## SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH THÁI NGUYÊN

## KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỚI CÁP TỈNH LỚP 11 NĂM HỌC 2021-2022

MÔN THI: TIN HỌC

Thời gian: 150 phút

Không kể thời gian giao để (Đề thi này có 05 trang, 4 bài)

ĐÈ THI CHÍNH THỰC

# TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Bài	Bài 1	Bài 2	Bài 3	Bải 4
Tệp chương trình	GAME.*	COVID.*	TRANGTI.*	POLYCO.*
Tệp dữ liệu	GAME.INP	COVID.INP	TRANGTI.INP	POLYCO.INP
Tệp kết quả	GAME.OUT	COVID.OUT	TRANGTI.OUT	POLYCO.OUT
Điểm	5 điểm	5 điểm	5 điểm	5 điểm
,		Tổng 20 điểm		

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. Game

Flappy Bird là trò chơi nổi tiếng mang đậm dấu ấn của người Việt Nam. Lấy ý tưởng từ trò chơi này, An đã lập trình ra một trò trơi, đây là một trò chơi có thể chạy trên điện thoại thông minh của nền tảng Android và iOS. Sau khi hoàn thiện trờ chơi, An cài thử trên điện thoại của mình và cho em gái mình chơi thử.

Trong trò chơi, có một nhân vật là Tí, Tí phải thực hiện nhảy trên một bảng gồm 10 dòng và N cột gồm các ô vuông cùng kích thước. Tại vị trí xuất phát, Tí đứng trên ô vuông ở góc trái dưới cùng của bảng. Mặc định, Tí sẽ chi di chuyển sang phía bên phải với tốc độ 1 ô/giây, Tí phải tránh các ô có chướng ngại vật trên đường đi.

Khi người chơi bấm vào màn hình, Tí sẽ ngay lập tức nhảy lên và di chuyển lên phía trên theo đường chéo một góc  $45^{\circ}$ , đến khi gặp cạnh trên của bảng thì sẽ tiếp tục di chuyển sang phải cho đến khi người chơi nhấc tay lên (không bấm vào màn hình), tốc độ di chuyển của Tí luôn là 1 ô/giây. Khi người chơi nhấc tay lên thì Tí sẽ rơi xuống với tốc độ 1 ô/giây theo theo đường chéo một góc  $45^{\circ}$ , đến khi gặp cạnh dưới của bảng thì sẽ tiếp tục di chuyển sang phải.

Người chơi chiến thắng khi Tí đi qua được N cột của bảng.

Vì em gái của An không giỏi chơi điện tử, do đó, việc tìm ra đường đi để chiến thắng trò chơi cũng là một điều khó khăn. Bạn hãy giúp em gái của An nhé!

### Dữ liệu: đọc từ tệp GAME.INP

- \* Chứa số nguyên dương N là số cột của bảng  $(1 \le N \le 10^5)$
- \* 10 dòng tiếp theo mỗi dòng chứa N kí tự "." và "X". Kí tự "." thể hiện ô có thể di chuyền qua của bảng, kí tự "X" thể hiện ô có chướng ngại vật.

### Kết quả: ghi ra tệp GAME.OUT

- \* Dòng đầu ghi số nguyên P  $(0 \le P \le 5.10^4)$  là số thao tác cần thực hiện để chiến thắng trò chơi.
- P dòng tiếp theo mỗi dòng ghi lần lượt một thao tác cần thực hiện.
  Một thao tác được mô tả bởi 2 số nguyên t<sub>i</sub> và x<sub>i</sub>, nghĩa là tại thời điểm t<sub>i</sub> giây người chơi sẽ bấm vào màn hình và giữ trong x<sub>i</sub> giây.

Hiển nhiên, dãy các thao tác này phải được liệt kê theo thứ tự thời gian, cụ thể là  $t_i + x_i < t_{i+1}$  và  $t_i < N$ .

Dữ liệu đảm bảo rằng luôn tồn tại cách đi để chiến thắng.

