

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ THI CHÍNH THỨC

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT
NĂM 2016

Môn: **TIN HỌC**

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

Ngày thi thứ hai: **07/01/2016**

(Đề thi có 04 trang, gồm 03 bài)



TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ HAI

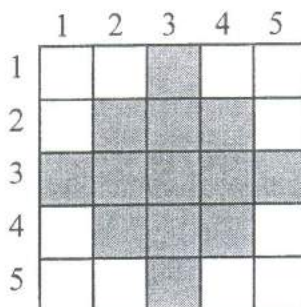
	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 4	Trại bò tốt	RBULL.*	RBULL.INP	RBULL.OUT
Bài 5	Tạo đề thi	EXAM.*	EXAM.INP	EXAM.OUT
Bài 6	Đốn cây	DONCAY.*	DONCAY.INP	DONCAY.OUT

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 4. Trại bò tốt (6 điểm)

Ông Bảo là chủ của một trang trại, đang nuôi một đàn bò tốt trên khu đất hình chữ nhật chia thành lưới $m \times n$ ô vuông đơn vị. Các hàng của lưới được đánh số từ 1 tới m từ trên xuống và các cột của lưới được đánh số từ 1 tới n từ trái qua phải. Ô nằm trên giao điểm của hàng i và cột j được gọi là ô (i, j) . Tại tâm một số ô đã cắm cọc, mỗi cọc để buộc một con bò. Để bảo vệ đàn bò tốt quý giá của mình khỏi những tên trộm, ông Bảo thuê Hùng tìm một thửa đất có dạng hình thoi (mà theo quan niệm của ông Bảo là biểu tượng cho may mắn) trong khu đất để nhốt đàn bò của mình. Một thửa đất hình thoi có tâm tại ô (x_0, y_0) và bán kính r là tập hợp tất cả các ô có tọa độ (x, y) thỏa mãn: $|x - x_0| + |y - y_0| \leq r$ (xem Hình 1). Do bò tốt là các con vật rất hung dữ, nên ông Bảo yêu cầu trong thửa đất tìm được không có hai ô có cọc nào lại có cạnh chung.



Hình 1. Thửa đất dạng hình thoi có tâm ở ô (3,3) và bán kính 2

Yêu cầu: Giúp Hùng xác định thửa đất có dạng hình thoi nằm trọn vẹn trong khu đất với số cọc để cột bò là nhiều nhất đáp ứng yêu cầu của ông Bảo.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản RBULL.INP:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên m và n xác định kích thước của khu đất của ông Bảo.

- Dòng thứ i trong m dòng sau chứa n kí tự liên nhau, mỗi kí tự xác định trạng thái của một ô đất: '*' nếu ô đất đó có cọc và '.' nếu ô đất đó không cọc.

Kết quả: Đưa ra file văn bản RBULL.OUT 4 số nguyên S, x_0, y_0, r được ghi cách nhau một dấu cách, trong đó: S là tổng số cọc trong thửa đất được chọn; x_0, y_0 là tọa độ tâm và r là bán kính xác định thửa đất đó. Nếu có nhiều lời giải hãy đưa ra một lời giải bất kỳ.

Ví dụ:

RBULL.INP	RBULL.OUT	RBULL.INP	RBULL.OUT	RBULL.INP	RBULL.OUT
2 3*	1 2 3 0	3 3 *.* ... *.*	1 1 1 0	3 3 .*. *.* .*.	4 2 2 1

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $1 \leq m, n \leq 100$.
- Có 40% số test khác ứng với 40% số điểm của bài có $1 \leq m, n \leq 500$.
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài có $1 \leq m, n \leq 1000$.

Bài 5. Tạo đề thi (7 điểm)

Sơn đang chuẩn bị đề thi cho đợt tập huấn học sinh tham dự kỳ thi học sinh giỏi toán. Đề thi gồm n câu hỏi. Trong mỗi câu hỏi học sinh cần phải thực hiện việc tính giá trị của một biểu thức số học gồm không quá 4 toán hạng với các phép toán cộng (+), trừ (-) hoặc nhân (*) giữa chúng. Sơn đã chuẩn bị n biểu thức như vậy với các toán hạng là các số nguyên không âm. Với cùng một biểu thức, có thể đặt thêm các cặp dấu ngoặc để chỉ ra trình tự thực hiện các phép toán và có thể dẫn đến các kết quả khác nhau. Để tránh nhầm lẫn, Sơn muốn tạo đề thi mà trong đó tất cả n kết quả là đôi một khác nhau.

Ví dụ:

- Với $n=3$ và các biểu thức được chuẩn bị là:
 $2*3-4$; $2*3-4$; $3*2-4$;
 thì một đề thi đáp ứng yêu cầu đặt ra là
 $2*3-4=2$; $2*(3-4)=-2$; $3*(2-4)=-6$.
- Xét một ví dụ khác, với $n=4$ và các biểu thức là
 $2*3-4$; $2*3-4$; $3*2-4$; $3*2-4$.

