

Môn: **TIN HỌC**

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

Ngày thi thứ nhất: **16/09/2025**

Đề thi gồm 3 câu, trong 4 trang

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
Bài 1	Bộ ba số đẹp	BAI1.*	BAI1.inp	BAI1.out	7,0
Bài 2	Đền vua Đinh, vua Lê	BAI2.*	BAI2.inp	BAI2.out	7,0
Bài 3	Tri ân khách hàng	BAI3.*	BAI3.inp	BAI3.out	6,0

(Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP hoặc PY tương ứng với ngôn ngữ lập trình Pascal, C++, Python)

Bài 1. Bộ ba số đẹp

Cho một dãy số gồm n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ và q truy vấn gồm hai số l và r thỏa mãn điều kiện $1 \leq l \leq r \leq n$. Với mỗi truy vấn, chọn ra bộ ba số (a_i, a_j, a_k) thỏa mãn điều kiện $l \leq i < j < k \leq r$. Bộ ba số (a_i, a_j, a_k) này được gọi là **đẹp** nếu $a_i = -(a_j + a_k)$.

Yêu cầu: Tìm số lượng bộ ba số đẹp tương ứng với mỗi truy vấn trên.

Dữ liệu: vào từ tệp văn bản **BAI1.INP**

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, q ($1 \leq n \leq 5000; 1 \leq q \leq 10^5$), trong đó n là số lượng phần tử trong dãy số, q là số lượng các truy vấn;
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($|a_i| \leq 10^6; 1 \leq i \leq n$);
- q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên l, r ($1 \leq l \leq r \leq n$);
- Các số trên mỗi dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **BAI1.OUT**

- Gồm q dòng, mỗi dòng là câu trả lời tương ứng với mỗi truy vấn.

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT	Giải thích
8 2 1 2 3 0 -2 -3 7 8 1 5 1 8	1 3	Có 3 bộ số đẹp tương ứng với truy vấn 1 8 là: (1, 2, -3), (2, 0, -2), (3, 0, -3).

Ràng buộc:

- 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 100, q \leq 10$;
- 25% số test tiếp theo ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 500$;
- 25% số test tiếp theo ứng với 25% số điểm của bài có $n \leq 2000$;
- 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm của bài không có ràng buộc bổ sung.

Bài 2. Đền vua Đinh, vua Lê

Ninh Bình là vùng đất non nước hữu tình nổi tiếng với nhiều danh lam thắng cảnh như Tràng An, Bái Đính, Tam Cốc, ... Sau khi thi đỗ vào trường chuyên, Hoàng Hải được bố mẹ cho đi du lịch Ninh Bình. Khi đến thăm đền vua Đinh, vua Lê tại xã Trường Yên, Hoàng Hải ngỡ ngàng với vẻ đẹp của các dãy núi đá bao quanh đền.

Dãy núi là một tập hợp gồm n ngọn núi liên tiếp, mỗi ngọn núi có độ cao nhất định, được mô tả bởi các số nguyên dương $h_1, h_2, \dots, h_n$. Là người yêu sự thú vị của các con số, Hoàng Hải cho rằng độ hoàn hảo của một dãy núi là **tích** của tổng độ cao các ngọn núi trong dãy và ước chung lớn nhất của các độ cao này. Ví dụ, xét một dãy núi con gồm các ngọn núi liên tiếp có chiều cao $h_l, h_{l+1}, \dots, h_r$ ($1 \leq l \leq r \leq n$); gọi d là ước chung lớn nhất của $h_l, h_{l+1}, \dots, h_r$ (nếu $l = r$ thì $d = h_l = h_r$); độ hoàn hảo của dãy núi này được tính theo công thức sau:

$$d \times (h_l + h_{l+1} + \dots + h_r).$$

Yêu cầu: Tìm độ hoàn hảo lớn nhất của dãy núi con có ít nhất k ngọn núi liên tiếp.

Dữ liệu: Nhập vào từ file văn bản **BAI2.INP**

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, k ($1 \leq k \leq n \leq 10^6$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $h_1, h_2, \dots, h_n$ ($1 \leq h_i \leq 10^6; 1 \leq i \leq n$);
- Các số nguyên trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BAI2.OUT**

- Một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được.

Ràng buộc:

- 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $n, k \leq 100$;
- 20% số test tiếp theo ứng với 20% số điểm của bài có $n, k \leq 5000$;
- 20% số test tiếp theo ứng với 20% số điểm của bài có $h_i \leq 100$;
- 20% số test tiếp theo ứng với 20% số điểm của bài có $n, k \leq 5 \cdot 10^4$;
- 20% số test còn lại không có ràng buộc bổ sung.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT	Giải thích
8 2 2 5 5 20 5 3 4 5	175	Dãy núi có độ hoàn hảo lớn nhất là: 5 5 20 5
8 1 2 5 5 20 5 3 4 5	400	Dãy núi có độ hoàn hảo lớn nhất là: 20