Giới hạn: 50% số điểm có  $1 \le N \le 1000$ Ví du:

	Input	-	Input	
	11	1	20	
	XXX		X	
	XXXX		.x	Jx.
	XXXX.		x	
			x	
	XXX		x	
i	·····›		x	104
	,/x\.,/.\		√. x	
	/xx.\v.x.			
	/XXXX.		x./.x	=
	. XXX		XX	
	Output		Output	
	2		1	
	1 4		8 10	
	7 2			
	,			

Giải thích ví dụ 1: tại thời điểm 1 giây (đi ngang sang phải được 1 ô) người chơi bấm vào màn hình và giữ trong 4 giây (đi tiếp sang phải hướng lên được thêm 4 ô), sau đó nhấc tay khỏi màn hình (đi sang phải hướng xuống được thêm 2 ô), đến thời điểm 7 giây tiếp tục bấm vào màn hình giữ 2 giây (đi sang phải hướng lên 2 ô), sau đó nhậc tay khỏi mà hình (đi sang phải hướng xuống thêm 1 ô). Đường đi của Tí trong ví dụ 1 như sau:

#### Bài 2. COVID-19

Dịch bệnh Covid-19 vẫn đang có những diễn biến phức tạp trên toàn thế giới. Ở đất nước INTLAND, Chính phủ vẫn đang áp dụng chính sách "Zero Covid". Ở bất kỳ nơi nào có ca nhiễm bệnh, ngay lập tức chính quyền nơi đó sẽ ra lệnh phong toả nơi đó, chính quyền sẽ cung cấp 100% lương thực, thực phẩm và các nhu yếu phẩm cần thiết.

Đất nước INTLAND có N địa phương được đánh số thứ tự từ 1 đến N. Chính phủ INTLAND mong muốn cập nhật số ca nhiễm bệnh theo thời gian thực, nên đặt áp lực rất lớn cho hệ thống y tế và chính quyền các địa phương. Nhưng vì là một đất nước non trẻ, nên việc chuyển đổi số, ứng dụng công nghệ vào quản lí chưa được như mong muốn, vì vậy việc cập nhật số liệu này vẫn còn nhiều sai sót và được điều chính tăng giảm hằng ngày. Chính phủ muốn tính tổng số lượng người nhiễm bệnh từ địa phương thứ x đến địa phương thứ y thật nhanh chóng và chính xác.

Hiện tại số ca nhiễm bệnh của của địa phương thứ i là  $A_i$  ( $1 \le i \le N$ ), có M truy vấn cập nhật dữ liệu và tính tổng các số ca nhiễm. M truy vấn này thuộc 2 loại:

\* Loại 1: 1 u v, cập nhật số ca nhiễm của địa phương thứ u bằng u  $(A_u = v)$ 

\* Loại 2: 2 x y, yêu cầu tính tổng số ca nhiễm từ địa phương thứ x đến địa phương thứ y. Tình hình chiến sự thế giới đang phức tạp, làm cho giá dầu mỏ, lương thực và các nhu yếu phẩm ngày càng tăng cao. Vì vậy, việc tính chính xác, nhanh chóng số lượng ca nhiễm bệnh có ý nghĩa rất lớn đối với đất nước INTLAND. Là một hiệp sĩ công nghệ, bạn hãy giúp INTLAND nhé!

Dữ liệu: đọc từ tệp COVID.INP

- **\*** Dòng đầu: chứa hai số nguyên dương N và M  $(1 \le N \le 10^5, 1 \le M \le 10^6)$ .
- \* Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương lần lượt là  $A_1, A_2, ..., A_n$  ( $0 \le A_i \le 10^9$ )
- \* M dòng tiếp theo mỗi dòng tiếp theo chứa chứa 3 số nguyên, là các tham số của một trong hai loại truy vấn loại 1 hoặc loại 2.
  - 0 1 u v  $(1 \le u \le N, 0 \le v \le 10^9)$
  - o  $2 \times y (1 \le x \le y \le N)$

