

ĐỀ CHÍNH THỨC

MÔN THI: TIN HỌC - LỚP 10

Thời gian làm bài thi: 180 phút

Ngày thi: 07/03/2023

(Đề thi có 4 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	TÊN BÀI	FILE CHƯƠNG TRÌNH	FILE DỮ LIỆU	FILE KẾT QUẢ
1	Cấp số nhân	MULTIPLE.*	MULTIPLE.INP	MULTIPLE.OUT
2	Cấp số anh em	PAIRPBRO.*	PAIRBRO.INP	PAIRPBRO.OUT
3	Đua xe địa hình	TERACING.*	TERACING.INP	TERACING.OUT
4	Con đường hoa	PAFLOWER.*	PAFLOWER.INP	PAFLOWER.OUT

(Dấu "*" có thể là PAS, PY hoặc C/CPP của ngôn ngữ lập trình Pascal, Python hoặc C/C++)

Bài 1 (4 điểm): Cấp số nhân

Tên chương trình: MULTIPLE.*

Tục truyền rằng nhà vua Ấn Độ cho phép người phát minh ra bàn cờ vua được chọn phần thưởng tùy theo sở thích. Người đó xin nhà vua: "Bàn cờ có 64 ô, với ô thứ nhất thần xin nhận 1 hạt thóc, ô thứ 2 thì gấp đôi ô đầu, ô thứ 3 thì lại gấp đôi ô thứ 2, ... cứ như vậy ô sau nhận số hạt thóc gấp đôi phần thưởng dành cho ô liền trước và thần xin nhận tổng số các hạt thóc ở cả 64 ô".

Yêu cầu: Giả sử bàn cờ có n ô, số hạt thóc ở ô sau gấp q lần (công bội q) số hạt thóc ở ô trước, hãy tính tổng số hạt thóc mà người đó nhận được.

Dữ liệu: Vào từ file MULTIPLE.INP chứa hai số nguyên dương n và q ($2 \leq n, q \leq 10^6$); hai số cách nhau ít nhất một khoảng trắng.

Kết quả: Ghi vào file MULTIPLE.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán chia lấy phần dư cho 2023.

Ví dụ:

MULTIPLE.INP
5 3

MULTIPLE.OUT
121

Giải thích:

- Tổng số hạt gạo người đó nhận được là: $1 + 3 + 9 + 27 + 81 = 121$.

Ràng buộc dữ liệu:

- Có 75% số test ứng với $n \leq 63$ và $q=2$.

Bài 2 (5 điểm): Cặp số anh em

Tên chương trình: PAIRPBRO.*

An và Bình đang chơi ghép các cặp số nguyên tố để tìm mối liên kết giữa chúng. Họ muốn tìm ra những cặp số đặc biệt để ghép lại với nhau. Bố bạn An là một nhà Toán học, ông cho hai bạn 1 số nguyên dương k . Ông yêu cầu hai bạn phải tìm ra những cặp số nguyên tố có độ lệch đúng bằng k (2 số nguyên tố x và y được gọi là anh em nếu $y - x = k$).

Ví dụ: Cho $k=2$, ta có các cặp số anh em là $(3, 5)$; $(5, 7)$; $(11, 13)$; $(17, 19)$; ...

Yêu cầu: Cho hai số nguyên dương n và k . Hãy xác định số cặp anh em trong phạm vi từ 1 đến n .

Dữ liệu: Vào từ file PAIRPBRO.INP gồm một dòng chứa 2 số nguyên n và k ($1 \leq k \leq n \leq 10^6$).

Kết quả: Ghi vào file PAIRPBRO.OUT một số nguyên là số lượng cặp anh em tìm được.

Ví dụ:

PAIRPBRO.INP
20 6

PAIRPBRO.OUT
4

Giải thích: Có 4 cặp số anh em là $(5, 11)$, $(7, 13)$, $(11, 17)$, $(13, 19)$

Ràng buộc dữ liệu:

- Có 30% test ứng với $1 < n \leq 10^2$.
- Có 70% test ứng với $10^2 < n \leq 10^6$.

Bài 3 (6 điểm): Đua xe địa hình

Tên chương trình: TERACING.*

Năm 2021 Việt Nam lần đầu tiên tổ chức cuộc đua xe địa hình tại Đồng Mô (Hà Nội) với số lượng các thành viên tham gia là n . Theo luật đua xe hơi địa hình, mỗi xe sẽ có 2 người tham gia. Trước khi tham gia người chơi phải đăng ký hồ sơ năng lực với ban tổ chức là một số nguyên a_i (a_i càng lớn thì năng lực càng cao). Để các xe có sự công bằng về năng lực người chơi, mỗi vòng đua ban tổ chức sẽ đưa ra k độ lệch về hồ sơ năng lực. Các xe có k độ lệch cùng nhau thì mới được tham gia vòng đua.