Bài 3. Tri ân khách hàng

Sau khi ba tỉnh Hà Nam, Nam Định, Ninh Bình được sáp nhập thành tỉnh Ninh Bình, giám đốc một siêu thị sữa muốn tri ân khách hàng trong tỉnh bằng cách tặng cho mỗi khách hàng một hộp sữa mà họ yêu thích. Nhân viên siêu thị được giao nhiệm vụ khảo sát ý kiến của n khách hàng (được đánh số thứ tự $1, 2, \dots, n$) về tên của hai hãng sữa họ yêu thích và thứ tự ưu tiên (nhất, nhì) khi chọn mua sữa. Siêu thị đang bán m hãng sữa khác nhau (được đánh số thứ tự $1, 2, \dots, m$). Để tiết kiệm chi phí và quảng bá các hãng sữa đến khách hàng, giám đốc siêu thị quyết định mỗi hãng sữa chỉ tặng một hộp sữa duy nhất. Điều này có thể dẫn tới việc một số khách hàng không thể nhận được hộp sữa mà mình yêu thích. Với những khách hàng như vậy, siêu thị sẽ tặng một phiếu giảm giá khi mua hàng lần sau. Để thực hiện được công việc, nhân viên siêu thị sẽ gọi lần lượt từng khách hàng trong n khách hàng, sau đó tặng quà theo các bước:

- Bước 1. Nếu có hộp sữa yêu thích nhất, khách hàng được tặng hộp sữa này và ra về.
- Bước 2. Nếu không có hộp sữa yêu thích nhất và có hộp sữa yêu thích nhì, khách hàng được tặng một hộp sữa này và ra về.
- Bước 3. Nếu không có hộp sữa yêu thích nhất và nhì, khách hàng không thể nhận được hộp sữa mình yêu thích. Khi đó, khách hàng nhận được một phiếu giảm giá và ra về.

Yêu cầu: Tìm ra một cách gọi lần lượt các khách hàng tối ưu nhất (hay tìm ra một hoán vị của tập hợp $\{1, 2, 3, \dots, n\}$) sao cho số lượng khách hàng không thể nhận được hộp sữa mà mình yêu thích là tối thiểu.

Dữ liệu: vào từ tệp văn bản **BAI3.INP**

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, m ($1 \leq n \leq 10^5; 2 \leq m \leq 10^5$)
- Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo, chứa hai số nguyên f_i, s_i , lần lượt là số hiệu hãng sữa khách hàng thứ i yêu thích nhất và nhì ($1 \leq f_i, s_i \leq m; f_i \neq s_i$)
- Các số trong mỗi dòng cách nhau bằng dấu cách.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản **BAI3.OUT**

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên là số lượng tối thiểu các khách hàng không thể nhận được sữa.
- n dòng tiếp theo chứa một hoán vị của tập $\{1, 2, \dots, n\}$, thể hiện trình tự các khách hàng được lựa chọn tặng quà, mỗi phần tử của hoán vị nằm trên một dòng. Nếu có nhiều hoán vị thỏa mãn thì có thể ghi ra một hoán vị bất kỳ.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT	Giải thích
8 10	1	- Trong ví dụ trên có 8 khách hàng và 10 hăng sữa, mỗi hăng sữa được tặng một hộp sữa duy nhất. Lưu ý rằng chúng ra có thể thực hiện xếp 3 khách hàng đầu tiên độc lập với 5 khách hàng cuối cùng vì không có chung hăng sữa yêu thích.
2 1	1	
3 4	3	
2 3	2	
6 5	8	
7 8	4	- Nếu 3 khách hàng đầu tiên được gọi theo thứ tự $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ thì khách hàng 1 nhận được hộp sữa số 2, khách hàng 2 nhận được hộp sữa số 3 và khách hàng 3 không thể nhận được hộp sữa nào cả.
6 7	6	
7 5	5	
5 8	7	- Nếu 3 khách hàng đầu tiên được gọi theo thứ tự $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2$ thì khách hàng 1 nhận được hộp sữa 2, khách hàng 3 nhận được hộp sữa số 3, khách hàng 2 sẽ nhận được hộp sữa số 4. Như vậy cả 3 khách hàng đều nhận được sữa. - Có thể có các hoán vị khác của 3 khách hàng đầu tiên sao cho các khách hàng này đều nhận được sữa yêu thích . Ví dụ như $3 \rightarrow 1 \rightarrow 2$. - Tương tự với 5 khách hàng cuối cùng có thể được gọi theo thứ tự $8 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 7$. Khách hàng 8 sẽ nhận được hộp sữa số 5, khách hàng 4 sẽ nhận được hộp sữa số 6, khách hàng 6 sẽ nhận được hộp sữa số 7, khách hàng 5 nhận được hộp sữa số 8, khách hàng 7 sẽ không thể nhận được hộp sữa yêu thích.

Ràng buộc:

- 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 10$;
- 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $n, m \leq 100$;
- 40% số test ứng với 40% số điểm của bài không có ràng buộc bổ sung.

-----HẾT-----

* Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu;

* Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.