, robot ở ô thứ 29, có tên là ký tự C.

Toán: cần tìm kết quả cụ thể cho $N = (10^{98}) + 234423$

CÂU 2: CỜ CARO

Khi bạn chơi caro đến một lúc nhất định đã có những nước đi chắc chắn thắng cho người đi trước hoặc đi sau. Ví dụ có 2 nước 3, 2 nước 4, nước 4 - 3,... hoặc một nước xa để tìm được thế cờ chắc chắn thắng (bất chất đối thủ chơi kiểu gì). Nhiệm vụ của bạn trong bài này cho trước một thế cờ caro và lượt tiếp theo là quân nào bạn hãy tìm nước đi chắc chắn thắng cho quân đó. Để tăng độ khó cho bài toán mình sẽ thay quân X và O thành 2 quân Đen và Trắng trong ví dụ cho các bạn khó hiểu :)). Cờ caro thắng khi bạn có 5 quân dọc hoặc chéo nối nhau liên tiếp.

Ví dụ: Đến lượt đen hãy tìm những nước đi khiến đen chắc chắn thắng

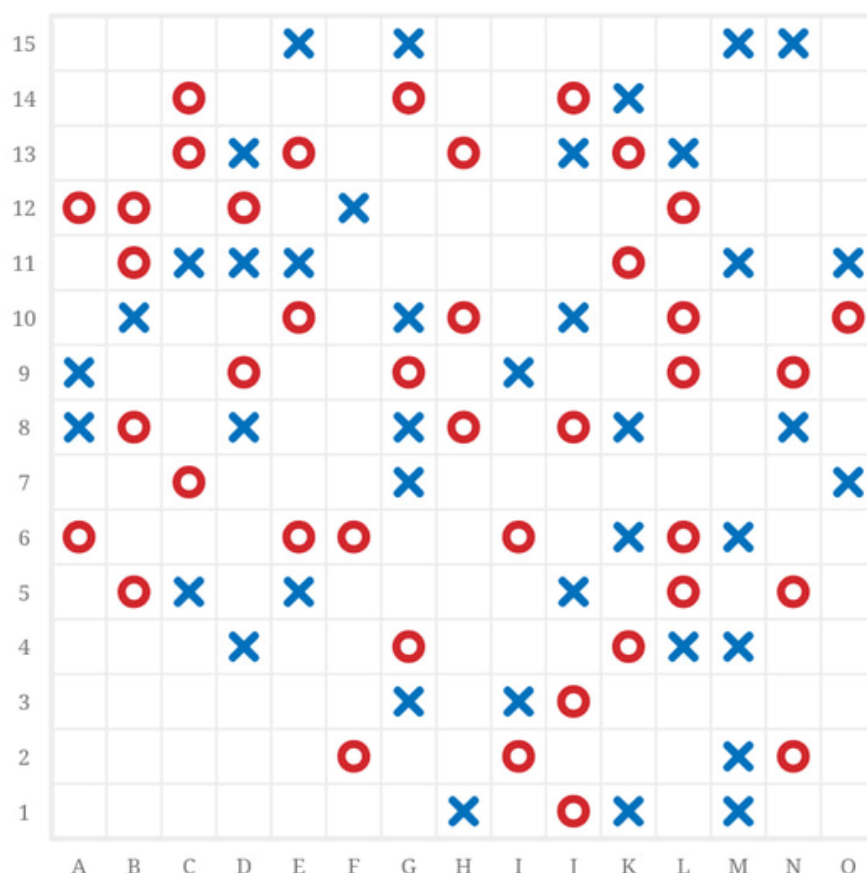


Tại thế cờ này có 2 TH quân đen sẽ chắc chắn thắng nếu đánh lần lượt các nước sau:

TH1 : i11 - g9 - g12

TH2: 9M - 11K - 10L - 13o - 13L - 13K - 12K - 13J - 14i - 14K.

YÊU CẦU: Đến X hãy tìm đường đi X chắc chắn thắng.



CÂU 3: BẤT ĐẲNG THỨC

Cho a, b, c là những số thực dương. CMR:

$$\frac{2a}{a+b} + \frac{a+b}{a+c} + \frac{6a+2c}{3b+c} + \frac{4a+3b+c}{b+c} \geq \frac{32a}{2a+b+c}$$

CÂU 4: TRỘN MÀU

Duy rất thích vẽ, và một trong những việc Duy thường làm là trộn các màu vẽ với nhau để tạo ra màu mới. Nhân dịp sinh nhật, Duy được bố mẹ tặng cho một hộp màu vẽ gồm N màu, mỗi màu được

thể hiện bởi một số nguyên dương a_i .

Duy muốn hộp màu này chỉ gồm toàn các màu khác nhau, vì khi đó trông nó sẽ rất "đẹp" (hộp màu ban đầu có thể tồn tại các màu giống nhau). Để làm được điều đó, cô ấy thực hiện thao tác trộn sau với số lần tùy ý:

- Chọn ra hai màu x và y trong hộp. Trộn màu có giá trị x với màu có giá trị y .
- Sau khi trộn xong, màu thứ nhất vẫn là x , nhưng màu thứ hai sẽ trở thành $x + y$.

Yêu cầu: Tìm số thao tác trộn ít nhất mà Duy cần thực hiện để hộp màu của nó trở thành "đẹp"?

Mô tả đầu vào

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương T - số lượng testcases.
- T nhóm dòng tiếp theo, mỗi nhóm dòng chứa một testcase có cấu trúc như sau:
 - Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương N - số lượng màu trong hộp.
 - Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_N phân tách nhau bởi dấu cách - là các màu có trong hộp.