Yêu cầu: Hãy giúp ban tổ chức chọn các cặp đua có độ lệch k cùng nhau nhiều nhất có thể.

Dữ liệu: Vào từ file TERACING.INP:

- Dòng đầu là số nguyên dương n và k ($1 \leq n \leq 10^5$; $2 \leq k \leq 10^9$);
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$; với $i = 1, 2, \dots, n$).

(các số liệu trong file dữ liệu được ghi cách nhau ít nhất một khoảng trắng)

Kết quả: Ghi vào file TERACING.OUT một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán.

Ví dụ

TERACING.INP
6 2
3 5 5 5 10 7

TERACING.OUT
6

Giải thích: Có 6 cặp đua thỏa mãn điều kiện $(3, 5)$; $(3, 5)$; $(3, 5)$; $(7, 5)$; $(7, 5)$; $(7, 5)$

Ràng buộc dữ liệu:

- Có 60% test ứng với $1 < n \leq 10^3$; $2 \leq k \leq 10^3$;
- Có 20% test ứng với $10^3 < n \leq 10^4$; $2 \leq k \leq 10^5$;
- Có 20% test ứng với $10^4 < n \leq 10^5$; $2 \leq k \leq 10^9$.

Bài 4 (5 điểm): Con đường hoa

Tên chương trình: PAFLOWER.*

Ở thành phố nọ, để trang trí cho con đường tham quan nhân dịp các ngày lễ, lãnh đạo thành phố đã chỉ đạo trồng những cây hoa ở hai bên lề đường (có thể xem là lề đường A và lề đường B). Sau một thời gian, các cây hoa này đã trưởng thành và có thể phục vụ cho du khách tham quan. Trước dịp tết vừa qua, người ta thấy trong các cây hoa được trồng thì cũng có khá nhiều cây hoa không được đẹp nên lãnh đạo thành phố quyết định đưa ra phương án bỏ đi một số cây hoa và sắp xếp lại sao cho cảnh quan được hài hoà hơn. Người chịu trách nhiệm công việc đó đã đánh dấu các cây hoa được đánh giá là đẹp có số 1, còn các cây hoa coi là xấu được đánh dấu là số -1. Việc bỏ đi các cây hoa xấu có thể làm cho con đường tham quan không còn nhiều cây hoa nữa nên công việc ở đây cần làm phải đảm bảo tất cả các điều kiện sau:

- Không được di chuyển cây hoa ở lề đường A sang lề đường B và ngược lại;
- Các cây hoa trên một lề đường không được thay đổi thứ tự vị trí với nhau;
- Một cây hoa của lề đường A và một cây hoa của lề đường B sẽ tạo thành một cặp;
- Với một cặp cây hoa được giữ lại phải luôn luôn không được hai cây hoa cùng xấu;
- Số cặp cây hoa được giữ lại là nhiều nhất.

Mỗi một lề đường đều có n cây hoa, với lề đường A cây thứ i được đánh dấu là giá trị a_i , với lề đường B cây thứ i được đánh dấu là giá trị b_i (a_i và b_i có giá trị là -1 hoặc 1; $i = 1, 2, \dots, n$)

Yêu cầu: Hãy cho biết số cặp cây hoa được giữ lại nhiều nhất thoả mãn tất cả các điều kiện nêu trên là bao nhiêu?

Dữ liệu: Vào từ file PAFLOWER.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($n \leq 1000$);
- Trong n dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa cặp số nguyên a_i và b_i cách nhau ít nhất một khoảng trắng ($i = 1, 2, \dots, n$).

Kết quả: Ghi vào file PAFLOWER.OUT một số nguyên duy nhất là số lượng cặp cây hoa nhiều nhất được giữ lại thoả mãn tất cả các điều kiện.

Ví dụ:

PAFLOWER.INP
5
-1 -1
1 1
1 -1
-1 -1
-1 1

PAFLOWER.OUT
4

Giải thích: Chọn được nhiều nhất là 4 cặp cây hoa

- Lề đường A: gồm các cây ở vị trí 1, 2, 3, 4;
- Lề đường B: gồm các cây ở vị trí 2, 3, 4, 5.

----- HẾT -----

Họ và tên thí sinh:..... Chữ kí CBCT số 1:.....

Số báo danh:.....