

Tổng quan đề thi

STT	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Thời gian	Điểm
1	Ước số	BAI1.*	BAI1.INP	BAI1.OUT	1 giây	6
2	Tách mã số	BAI2.*	BAI2.INP	BAI2.OUT	1 giây	5
3	Xếp tháp	BAI3.*	BAI3.INP	BAI3.OUT	1 giây	4
4	Máy in	BAI4.*	BAI4.INP	BAI4.OUT	1 giây	3
5	Nối điểm	BAI5.*	BAI5.INP	BAI5.OUT	1 giây	2

Dấu * là file CPP hoặc PY tùy theo NNLT học sinh sử dụng là C++ hoặc Python.
(Dữ liệu vào là đúng đắn, không cần phải kiểm tra.)

BÀI 1: Ước số (6 điểm)

Để chuẩn bị cho một cuộc thi quan trọng nhất trong năm, An đã học cách tìm số ước của một số và nhanh chóng hiểu được các thuật toán khác nhau. Sau đó, trong quá trình tự luyện tập, An quyết định tìm hiểu mối quan hệ giữa một số và số ước của nó.

Cho hai số nguyên dương n và k , hãy tính số cặp nguyên dương (x, y) với $(1 \leq x \leq y \leq n)$ và thỏa mãn đẳng thức:

$$k \times d(x) \times d(y) = x \times y$$

trong đó $d(x)$, $d(y)$ lần lượt là các số ước nguyên dương của x và y .

Hãy giúp bạn An tính cặp số (x, y) như vậy.

Dữ liệu: Vào từ file **BAI1.INP** gồm một dòng chứa hai nguyên dương n và k ($1 \leq n \leq 3 \times 10^5$; $1 \leq k \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file **BAI1.OUT** một số nguyên là số cặp của số nguyên (x, y) cần tìm.

Ví dụ:

BAI1.INP	BAI1.OUT
8 3	2
25 9	6

Trong ví dụ thứ nhất ta có $n = 8$ và $k = 3$. Có 2 cặp (x, y) thỏa mãn $(3, 8)$ và $(6, 8)$. Chúng ta hãy kiểm tra hai cặp này:

- Với cặp $(x, y) = (3, 8)$: Số $x = 3$ có 2 ước nguyên dương là 1 và 3, do đó $d(x) = 2$. Số $y = 8$ có 4 ước số nguyên là 1, 2, 4 và 8, do đó $d(y) = 4$. Vì $k \times d(x) \times d(y) = 3 \times 2 \times 4 = 24$ và $x \times y = 3 \times 8 = 24$ nên $k \times d(x) \times d(y) = x \times y$.
- Với cặp $(x, y) = (6, 8)$: Số $x = 6$ có 4 ước nguyên dương là 1, 2, 3 và 6, do đó $d(x) = 4$. Số $y = 8$ có 4 ước số nguyên là 1, 2, 4 và 8, do đó $d(y) = 4$. Vì $k \times d(x) \times d(y) = 3 \times 4 \times 4 = 48$ và $x \times y = 6 \times 8 = 48$ nên $k \times d(x) \times d(y) = x \times y$.

Trong ví dụ thứ hai có 6 cặp cần tìm là (9, 9), (9, 18), (9, 24), (18, 18), (18, 24) và (24, 24)

Ràng buộc:

- Có 20% số test tương ứng với 20% số điểm thỏa mãn $1 \leq n \leq 100$.
- Có 20% số test khác tương ứng với 20% số điểm thỏa mãn $1 \leq n \leq 600$.
- Có 20% số test khác tương ứng với 20% số điểm thỏa mãn $1 \leq n \leq 4000$.
- Có 20% số test khác tương ứng với 20% số điểm thỏa mãn $1 \leq n \leq 10^4$.
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm: không có thêm ràng buộc nào.

BÀI 2: Tách mã số (5 điểm)

Công ty X chuyên sản xuất các mặt hàng tiêu dùng. Sau mỗi lần tạo ra một sản phẩm, trên bao bì được in một mã sản phẩm, đồng thời hệ thống máy tính tự động lưu mã sản phẩm vào tệp văn bản trên máy tính. Các ký tự trong mỗi mã sản phẩm được viết liền nhau gồm 2 phần:

- Phần đầu là các ký tự chữ cái;
- Phần sau là các ký tự chữ số (phần chữ số).

Tất cả các mã sản phẩm được cập nhật liên tục và liên kế nhau. Để thuận tiện cho việc tổng hợp sau này, lãnh đạo công ty yêu cầu tách phần chữ số. Để thuận tiện cho việc tổng hợp sau này. Lãnh đạo công ty yêu cầu tách phần chữ số trong các mã sản phẩm và sắp xếp theo thứ tự không giảm của giá trị số.

Bạn hãy viết chương trình giúp công ty X thực hiện công việc trên

Yêu cầu: Đưa ra phần chữ số các mã sản phẩm theo thứ tự không giảm của giá trị số nếu giá trị của các phần chữ số bằng nhau thì đưa ra theo thứ tự từ trái sang phải.

Dữ liệu: Từ tệp văn bản **BAI2.INP** chứa một xâu ký tự S là các mã sản phẩm ban đầu.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **BAI2.OUT** dãy các phần chữ số thỏa mãn yêu cầu bài toán. Giữa các phần chữ số cách nhau bởi một dấu cách trống.

Ví dụ:

BAI2.INP	BAI2.OUT
abcd65mnpq25	25 65
ABc003mMpq001xyz25hthtpq3	001 003 3 25

Giới hạn:

- 60% số test với độ dài xâu ≤ 255
- 20% số test với $255 < \text{độ dài xâu} \leq 10^3$
- 20% số test với $10^3 < \text{độ dài xâu} \leq 10^6$

BÀI 3: Xếp tháp (4 điểm)

Hội thi Olympic Khoa học viễn tưởng là hội thi thường niên diễn ra giữa các trường Trung học phổ thông trên cả nước, ngoài nội dung thi kiến thức học sinh giỏi, Ban tổ chức còn có nội dung thi vận động dành cho các bạn học sinh. Năm nay, hội thi được tổ chức tại trường Ngôi Sao - thành phố XYZ. Ban tổ chức sẽ có một trò chơi vận động mới đó là cuộc thi xếp tháp dành cho các đội chơi.

- Mỗi đội chơi sẽ được Ban tổ chức cung cấp n khối hộp, và các đội phải xếp thành các tòa tháp thỏa mãn các yêu cầu sau:
- Mỗi đội nhận khối hộp đầu tiên và tạo tháp đầu tiên.

- Khi nhận được một khối hộp các đội phải xếp luôn vào tháp đã có hoặc tạo ra một tháp mới, sau đó mới được nhận khối hộp tiếp theo từ Ban tổ chức.
- Các tòa tháp phải thỏa mãn điều kiện khối hộp ở trên có thể tích không lớn hơn khối hộp ở ngay dưới nó.
- Không được chuyển khối hộp từ tòa tháp này sang tòa tháp khác.
- Mỗi đội cần phải xếp được càng ít tòa tháp càng tốt.
- Bạn là một thành viên của trường Trung học phổ thông TH tham gia cuộc thi xếp tháp, nhiệm vụ của bạn và đồng đội của mình là xếp được các tòa tháp thỏa mãn điều kiện của Ban tổ chức đưa ra.

Dữ liệu: Vào từ file **BAI3.INP**:

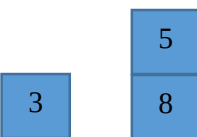
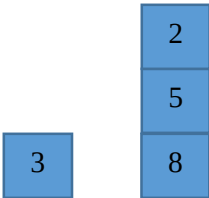
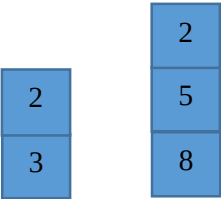
- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương n là số lượng các khối hộp mà Ban tổ chức cung cấp cho trường Trung học phổ thông TH.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$, ($a_i \leq 10^9$) là thể tích của các khối hộp.

Kết quả: Ghi ra file **BAI3.OUT** một dòng duy nhất là số lượng tòa tháp ít nhất được tạo thành.

Ví dụ:

BAI3.INP	BAI3.OUT
5 3 8 5 2 2	2

Giải thích ví dụ:

Các khối hộp	Hình ảnh các tháp tạo được
Khối hộp thứ nhất: 3	
Khối hộp thứ hai: 8	
Khối hộp thứ ba: 5	
Khối hộp thứ tư: 2	
Khối hộp thứ năm: 2	

Giới hạn:

- Subtask1: 70% số test tương ứng với $1 \leq n \leq 1000$
- Subtask2: 30% số test tiếp theo tương ứng với $1 \leq n \leq (3 \times 10^5)$

BÀI 4: Máy in (3 điểm)

Máy in duy nhất trong ký túc xá sinh viên đang trải qua một khối lượng công việc rất lớn. Đôi khi có hàng trăm lệnh in trong hàng đợi máy in và bạn có thể phải đợi hàng giờ để in được tài liệu mà mình mong muốn.