Kết quả: ghi ra tệp COVID.OUT

- \* Gồm nhiều dòng lần lượt tương ứng với các câu trả lời cho các truy vấn loại Trong dữ liệu. Giới hạn:
- \* 20% số điểm có  $1 \le N \le 10^3$ ,  $1 \le M \le 10$  và không có truy vấn loại 1
- \* 20% số điểm có  $1 \le N \le 10^3$ ,  $1 \le M \le 10^3$  và không có truy vấn loại 1
- \* 20% số điểm có  $1 \le N \le 10^5$ ,  $1 \le M \le 10^3$  và không có truy vấn loại 1
- # 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví du:

1	uų.			1	1	
	Input		Input		Input	
	5 3		5 4		5 4	
	3 4 6 1 2		3 4 6 1 2	b	3 4 6 1 2	
		no	2 1 5		1 1 4	
	4 1 4	/	1 3 0		1 1 5	
		11== 2	1 4 10		1 1 20	
	2 3 5	•	2 3 5		2 2 5	
	Output	1	The state of the s		1000	140
	14		Output		Output	
	16		16		13	151 9
	9		12			150

### Bài 3. TRẠNG TÍ

Trạng Tí, tên thật là Lê Tí, là một Trạng nguyên của Đại Việt. Từ nhỏ Tí là một người thông minh, ham học hỏi. Cậu có 3 người bạn thân là Sửu Eo, Dần Béo và Cả Mẹo. Một hôm để thử tài thông minh của Tí thầy Đồ Kiết đã ra cho Tí một bài toán như sau:

Thầy Đồ Kiết cho Tí tất cả các số nguyên dương không quá  $2^{60}$ , yêu cầu Tí lưu tất cả các số này vào một dãy số A, và đạt  $A_i$ =i  $(1 \le i \le 2^{60})$ . Sau đó, thầy bảo ba người bạn Sửu, Dần, Mẹo thực



hiện thay tất cả các số trong dãy A bằng tổng các chữ số của nó, cho đến khi tất cả các phần từ của dãy A đều chỉ có một chữ số. Ví dụ, phần tử thứ 168 trong dãy A là 168, đầu tiên sẽ thay đổi giá trị của nó thành 1+6+8=15, tiếp theo thay giá trị của nó thành 1+5=6, cuối cùng phần từ thứ 168 của dãy A sẽ là 6.

Sau khi Sửu, Dần, Mẹo xong việc, thầy Đồ Kiết yêu cầu Tí thực hiện trả lời Q câu hỏi của thầy. mỗi câu hỏi có dạng như sau: "Tổng các phần từ của dãy A từ phần từ thứ L đến phần từ thứ R bằng bao nhiều ?". Tí rất thông minh nên có thể trả lời rất nhanh, nhưng cậu ấy bị cô Hai Hậu gọi về rồi, bạn hãy giúp Tí trả lời các câu hỏi của thầy Đồ Kiết nhé!

Dữ liệu: đọc từ tệp TRANGTI.INP

\* Dòng đầu tiên chứa một số nguyên Q  $(1 \le Q \le 100)$  là số yêu cầu của thầy Đồ Kiết.

Q dòng tiếp theo mỗi dòng chứa hai số nguyên  $L_i$  và  $R_i$  ( $1 \le L_i \le R_i \le 2^{60}$ ) là các tham số trong các câu hỏi các thầ  $R_i$  ( $1 \le L_i \le R_i \le 2^{60}$ ) là các tham số trong các câu hỏi của thầy Đồ Kiết.

### Kết quả: ghi ra tệp TRANGTI.OUT

- \* Ghi ra Q dòng, mỗi dòng chứa một số là kết quả tương ứng với Q câu hỏi.
- Giới han:
- \* 20% số điểm là các câu hỏi có  $1 \le L_i \le R_i \le 9$
- \* 40% số điểm là các câu hỏi có  $R_i L_i \le 1000$
- \* 40% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

#### Ví du:

•	··				
	Input	Input	Input		
	1	2	11		
	1 5	9 13	2006 2022		
	Output	44 45	Output		
1	15	Output	83		
		19			
-		17			