Ràng buộc

- $1 \leq T \leq 10$.
- $1 \leq N \leq 10^5$.
- $1 \leq a_i \leq 10^9; \forall i: 1 \leq i \leq N$.
- Subtask 1 (40% số điểm): $1 \leq N \leq 100; 1 \leq a_i \leq 100$.
- Subtask 2 (60% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Mô tả đầu ra

- Trên T dòng, mỗi dòng chứa một số nguyên là số thao tác ít nhất Duy cần thực hiện ứng với mỗi testcase.

Test case mẫu

Đầu vào mẫu 1

2

3

1 2 3

3

2 1 2

Đầu ra mẫu 1

0

1

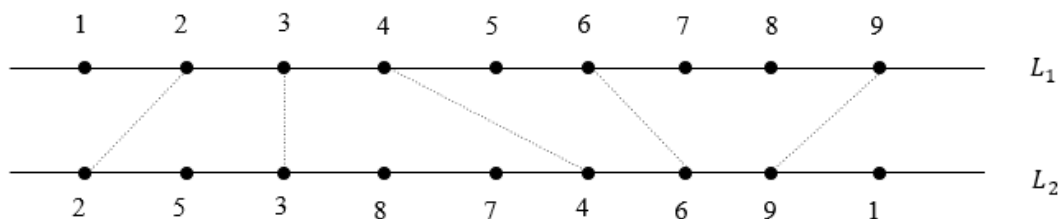
Giải nghĩa

Ở ví dụ 1, Duy không cần trộn màu nào cả vì hộp màu ban đầu đã "đẹp" sẵn rồi.

Ở ví dụ 2, Duy cần lấy màu thứ hai trộn với màu thứ nhất, khi đó dãy các màu trở thành 3,1,2; mất 1 thao tác để hộp màu trở nên "đẹp".

CÂU 5: NỐI ĐIỂM

Trên hai đường thẳng song song L_1 và L_2 người ta đánh dấu trên mỗi đường n điểm. Các điểm trên đường thẳng L_1 được đánh số từ 1 đến n từ trái qua phải, còn các điểm trên đường thẳng L_2 được đánh số bằng n số nguyên p_1, p_2, \dots, p_n cũng từ trái qua phải với p_1, p_2, \dots, p_n là một hoán vị của $1, 2, \dots, n$ (hình vẽ dưới đây là ví dụ khi $n=9$):



Ta gọi các số gán cho các điểm là số hiệu của chúng. Phép nối hai điểm giữa hai đường thẳng chỉ cho phép nối hai điểm có cùng số hiệu.

Yêu cầu: Tìm cách nối được nhiều cặp điểm nhất với điều kiện các đoạn nối không được cắt nhau.

Mô tả đầu vào

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n .
- Dòng thứ hai chứa các số nguyên p_1, p_2, \dots, p_n , phân tách nhau bởi dấu cách.

Ràng buộc

- $1 \leq n \leq 1000$.

Mô tả đầu ra

- Chứa số nguyên duy nhất là số lượng các đoạn nối tối đa.

Test case mẫu

Đầu vào mẫu 1

9

2 5 3 8 7 4 6 9 1

Đầu ra mẫu 1

5

CÂU 6: CON ĐƯỜNG ĐẾN NHÀ HÀNG

Anh bạn Hiếu của chúng ta vừa nhận được học bổng tại một trường đại học danh tiếng của Mỹ, và anh quyết định tự thưởng cho bản thân mình một bữa beafsteak thật ngon tại một nhà hàng trong vùng.

Nhà của Hiếu nằm trong một khu đô thị có dạng một đồ thị hình cây với N đỉnh, đỉnh 1 vừa là gốc vừa là nhà của anh. Ở các đỉnh lá của cây, mỗi đỉnh có một nhà hàng. Nhưng không may cho Hiếu là anh rất sợ mèo, mà trong khu đô thị này lại có nhiều mèo. Hiếu đã biết trước đỉnh nào trong khu đô thị có mèo, và anh không thể đi những con đường có quá M con mèo liên tiếp được.

Yêu cầu: Hãy xác định số lượng nhà hàng mà Hiếu có thể lựa chọn để tới ăn, với điều kiện đường đi từ nhà Hiếu tới nhà hàng đó không có quá M con mèo liên tiếp?

Mô tả đầu vào

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N, M - số lượng đỉnh trong khu đô thị của Hiếu và số lượng con mèo tối đa mà Hiếu có thể "chịu đựng được" nếu như gặp phải chúng liên tiếp trên đường đi.
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên a_i mang giá trị 0 hoặc 1 - với $a_i = 1$ nếu đỉnh thứ i có mèo và ngược lại.
- N - 1 dòng cuối cùng, mỗi dòng chứa một cạnh (x, y), x khác y của đồ thị hình cây mô tả khu đô thị nhà Hiếu.

Ràng buộc

- $2 \leq N \leq 10^5$.
- $1 \leq M \leq N$.

Subtasks:

- Subtask 1 (30% số điểm): $N \leq 10$.
- Subtask 2 (70% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Mô tả đầu ra

- Số nguyên duy nhất là số lượng nhà hàng khác nhau mà Hiếu có thể lựa chọn.

Test case mẫu

Đầu vào mẫu 1

4 1

1 1 0 0

1 2

1 3

1 4

Đầu ra mẫu 1

2

Đầu vào mẫu 2

71

1011000

12

13

24

25

36

37

Đầu ra mẫu 2

2

CÂU 7: HÌNH HỌC

Trong mặt phẳng cho 2022 điểm sao cho không có 3 điểm nào thẳng hàng. CMR Tồn tại ít nhất 2018 tam giác từ mỗi tam giác từ đó lấy từ 2022 điểm đã cho.

hết

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu, không hiểu đề có thể hỏi coi thi)