Với biểu thức $2*3-4$ chỉ có hai trình tự tính toán dẫn đến kết quả là 2 và -2, còn đối với biểu thức $3*2-4$ cũng chỉ có hai trình tự tính toán dẫn đến kết quả là 2 và -6. Như vậy, đối với các biểu thức đã cho chỉ có thể tạo tối đa 3 kết quả khác nhau, trong khi đó đề thi lại đòi hỏi đưa ra 4 câu hỏi với kết quả khác nhau. Vì vậy, đối với ví dụ này, câu trả lời là không thể tạo đề thi đáp ứng yêu cầu đặt ra.

Yêu cầu: Hãy giúp Sơn tạo đề thi với n biểu thức số học chọn trước đáp ứng yêu cầu đặt ra.

Dữ liệu: Vào từ file EXAM.INP:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n là số lượng biểu thức số học;
- Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo chứa một biểu thức gồm ít nhất là hai và nhiều nhất là 4 toán hạng, mỗi toán hạng là số nguyên không âm không vượt quá 10^6 , trong đó các toán hạng và phép toán được viết liên tiếp nhau không có dấu cách phân tách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản EXAM.OUT n dòng, mỗi dòng chứa một biểu thức (có thể có hoặc không có các dấu ngoặc) trong đề thi mà bạn tạo ra để đáp ứng yêu cầu đã nêu, trong đó các toán hạng, phép toán và dấu ngoặc được ghi liên tiếp nhau không có dấu phân tách. Nếu có nhiều cách tạo đề thi đáp ứng yêu cầu thì hãy đưa ra một cách tùy ý. Nếu câu trả lời là không thể tạo được đề thi đáp ứng yêu cầu thì ghi ra thông báo 'NO SOLUTION'.

Ví dụ:

EXAM. INP	EXAM. OUT
3	$2*3-4$
$2*3-4$	$2*(3-4)$
$2*3-4$	$3*(2-4)$
$3*2-4$	

EXAM. INP	EXAM. OUT
4	NO SOLUTION
$2*3-4$	
$2*3-4$	
$3*2-4$	
$3*2-4$	

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài có $n \leq 20$ và mỗi biểu thức gồm đúng 3 toán hạng.
- Có 50% số test khác ứng với 50% số điểm của bài có $n \leq 2000$.

Bài 6. Đốn cây (7 điểm)

Hùng đang làm việc trong Công ty cao su X. Công ty có rừng cây cao su rất rộng, với những hàng cây cao su trồng cách đều thẳng tắp. Theo định kỳ, người ta thường phải chặt hạ cả hàng cây cao su đã hết hạn khai thác để trồng thay thế bằng hàng cây mới. Hùng phát hiện một bài toán tin học liên quan đến vấn đề này: Một nhóm công nhân được giao nhiệm vụ chặt hạ hàng cây gồm N cây được trồng dọc theo một đường thẳng với khoảng cách cố định giữa hai cây liên tiếp. Nếu các công nhân cưa đổ một cây, họ có thể cho nó đổ về phía bên phải hoặc bên trái dọc theo hàng cây. Một cây khi đổ có thể lật đổ cây khác bị nó rơi vào và có thể làm đổ nhiều cây khác, theo hiệu ứng lan truyền domino. Sau khi khảo sát kỹ, Hùng đã mô tả được hiệu ứng lan truyền domino như sau: Giả sử các cây trên hàng cây được đánh số từ 1 đến N , từ trái qua phải và chiều cao của cây i là h_i ($1 \leq i \leq N$)

- Nếu cây i đổ về bên trái thì tất cả các cây j với $i - h_i < j < i$ cũng sẽ đổ;
- Nếu cây i đổ về bên phải thì tất cả các cây j với $i < j < i + h_i$ cũng sẽ đổ;
- Mỗi cây chỉ đổ một lần về bên trái hoặc bên phải.

Do đó, bài toán đặt ra đối với Hùng là: Xác định số lượng nhỏ nhất các cây mà các công nhân cần cưa để đảm bảo hạ đổ toàn bộ hàng cây.

Yêu cầu: Giúp Hùng giải quyết bài toán đặt ra.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DONCAY.INP:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương N ;
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên dương h_1, h_2, \dots, h_N được ghi cách nhau bởi dấu cách, mỗi số không vượt quá 10^6 .

Kết quả: Ghi ra file văn bản DONCAY.OUT:

- Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương k là số lượng cây mà các công nhân cần cưa đổ;
- Dòng thứ hai ghi dãy số nguyên c_1, c_2, \dots, c_k , trong đó $|c_j|$ ($1 \leq j \leq k$) là dãy chỉ số của các cây theo thứ tự các công nhân phải lần lượt cưa đổ. c_j là số dương nếu cây cần cho đổ về bên phải và là số âm nếu cây cần cho đổ về bên trái. Nếu có nhiều cách thì chỉ cần đưa ra một cách tùy ý.

Ví dụ:

DONCAY . INP	DONCAY . OUT
5	2
1 2 3 1 1	3 -2

Chú ý: Còn một cách đốn cây khác: Cưa hai cây 1 và 2 và đều cho đổ về bên phải.

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $1 \leq N \leq 10000$.
- Có 40% số test khác ứng với 40% số điểm của bài có $1 \leq N \leq 100000$.
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài có $1 \leq N \leq 4000000$.

----- *Hết* -----

- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu.*
- *Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*