#### Bài 4. Đa giác

Trong quá trình học chuyên đề hình học, Thái và Nguyên rất có hứng thú với đa giác. Hôm nay, hai bạn lại chơi một trò chơi đa giác như sau. Thái thực hiện vẽ một đa giác lồi gồm N đỉnh. Nguyên thi tìm các cặp cạnh đối nhau của đa giác (2 cạnh đối nhau nếu giữa chúng có  $\frac{N}{2}-1$  cạnh), vẽ các đường thẳng trên chúng, sau đó thực hiện tô màu phần mặt phẳng nằm giữa chúng và chứa đa giác. Tiếp theo, Thái đưa ra một tập hợp gồm Q điểm (các điểm  $X_1, X_2, ..., X_Q$ ), tương ứng với Q truy vấn và đố Nguyên trả lời xem các điểm này nằm trong hay nằm ngoài phần được tô màu của mặt phẳng.

Nguyên đang rất quan tâm và bận theo dõi các trận đấu vòng tuyển chọn Seagame 31 bộ môn Liên Quân Mobile, vì vậy anh ấy không có nhiều thời gian để trả lời các truy vấn của Thái. Bạn hãy giúp Nguyên nhé!

Dữ liệu: cho từ tệp POLYCO.INP gồm:

- \* Dòng đầu tiên chứa số nguyên T là một tham số trong các truy vấn của Thái. T có thể bằng 0 hoặc bằng 1.
- \* Dòng thứ 2 chứa một số nguyên dương chẵn N là số đình của đa giác.
- \* Mỗi dòng trong N dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên  $X_i$ ,  $Y_i$  ( $0 \le |X_i|$ ,  $|Y_i| \le 10^9$ ) là tọa độ các đình của đa giác. Các đinh được cho theo ngược chiều kim đồng hồ và dữ liệu đảm bao không có 3 điểm nào thẳng hàng.
- \* Dòng tiếp theo chứa số nguyên Q
- \* Mỗi dòng trong Q dòng tiếp theo chứa 2 số nguyên  $A_i$ ,  $B_i$  ( $0 \le |A_i|$ ,  $|B_i| \le 2.10^{18}$ ) là các tham số để sinh tọa độ điểm trong truy vấn thứ i của Thái.

Gọi Xi là số điểm trong i truy vấn đầu tiên của Thái mà các điểm này nằm trong vùng được tô màu của mặt phẳng. Hiển nhiên,  $X_0 = 0$ . Tọa độ điểm của truy vấn thứ i được tính như sau:

$$P_i = (A_i \oplus (T.X_{i-1}^3), B_i \oplus (T.X_{i-1}^3))$$

Trong đó, ⊕ là biểu diễn phép toán XOR Bit

Kết quả: ghi ra tệp POLYCO.OUT, gồm i dòng tương ứng với câu trả lời của lần lượt i truy vấn. Nếu điểm trong truy vấn thứ i năm trong vùng tô màu thì ghi YES, ngược lại ghi NO

### Giới hạn:

- \* 20% số điểm có N = 4, Q = 1, T = 0
- \* 20% số điểm có  $4 \le N$ ,  $Q \le 2000$ , T = 0
- \* 30% số điểm có  $4 \le N$ ,  $Q \le 10^5$ , T = 0
- \* 30% số điểm có  $4 \le N$ ,  $Q \le 10^5$ , T = 1

### Ví dụ:

Input		Input	
0		0	
4		6	
1 1		-1 -1	
5 1		2 -1	
4 3		3 3	
2 2		2 -1 3 3 2 4	
4		1 4	
3 2		-2 1	
2 4		6	
6 2		2 2	
4 5		3 0	
		1 -6	
		2 6	
1 55 F		-5 5	
-		5 10	
Output	_	Output	
YES		YES	
NO	1.5	YES	
YES			
NO ·		NO	
NO	ž.	NO	
* ,		NO	
		NO	

Input	1
1	
6	
-1 -1	
2 -1 3 3 2 4	TO
3 3	
2 4	
1 4	
-2 1	***
6 2 2 3 0 1 -6	
2 2	
3 0	
1 -6	
2 6	
-5 5	
5 10	
Output	· ·
YES	<u></u>
YES	
YES	
NO	
ИО	
NO	

Giải thích ví dụ 2:

