SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
KHÁNH HÒA

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THPT CẤP TỈNH
NĂM HỌC 2023-2024

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi có 04 trang)

Môn thi: TIN HỌC
Ngày thi: 07/12/2023
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

Bài	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả	Thời gian
1	**Công phá**	**CONGPHA.***	**CONGPHA.INP**	**CONGPHA.OUT**	1 giây/test
2	**Du lịch**	**DULICH.***	**DULICH.INP**	**DULICH.OUT**	1 giây/test
3	**Nhị phân**	**NHIPHAN.***	**NHIPHAN.INP**	**NHIPHAN.OUT**	1 giây/test
4	**Tam phân**	**TAMPHAN.***	**TAMPHAN.INP**	**TAMPHAN.OUT**	1 giây/test

*Dấu * được thay thế bởi **PAS** hoặc **CPP** hoặc **PY** của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là **Pascal** hoặc **C++** hoặc **Python**.*

Các số trên cùng một dòng trong tệp dữ liệu vào/ra được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1 (6,0 điểm): Công phá

Hành tinh Alpha đang bị xâm chiếm bởi hành tinh Beta. Quân giải phóng của Alpha đang bàn bạc kế hoạch tác chiến, họ dự định sẽ đặt thuốc nổ vào căn cứ điểm quan trọng của địch. Đây là cơ hội duy nhất để họ có thể giành chiến thắng. Vì vậy họ quyết định sử dụng hết tất cả thuốc nổ dự trữ trong kho. Hiện tại, họ có $\boldsymbol{n}$ khối thuốc nổ được đánh số từ $\mathbf{1}$ tới $\boldsymbol{n}$, khối thứ $\boldsymbol{i}$ có trọng lượng là $\boldsymbol{a_i}$. Mỗi khối đã được sản xuất và đóng gói riêng, không thể dồn thành một khối vì dễ xảy ra cháy nổ trong quá trình thực hiện.

Một khối thuốc nổ có trọng lượng $\boldsymbol{x}$ sẽ có sức công phá bằng tích của $\boldsymbol{x}$ với số lượng ước dương của $\boldsymbol{x}$. Ví dụ: Khối thuốc nổ có trọng lượng là 4 thì sức công phá là $4 \times 3 = 12$ (4 có 3 ước dương là 1, 2, và 4).

Yêu cầu: Hãy tính sức công phá khi quân giải phóng Alpha cho nổ cùng lúc $\boldsymbol{n}$ khối thuốc nổ. Biết rằng, khi cho nổ cùng lúc $\boldsymbol{n}$ khối thuốc nổ thì sức công phá bằng tổng sức công phá của mỗi khối.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **CONGPHA.INP** gồm:

+ Dòng đầu chứa số nguyên dương n $(1 \le n \le 10^4)$ là số lượng các khối thuốc nổ.

+ Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ với a_i là trọng lượng khối thuốc nổ thứ i $(1 \le i \le n; 1 \le a_i \le 10^6)$.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **CONGPHA.OUT** một số nguyên duy nhất là kết quả bài toán.

Ví dụ:

CONGPHA.INP	CONGPHA.OUT	Giải thích
4 1 2 3 4	23	Sức công phá của khối số 1 là $1 \times 1 = 1$ Sức công phá của khối số 2 là $2 \times 2 = 4$ Sức công phá của khối số 3 là $3 \times 2 = 6$ Sức công phá của khối số 4 là $4 \times 3 = 12$ Kết quả: $1 + 4 + 6 + 12 = 23$

Ràng buộc:

+ 70% số test tương ứng với 70% số điểm có $1 \le n \le 100$; $1 \le a_i \le 10^4$.
+ 30% số test còn lại tương ứng với 30% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 2 (5,0 điểm): Du lịch

Vườn hoa thành phố Đà Lạt là địa điểm du lịch thu hút nhiều du khách tới tham quan ngắm hoa và chụp ảnh. Tại đây có $\boldsymbol{n}$ loài hoa được đánh số từ **1** tới $\boldsymbol{n}$, loài hoa thứ $\boldsymbol{i}$ nở đẹp nhất trong khoảng thời gian từ $\boldsymbol{a_i}$ tới $\boldsymbol{b_i}$ ($\boldsymbol{a_i} < \boldsymbol{b_i}$) hàng năm.

Là một người yêu thích du lịch và đam mê chụp ảnh, Tí không bao giờ bỏ qua những địa điểm và khoảng thời gian đẹp nhất khi tham quan những địa điểm đó. Lần này, tuy thời gian có hơi gấp gáp, Tí chỉ có thể đến tham quan một lúc rồi đi ngay và chỉ kịp chụp một bức ảnh toàn cảnh vườn hoa. Nhưng may mắn là thời điểm chụp ảnh chính là thời điểm mà có nhiều loài hoa nở rộ nhất trong năm.

Yêu cầu: Đếm số lượng các loài hoa đang nở rộ trong bức ảnh Tí chụp.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **DULICH.INP** gồm:

+ Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n ($1 \le n \le 10^5$).
+ Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo mỗi dòng ghi hai số nguyên dương a_i và b_i ($1 \le i \le n; 1 \le a_i < b_i \le 10^9$).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **DULICH.OUT** một số nguyên dương duy nhất là đáp án của bài toán.

Ví dụ:

DULICH.INP	DULICH.OUT	Giải thích
6 1 2 2 3 2 5 5 7 6 7 9 11	3	Thời điểm chụp hình có nhiều loài hoa nở rộ nhất là 2. Lúc này có 3 loài hoa đang nở rộ là loài hoa số 1, số 2 và số 3.

Ràng buộc:

+ 40% số test tương ứng với 40% số điểm có $1 \le n \le 10^3$; $1 \le a_i < b_i \le 10^3$.

+ 30% số test tương ứng với 30% số điểm có $10^3 < n \le 10^5$; $1 \le a_i < b_i \le 10^6$.

+ 30% số test còn lại tương ứng với 30% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 3 (5,0 điểm): Nhị phân

Chẳng hiểu từ bao giờ, hễ Bờm gặp phú ông là phú ông lại ra câu đố bắt Bờm phải giải. Hôm qua, phú ông đưa cho Bờm một số nguyên dương ở hệ thập phân và yêu cầu hôm nay Bờm phải đưa ra kết quả là số nhị phân tương ứng với số thập phân đã cho. Câu đố này quá đơn giản với Bờm, Bờm đã giải xong từ lâu nhưng hôm nay mới mang đáp án sang đưa cho phú ông. Tuy nhiên, phú ông quá gian xảo, ông ta bảo rằng đáp án mà Bờm trả lời chưa đúng, vì số thập phân ông ta đã đưa ra lớn gấp $\boldsymbol{K}$ lần số mà Bờm đã dùng để tính. Thực ra nếu cho thêm một chút thời gian nữa thì Bờm vẫn sẽ có đáp án mới cho phú ông, nhưng ông ta lại muốn có đáp án ngay lập tức.

Yêu cầu: Hãy giúp Bờm đưa ra đáp án là số nhị phân tương ứng với số mà phú ông đã thay đổi.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **NHIPHAN.INP** gồm:

+ Dòng đầu chứa số nguyên n là độ dài xâu nhị phân mà Bờm đã tính và K là số lần tăng lên của số ban đầu ($1 \le n \le 10^5$; $1 \le K \le 1048577$; $K = 2^t + 1$; $1 \le t \le 20$; t là số nguyên).

+ Dòng thứ hai chứa một xâu nhị phân là số ban đầu mà Bờm đã tính (giữa các kí tự không chứa dấu cách).

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **NHIPHAN.OUT** chỉ gồm một xâu là đáp án mới cần tìm.

Ví dụ:

NHIPHAN.INP	NHIPHAN.OUT	Giải thích
8 17 10110111	110000100111	10110111 tương ứng với số 183 ban đầu phú ông cho. Số thay đổi là $183 \times 17 = 3111$. Nên kết quả nhị phân tương ứng là 110000100111.

Ràng buộc:

+ 50% số test tương ứng với 50% số điểm có $1 \le n \le 50$; $K \le 129$.

+ 30% số test tương ứng với 30% số điểm có $50 < n \le 1000$; $129 < K \le 1025$.

+ 20% số test còn lại tương ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Bài 4 (4,0 điểm): Tam phân

Nhận thấy những câu hỏi liên quan tới dãy nhị phân là quá dễ so với Bờm, phú ông bèn tìm những câu hỏi khác để thách đố Bờm.

Câu hỏi hôm nay của phú ông là: Cho số nguyên dương $\boldsymbol{n}$, hãy liệt kê các xâu tam phân khác nhau có đúng $\boldsymbol{n}$ kí tự sao cho không có hai kí tự $\mathbf{1}$ liền kề nhau. Biết rằng, xâu tam phân là xâu chỉ chứa kí tự $\mathbf{0}, \mathbf{1}, \mathbf{2}$.

Bờm cho rằng, để liệt kê hết các xâu thỏa mãn yêu cầu như trên thì tốn rất nhiều giấy. Vì vậy, Bờm đã yêu cầu ông ta cung cấp giấy. Phú ông vốn keo kiệt không muốn mua giấy cho Bờm nên đã đổi câu hỏi mới. Câu hỏi như sau: Đếm số lượng xâu tam phân khác nhau có độ dài đúng bằng $\boldsymbol{n}$ kí tự sao cho không có hai kí tự $\mathbf{1}$ liền kề nhau. Kết quả tính được có thể rất lớn nên chỉ cần đưa ra đáp án là phần dư của phép chia cho $\mathbf{10^9 + 7}$.

Yêu cầu: Hãy giúp Bờm tìm ra đáp án chính xác với câu hỏi mới của phú ông.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản **TAMPHAN.INP** chỉ chứa một số nguyên dương n $(1 \leq n \leq 10^5)$.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **TAMPHAN.OUT** một số nguyên duy nhất là đáp án cần tìm.

Ví dụ:

TAMPHAN.INP	TAMPHAN.OUT	Giải thích
2	8	Có 8 xâu tam phân thỏa mãn yêu cầu là 00, 01, 02, 10, 12, 20, 21, 22.

Ràng buộc:

+ 50% số test tương ứng với 50% số điểm có $n \leq 15$.
+ 50% số test còn lại tương ứng với 50% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

——— HẾT ———

- Giám thị không giải thích gì thêm.
- Họ và tên thí sinh:…… SBD:……/Phòng: ……
- Giám thị 1: …… Giám thị 2: ……...

https://hpcode.edu.vn