Hacker General đã phát minh và triển khai một hệ thống ưu tiên đơn giản cho hàng đợi lệnh in. Hiện nay, mỗi công việc được chỉ định mức độ ưu tiên từ 1 đến 9 (với 9 là ưu tiên cao nhất, và 1 là thấp nhất), và máy in hoạt động như sau:

- Đầu tiên lệnh i được lấy từ hàng đợi.
- Nếu có một số lệnh in trong hàng đợi có mức độ ưu tiên cao hơn lệnh i , thì lệnh i sẽ không được in và chuyển xuống dưới cuối của hàng đợi.
- Nếu không có lệnh in nào có mức độ ưu tiên cao hơn thì thực hiện lệnh in đó (và loại bỏ nó ra khỏi hàng đợi của máy in).

Vấn đề của bạn là xác định thời gian chờ đợi để lệnh in của bạn được hoàn thành. Bạn quyết định viết một chương trình để tìm ra điều này. Chương trình sẽ được cung cấp hàng đợi hiện tại, danh sách các lệnh ưu tiên cũng như vị trí lệnh in của bạn trong hàng đợi, và sau đó chương trình của bạn sẽ tính toán mất bao lâu cho đến khi tài liệu của bạn được in, giả sử không có thêm lệnh in nào được thêm vào hàng đợi. Để đơn giản hóa vấn đề, chúng tôi giả định rằng in một tài liệu luôn mất chính xác 1 phút, việc thêm vào hàng đợi mất 1 giây, và xóa lệnh in khỏi hàng đợi diễn ra với thời gian không đáng kể.

Dữ liệu: Vào từ file **BAI4.INP**

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên dương t ($1 \leq t \leq 100$) – số lượng bộ test trong input
- Mỗi bộ test có dạng như sau:
 - Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và m , trong đó n là số lượng các lệnh in hiện thời có trong hàng đợi của máy in ($1 \leq n \leq 100$) và m là vị trí lệnh in của bạn ($0 \leq m \leq n - 1$). Vị trí đầu tiên trong hàng đợi là vị trí 0, tiếp theo là vị trí 1, ..., cuối cùng là vị trí $n - 1$.
 - Dòng tiếp theo chứa n số nguyên từ 1 đến 9, thể hiện độ ưu tiên của các lệnh in từ vị trí 0 đến vị trí $n - 1$.

Kết quả: Ghi ra file **BAI4.OUT**

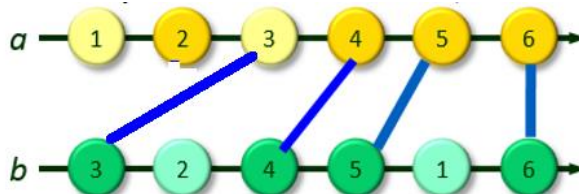
- Mỗi một test trong input là thời gian (gồm 2 số cách nhau một khoảng trắng là phút và giây) chờ đợi mà lệnh in của bạn được hoàn thành.

Ví dụ:

BAI4.INP	BAI4.OUT
3	1 0
1 0	2 5
5	5 2
4 2	
1 2 3 4	
6 0	
1 1 9 1 1 1	

BÀI 5: Nối điểm (2 điểm)

Trên hai đường thẳng song song **a** và **b**, người ta đánh dấu trên mỗi đường **N** điểm. Các điểm trên đường thẳng **a** được đánh số 1, 2, ..., **N** từ trái qua phải, còn các điểm trên đường **b** được đánh số bởi $D[1], D[2], \dots, D[n]$ là một hoán vị của **N**, cũng được đánh dấu từ trái qua phải (hình vẽ dưới đây cho một ví dụ khi $N = 6$)



Cho phép nối hai điểm thứ **i** trên **a** với điểm thứ **j** trên **b** nếu $i = D[j]$.

Tìm cách nối được nhiều cặp điểm nhất với điều kiện các đoạn nối không được cắt nhau.

Dữ liệu : Vào từ file văn bản **BAI5.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên **N** ($N \leq 10000$)
- Dòng thứ hai chứa các số $D[1], D[2], \dots, D[n]$

Kết quả : Ghi file văn bản **BAI5.OUT** :

- Dòng đầu tiên chứa **K** là số lượng cặp điểm nối tìm được.
- **K** dòng tiếp theo, mỗi dòng một cặp số là số thứ tự của **a**, số thứ tự của **b** (thứ tự các cặp được liệt kê theo thứ tự tăng dần của **a**).

BAI5.INP	BAI5.OUT
6	4
3 2 4 5 1 6	3 1
	4 3
	5 4
	6 6

-----HẾT-----

Họ và tên thí sinh:Số báo danh: