

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THPT CẤP TỈNH
NĂM HỌC 2022-2023
MÔN THI: TIN HỌC

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

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

Ngày thi thử nhất: 13/4/2023
(Đề thi gồm 04 bài trong 03 trang)

TỔNG QUAN NGÀY THI THỬ NHẤT

Bài	Tên bài	File Chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
1	May mắn	LUCKY.*	LUCKY.INP	LUCKY.OUT	6,0
2	Tín hiệu gốc	SIGNAL.*	SIGNAL.INP	SIGNAL.OUT	5,0
3	Lễ 30/4	FESTIVAL.*	FESTIVAL.INP	FESTIVAL.OUT	5,0
4	Câu lạc bộ dance	DANCE.*	DANCE.INP	DANCE.OUT	4,0

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 (6,0 điểm). May mắn

John là một học sinh rất chăm chỉ, luôn dẫn đầu trong phong trào học tập của lớp. Với số bài tập của ba chương mà cô giáo đã giao, John đã làm được a bài tập ở chương một và b bài tập ở chương hai, cậu ấy chưa làm bài tập ở chương ba.

Tuy nhiên trong thi cử John lại là người có chút mê tín và cậu ấy tin rằng nếu tổng số bài tập mà John giải được là một số nguyên tố thì cậu ta sẽ là người gặp được nhiều may mắn trong kỳ thi sắp tới. Nhưng thời gian không có nhiều, John muốn giải số bài tập ở chương thứ ba là ít nhất vì cậu muốn có thời gian nghỉ ngơi.

Yêu cầu: Hãy cho biết John cần làm thêm ít nhất bao nhiêu bài tập ở chương thứ ba để tổng số lượng bài tập làm được ở cả ba chương là một số nguyên tố.

Lưu ý rằng phải có ít nhất 1 bài tập được giải ở chương thứ ba.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản LUCKY.INP gồm hai số a, b trên một dòng.

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản LUCKY.OUT gồm một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

LUCKY.INP	LUCKY.OUT
1 6	4

LUCKY.INP	LUCKY.OUT
3 6	2

Ràng buộc: $-1 \leq a, b \leq 10^7$;

Bài 2 (5,0 điểm). Tín hiệu gốc

Tàu thăm dò Sami vừa đáp xuống sao Hỏa, Sami phát tín hiệu về trái đất bằng một dãy gồm n ký tự số với khóa k (k là số nguyên không âm). Tuy nhiên khi tín hiệu gửi về để không bị lộ bí mật thì tín hiệu đã được mã hóa, biến dạng bằng cách thực hiện k lần chuyển ký tự đầu dãy về cuối dãy.

Giả sử với dãy tín hiệu gồm 7 ký tự '1234567' và được mã hóa với $k = 3$, thì kết quả sẽ là dãy '4567123'.

Yêu cầu: Cho một dãy gồm n ký tự số đã được mã hóa với khóa k là tín hiệu gửi từ tàu Sami gửi về. Em hãy lập trình khôi phục lại dãy số ban đầu.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản SIGNAL.INP gồm:

- Dòng đầu ghi số nguyên n và k , các số cách nhau một dấu cách.
- Dòng thứ hai ghi n ký tự số liền nhau không có dấu cách.

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản **SIGNAL.OUT** dãy ký tự ban đầu chưa mã hóa.

Ví dụ:

SIGNAL.INP	SIGNAL.OUT
7 3 4567123	1234567

Ràng buộc: - $0 < n \leq 10^6$;
- $0 \leq k \leq 10^9$;

Bài 3 (5,0 điểm). Lễ 30/4

Dịp lễ 30/4 sắp đến, Lan quyết định trang trí khu vườn của mình. Trước cửa khu vườn, có một hàng gồm n cây, đánh số từ 1 đến n theo chiều từ trái sang phải, cây thứ i có độ cao h_i . Lan quyết định chọn một số cây để treo mỗi cây một đèn lồng đỏ trên ngọn sao cho khi nhìn từ xa vào các đèn lồng sẽ tạo thành một chữ M.

Chữ M được định nghĩa như sau: Đó là một dãy các cây, khi xét từ trái sang phải có thể chia thành 4 phân đoạn, trong đó độ cao các cây trong đoạn đầu tiên tăng nghiêm ngặt, trong đoạn thứ hai giảm nghiêm ngặt, trong đoạn thứ ba tăng nghiêm ngặt và trong đoạn thứ tư giảm nghiêm ngặt.

Tức là, có một dãy các chỉ số $a_1 < a_2 < \dots < a_l < b_1 < b_2 < \dots < b_j < c_1 < c_2 < \dots < c_k$ sao cho:

- Dãy $h_{a_1}, h_{a_2}, \dots, h_{a_l}$ là dãy tăng nghiêm ngặt $l \geq 2$.
- Dãy $h_{a_l}, h_{b_1}, \dots, h_{b_j}$ là dãy giảm nghiêm ngặt $j \geq 1$.
- Dãy $h_{b_j}, h_{c_1}, \dots, h_{c_k}$ là dãy tăng nghiêm ngặt $k \geq 1$.
- Dãy $h_{c_k}, h_{a_1}, \dots, h_{a_l}$ là dãy giảm nghiêm ngặt $l \geq 1$.

Độ hoành tráng của chữ M là số lượng đèn lồng tạo thành chữ M.

Yêu cầu: Hãy tìm độ hoành tráng lớn nhất của một chữ M mà Lan có thể tạo được.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản **FESTIVAL.INP** có cấu trúc:

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 50000$;
- Dòng 2 chứa n số nguyên dương không vượt quá 10^9 ;

Dữ liệu đảm bảo tồn tại ít nhất một cách treo đèn. Các số trên một dòng của input file được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản **FESTIVAL.OUT** độ hoành tráng lớn nhất của một chữ M có thể có.

Ví dụ:

FESTIVAL.INP	FESTIVAL.OUT
15 1 20 15 30 25 20 15 40 30 20 10 5 4 6 8	12

Giải thích: Các cây tạo thành hình chữ M có độ cao là 1 20 30 25 20 15 40 30 20 10 5 4. Độ hoành tráng là 12

Subtask:

- **Subtask 1:** 20% số điểm: $n \leq 50$;
- **Subtask 2:** 50% số điểm: $n \leq 1000$;

- **Subtask 3:** 15% số điểm: $h_i \leq 1000$;
- **Subtask 4:** 15% số điểm: $n \leq 50000, h_i \leq 10^9$;

Bài 4 (4,0 điểm). Câu lạc bộ dance

Một câu lạc bộ khiêu vũ gồm nhiều thành viên được phân bố nằm rải rác khắp nơi trong thành phố. Trong thời gian tới câu lạc bộ muốn ghép cặp với nhau để cùng nhau tập luyện được hiệu quả hơn. Bản đồ đường đi trong thành phố là một đơn đồ thị vô hướng liên thông, gồm n địa điểm và m con đường hai chiều nối các địa điểm này với nhau. Câu lạc bộ gồm có k thành viên được đánh số từ 1 đến k , người thứ i sống tại địa điểm p_i (không nhất thiết phân biệt).

Vì ngại di chuyển, mỗi người trong số họ đều muốn ghép đôi với người gần họ nhất, nếu có nhiều người gần nhất thì người đó sẽ chọn người có chỉ số nhỏ nhất. Cho biết bản đồ thành phố, với mỗi thành viên, hãy xác định xem anh ta muốn ghép đôi với người nào?

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản **DANCE.INP** gồm

- Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên n, m và k
- Dòng tiếp theo chứa dãy p
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một cạnh: $u \ v \ w$

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản **DANCE.OUT** gồm k số nguyên là kết quả cho k người

Ví dụ:

DANCE.INP	DANCE.OUT
6 6 3	2 1 1
1 3 6	
1 2 1	
2 3 1	
3 4 1	
4 5 1	
5 6 1	
2 6 1	

Ràng buộc:

- $1 \leq n, m, k \leq 10^5, 0 \leq w \leq 10^4$.
- Có 30% test với $n, m, k \leq 1000$;

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:..... Số báo danh:.....

Giám thị 1:..... Giám thị 2:.....