

LÀO CAI

NĂM HỌC 2021-2022

Thời gian làm bài 180 phút không kể phát đề

(Đề thi gồm có 04 bài, 03 trang)

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

Tên bài	File chương trình	File vào	File ra	Điểm
BÀI 01	BAI01.*	BAI01.INP	BAI01.OUT	6,0
BÀI 02	BAI02.*	BAI02.INP	BAI02.OUT	6,0
BÀI 03	BAI03.*	BAI03.INP	BAI03.OUT	4,0
BÀI 04	BAI04.*	BAI04.INP	BAI04.OUT	4,0

Lập trình giải các bài toán sau:

Đại dịch Covid bùng phát nhiều trường phải tổ chức học online. Học sinh trao đổi bài với cô giáo thông qua máy tính cá nhân của mình. Minh là một học sinh rất thích học môn Tin học, một lần cô giáo dạy toán có vẽ một bảng gồm n hàng và n cột, lập tức Minh nghĩ ngay ra một bài toán như sau:

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp **BAI01.INP**

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp **BAI01.OUT**

BAI01.INP	BAI01.OUT	Giải thích																									
5 5	2	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>3</td><td>6</td><td>9</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td><td>20</td></tr> <tr><td>5</td><td>10</td><td>15</td><td>20</td><td>25</td></tr> </table> <p>Số 5 xuất hiện 2 lần trong bảng</p>	1	2	3	4	5	2	4	6	8	10	3	6	9	12	15	4	8	12	16	20	5	10	15	20	25
1	2	3	4	5																							
2	4	6	8	10																							
3	6	9	12	15																							
4	8	12	16	20																							
5	10	15	20	25																							

- Có 50% điểm tương ứng với trường hợp $N \leq 10^3$ và $k \leq 10^6$
- Có 50% điểm tương ứng với trường hợp $10^3 < N \leq 10^6$ và $k \leq 10^{12}$

BÀI 02. (6 điểm)

Nam làm lớp trưởng và rất thích học toán nên trong các buổi sinh hoạt câu lạc bộ Toán học Nam thường điều khiển các bạn chơi các trò chơi xoay quanh chủ đề số học. Buổi sinh hoạt lần này, Nam nghĩ đến chủ đề ước của một số nguyên. Nam sẽ đố các bạn kiểm tra xem số nào trong n số nguyên không âm Nam đưa ra có đúng 3 ước dương. Các bạn hãy cùng Nam viết ra lời giải của bài toán nhé!

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp BAI02.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên dương n ($0 < n \leq 10^6$),
- Dòng 2 chứa n số nguyên dương a_i ($0 < a_i \leq 10^{12}$).

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp BAI02.OUT

- Ghi ra n dòng, dòng thứ i ghi YES nếu a_i có đúng 3 ước dương, còn ngược lại thì ghi NO.

Ví dụ:

BAI02.INP	BAI02.OUT
3	NO
3 4 5	YES
	NO

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 40% số điểm của bài với: $n \leq 10^3$; $a_i \leq 10^3$
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm của bài với: $n \leq 10^3$; $a_i \leq 10^6$
- Có 40% số test tương ứng 30% số điểm của bài với: $10^3 \leq n \leq 10^6$; $10^6 \leq a_i \leq 10^{12}$.

BÀI 03. (4 điểm)

Dịch covid kéo dài câu lạc bộ Toán học chưa hoạt động trở lại, thầy giáo sợ các bạn quên kiến thức nên thầy giao cho các bạn ở nhà nghiên cứu bài toán sau: Thầy viết ra một dãy số nguyên dương và cho lớp trưởng nghĩ ra một con số bất kỳ. Nhiệm vụ của các bạn là phải tìm cho thầy độ dài dãy con liên tiếp ngắn nhất trong dãy số mà thầy đưa ra có tổng lớn hơn hoặc bằng con số của lớp trưởng. Cả lớp loay hoay mãi vẫn chưa ra, các bạn thi học sinh giỏi cấp tỉnh môn Tin học hãy giúp cả lớp nhé!

Dữ liệu vào: Đọc từ file BAI03.INP gồm 2 dòng:

- Dòng 1 chứa 2 số nguyên dương N và S , là số lượng phần tử trong dãy số của thầy và con số của lớp trưởng.
- Dòng 2 chứa các phần tử nguyên dương của dãy mà thầy giáo đưa ra.

Dữ liệu ra: Kết quả ghi vào file BAI03.OUT:

- Độ dài dãy con liên tiếp ngắn nhất có tổng lớn hơn hoặc bằng S .

Ví dụ :

BAI03.INP	BAI03.OUT
10 17	2
5 1 3 5 10 7 4 9 2 8	

Ràng buộc:

- Có 30% số điểm ứng với các test với: $5 \leq N \leq 10^2$, $1 \leq a_i \leq 10^4 \forall i = 1..N$, $S \leq 10^6$
- Có 30% số điểm ứng với các test với: $5 \leq N \leq 10^3$, $1 \leq a_i \leq 10^6 \forall i = 1..N$, $S \leq 10^6$
- Có 40% số điểm ứng với các test với: $10^3 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq a_i \leq 10^9 \forall i = 1..N$, $S \leq 10^9$

Bài 04. (4 điểm)

Để chuẩn bị cho cuộc thi học sinh giỏi cấp tỉnh môn Tin học dành cho học sinh THPT trên địa bàn tỉnh, Thầy Hoàng được giao ra một đề khảo sát để đánh giá tình hình của đội tuyển, với đầu óc phong phú thầy Hoàng nghĩ ra một bài toán như sau:

Cho số nguyên dương n . Một dãy a được gọi là siêu hoán vị hệ k nếu mỗi số nguyên $1, 2, \dots, n$ xuất hiện đúng k lần. Ví dụ, $n = 3$ và $k = 2$ thì $(1, 2, 2, 3, 1, 3)$ là một siêu hoán vị. Cho 2 dãy a và b là hai siêu hoán vị hệ k . Hãy tìm dãy con chung dài nhất của chúng.

Lưu ý rằng:

Dãy c được gọi là dãy con của a nếu c có thể nhận được bằng cách bỏ đi vài số trong a và giữ nguyên thứ tự các số còn lại. Ví dụ, $(1, 3)$ là dãy con của $(1, 2, 3)$ và $(3, 2)$ thì không phải.

Dãy c được gọi là dãy con chung của a và b , nếu c là dãy con của a và c là dãy con của b .

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp **BAI04.INP**

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, k ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 5$).
- Dòng thứ hai chứa $n*k$ số nguyên a_1, a_2, \dots, a_{n*k} ($1 \leq a_i \leq n$) là một siêu hoán vị hệ k .
- Dòng thứ ba chứa $n*k$ số nguyên b_1, b_2, \dots, b_{n*k} ($1 \leq b_i \leq n$) là một siêu hoán vị hệ k .

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp **BAI04.OUT** một số nguyên dương là độ dài của dãy con chung dài nhất.

BAI04.INP	BAI04.OUT
3 2 1 2 3 1 2 3 2 1 3 3 2 1	3

Ràng buộc:

- Có 40% điểm tương ứng với trường hợp $n \leq 10^3, 1 \leq k \leq 5$.
- Có 60% điểm tương ứng với trường hợp $10^3 < n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 5$.

-----**HẾT**-----

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

Họ và tên thí sinh:Số báo danh.....

Chữ ký giám thị 1:Chữ ký giám thị 2:

ĐỀ CHÍNH THỨC

Hướng dẫn chấm - **MÔN: Tin học**
(*Hướng dẫn chấm gồm 02 trang*)

- Copy bài thí sinh vào chương trình chấm tự động **THEMIS** có sẵn trong đĩa CD, chạy chương trình chấm.
- Chú ý kiểm tra những bài luôn cho một kết quả với cả bộ test và những bài bị 0 điểm.

Phương án làm test:**Bài 1: (6 điểm) có 12 test x 0,5 điểm**

- Có 50% điểm tương ứng với trường hợp $N \leq 10^3$ và $k \leq 10^6$
- Có 50% điểm tương ứng với trường hợp $10^3 < N \leq 10^6$ và $k \leq 10^{12}$

Bài 2: (6 điểm) có 30 test

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm của bài với: $n \leq 10^3; a_i \leq 10^3$
- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm của bài với: $n \leq 10^3; a_i \leq 10^6$
- Có 40% số test tương ứng 40% số điểm của bài với: $10^3 \leq n \leq 10^6; 10^6 \leq a_i \leq 10^{12}$.

Cấu hình phần mềm Themis khi chấm bài như sau:

- Từ test 1 đến test 10 mỗi test 0.18 điểm
- Từ test 11 đến test 20 mỗi test 0.18 điểm
- Từ test 21 đến test 30 mỗi test 0.24 điểm

Bài 3: (4 điểm) có 20 test x 0.2 điểm

- Có 30% số điểm ứng với các test với: $5 \leq N \leq 10^2, 1 \leq a_i \leq 10^4 \forall i = 1..N, S \leq 10^6$
- Có 30% số điểm ứng với các test với: $5 \leq N \leq 10^3, 1 \leq a_i \leq 10^6 \forall i = 1..N, S \leq 10^6$
- Có 40% số điểm ứng với các test với: $10^3 \leq N \leq 10^5, 1 \leq a_i \leq 10^9 \forall i = 1..N, S \leq 10^9$

Bài 4 (4 điểm) có 25 test x 0,16 điểm

- Có 40% điểm tương ứng với trường hợp $n \leq 10^3, 1 \leq k \leq 5$.
- Có 60% điểm tương ứng với trường hợp $10^3 < n \leq 10^5, 1 \leq k \leq 5$

Chú ý: Chương trình mẫu và bộ test có trong đĩa CD.

Giải thuật tham khảo:**Bài 1:**

- 50% số điểm nếu thí sinh làm theo cách duyệt 2 vòng lặp
- 50 % số điểm còn lại: Dừng 1 vòng lặp khi phát hiện ra quy luật

Bài 2:

- 30% đầu tiên học sinh có thể dùng thuật toán đếm số ước để kiểm tra
- 30% tiếp theo học sinh phải dùng thuật toán kiểm tra nguyên tố cho căn bậc hai của $a[i]$ và kiểm tra $a[i]$ là số chính phương.
- 40% cuối học sinh phải biết dùng sàng nguyên tố và kiểm tra $a[i]$ là chính phương.

Bài 3:

- 30% đầu tiên sử dụng 3 vòng lặp để đếm
- 30% tiếp theo dùng mảng cộng dồn, dùng 2 vòng lặp
- 40% tiếp theo chặt nhị phân hoặc dùng kỹ thuật 2 con trỏ

Bài 4:

- Có 40% sử dụng QHD cơ bản, thuật toán $O(n^2)$
- Có 60% sử dụng cấu trúc dữ liệu phù hợp với thuật toán độ phức tạp $n \cdot \log n$

-----Hết-----