



Trường THPT Chuyên Khoa Học Tự Nhiên

2014

ĐỀ THI OLYMPIC TIN HỌC



Trường Đại học Khoa Học Tự Nhiên

Trường THPT Chuyên KHTN

Ngày Thi 1.

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Các nhà Khoa học của Đại Học Quốc Gia Hà Nội chế tạo thành công cỗ Máy Thời Gian, cho phép “linh hồn” bạn “xuyên việt” về bất kỳ thời điểm nào trong quá khứ, tạm thời “nhập” vào bất kỳ ai ở thời đại xưa, tham gia và chứng kiến các sự kiện trong quá khứ.

Là một người dũng cảm nhưng còn yếu về kiến thức lịch sử, bạn mong muốn được tham gia vào cuộc thử nghiệm đầu tiên. Bạn đề nghị được quay trở những trận chiến vĩ đại trong lịch sử dân tộc, để có thể thấu hiểu sâu sắc sự gian khổ và hy sinh của các bậc tiền nhân trong quá trình dựng nước và giữ nước.

Xin mời các bạn cùng tham gia cuộc hành trình đầy thú vị này.

STT	TÊN BÀI	MÃ NGUỒN	INPUT	OUTPUT	ĐIỂM
1	Con Thuyền Nguyên Tố	prime.[cpp pas]	prime.inp	prime.out	70
2	Số Hiệu Ông Đồng	palin.[cpp pas]	palin.inp	palin.out	70
3	Ai Thông Minh Hơn	seq.[cpp pas]	seq.inp	seq.out	60
4	Bộ Tứ	four.[cpp pas]	four.inp	four.out	100

1. CON THUYỀN NGUYÊN TỐ

Sau ngàn năm Bắc thuộc, nước Việt dành được quyền tự chủ nhờ chiến thắng Bạch Đằng giang của Ngô Quyền. Trong điểm dừng chân đầu tiên, bạn được “xuyên việt” vào một vị tướng thám sát của Ngô Quyền, chịu trách nhiệm đếm thuyền giặc trên mặt sông.

Mặt sông có thể được mô hình bằng một bảng kích thước $N \times M$, trong đó mỗi ô của bảng có một chữ số (từ 0 đến 9).

Thuyền giặc nằm trên mặt sông là một số nguyên tố A có không quá 6 chữ số, chữ số đầu tiên của A nằm ở một ô nào đó trên bảng, sau đó các chữ cái tiếp theo của A có thể thu được bằng cách đọc các ô kế tiếp theo cùng một hướng: hướng ngang (sang phải), dọc (xuống dưới) hoặc chéo chính (xuống dưới, bên phải).

Giá trị của một con thuyền là giá trị số nguyên tố ứng với con thuyền.

Tìm số lượng các thuyền giặc và tổng giá trị của tất cả các thuyền này.

Giả định rằng, nếu một số xuất hiện nhiều lần ở những vị trí khác nhau trên bảng, thì các số đó được coi là phân biệt.

INPUT

Dòng đầu chứa 2 số nguyên N và M ($1 \leq N, M \leq 1500$). Sau đó là N dòng, mỗi dòng có M chữ số cách nhau một dấu cách. 50% số test có $N, M \leq 100$.

OUTPUT

In ra 2 số nguyên cách nhau một dấu cách: số lượng thuyền giặc và tổng giá trị của tất cả các thuyền này.

prime.inp	prime.out
4 5	19 1547
1 2 3 4 5	
6 7 8 9 0	
0 9 8 7 6	
5 4 3 2 1	

Giải thích Ví dụ : Các số nguyên tố là : 2, 2, 3, 3, 5, 5, 7, 7, 17, 23, 43, 61, 67, 71, 79, 83, 89, 97, 883.

2. MÃ SỐ ỒNG ĐỒNG

Thời điểm “dừng chân” thứ hai của bạn là vào năm 1284 – cao điểm của cuộc kháng chiến chống quân Nguyên Mông lần thứ ba. Lần này, bạn trở thành tướng quân Hoàng Mãnh – người được Quốc công Tiết chế Trần Hưng Đạo giao nhiệm vụ lĩnh quân chặn trên ải Chi Lăng, hòng tiêu diệt chủ soái quân địch – hoàng tử Thoát Hoan.

Do lo sợ bị bắt tên, Thoát Hoan phải chui vào ống đồng. Để làm rối mắt quân ta, Thoát Hoan đã cho chế tạo rất nhiều ống đồng giống hệt nhau, và được di chuyển cùng một lúc.

Giữa vô vàn ống đầu, bạn phải xác định ống đồng chứa Thoát Hoan. Tuy nhiên bạn có hai manh mối sau đây:

- Thoát Hoan là một kẻ mê tín. Y tin rằng mình sẽ an toàn khi nằm trong ống đồng may mắn – là ống đồng có số thứ tự là một con số đối xứng (số đối xứng là số đọc từ trái sang phải cũng giống như đọc từ phải qua trái).
- Điệp viên của Triều đình – Công chúa An Tư đã hé lộ cho bạn một số nguyên dương N có không quá 10^6 chữ số. Số hiệu ống đồng mà Thoát Hoan nằm là số đối xứng nhỏ nhất lớn hơn hẳn N .

Hãy viết chương trình để tìm con số này.

INPUT

Dòng đầu tiên chứa số nguyên N , số nguyên N không có chữ số 0 ở đầu và có không quá 10^6 chữ số.

OUTPUT

In ra số đối xứng nhỏ nhất lớn hơn hẳn N .

palin.inp	palin.out
123	202

3. AI THÔNG MINH HƠN

Kế tiếp, bạn muốn quay về năm 1418, địa điểm là vùng rừng núi Chí Linh. Lúc này, nhóm nghĩa quân ít ỏi của Lê Lợi bị giặc Minh vây chặt. Nhiệm vụ của bạn – lúc này vào vai Lê Lai – là sẽ đóng giả Lê Lợi để dụ địch.

Tuy nhiên, do có rất nhiều người xung phong, nên chủ tướng Lê Lợi quyết định sẽ tổ chức một cuộc thi – ai ra kết quả đúng và nhanh nhất sẽ được cử đi.

Lê Lợi có N số, và ông sẽ thực hiện các bước sau đây, sao cho cuối cùng dãy chỉ còn đúng một số.

1. Tính tổng của mọi cặp số nguyên đứng cạnh nhau. Thay thế dãy cũ bằng dãy tổng này

2. Tính tích của mọi cặp số nguyên đứng cạnh nhau. Thay thế dãy cũ bằng dãy tích này

Các bước được thực hiện lần lượt: 1, 2, 1, 2, ... Cho đến khi chỉ còn 1 số. Vì kết quả rất lớn, nên kết quả của các phép tính cộng và nhân được lấy theo modulo 10^9+7 .

Số cuối cùng sẽ là số nào ?

INPUT

Dòng đầu chứa số lượng số trong dãy ban đầu $1 \leq N \leq 1000$). Dòng tiếp theo chứa N số nguyên dương không vượt quá 10^9 . 50% tổng số test có $N \leq 100$.

OUTPUT

In ra số cuối cùng thu được.

Sample Input	Sample Output
6 4 9 3 8 5 7	161425

Giải thích ví dụ :

- Dãy biến đổi lần 1: 13, 12, 11, 13, 12
- Dãy biến đổi lần 2: 156, 132, 143, 156
- Dãy biến đổi lần 3: 288, 275, 299
- Dãy biến đổi lần 4: 79200, 82225
- Cuối cùng: 161425

4. BỘ TƯ

Tất nhiên, bạn sẽ không muốn bỏ qua một trận đánh chấn động năm châu trong thời hiện đại : Trận Điện Biên Phủ. Lần này, để được ngắm nhìn Đại tướng Võ Nguyên Giáp, bạn trở thành một nhà thám mã làm việc trong căn hầm ngay cạnh hầm Đại tướng.

Tướng Đờ Cát báo về tướng chỉ huy Nava một bộ tứ gồm 4 số nguyên A, B, C và D đặc biệt với tính chất $A + B + C + D = 0$. Để bảo vệ bộ tứ, Đờ Cát đã gửi một dãy N số nguyên phân biệt, trong dãy có 4 số nguyên A, B, C và D này.

Nhiệm vụ của bạn là xác định xem trong dãy này, liệu có bao nhiêu bộ tứ có thể

INPUT

Dòng đầu tiên là số nguyên $1 \leq N \leq 2000$.

Dòng thứ 2 chứa N số nguyên a_1, a_2, \dots, a_N ($-10^6 \leq a_i \leq 10^6$) – là các phần tử của dãy.

30% số test có $N \leq 500$

OUTPUT

In ra số lượng bộ tứ thỏa mãn

Sample Input	Sample Output
6 -4 3 1 0 -2 5	2

Giải thích ví dụ Có 2 bộ là $(-4, 3, 1, 0)$ và $(-4, 1, -2, 5)$

Nếu bạn nghĩ rằng, mọi việc đều là từ ngày xưa ngày xưa, chiến tranh đã là điều gì đó xa xưa thì các sự kiện gần đây chứng tỏ bạn nhầm.

Trong suốt chiều dài lịch sử, không có thời kỳ nào, mà Tổ quốc Việt Nam không đối mặt với hiểm họa xâm lăng.

Khi thăm Đền Hùng, Bác Hồ nói “Các Vua Hùng đã có công dựng nước, bác cháu ta phải cùng nhau giữ lấy nước.

Bảo vệ Tổ quốc Việt Nam là trách nhiệm và nghĩa vụ thiêng liêng của mọi chàng trai cô gái Việt.

Trong thời hiện đại, chúng ta đã có một Điện Biên Phủ lừng lẫy năm châu, một Điện Biên Phủ chấn động địa cầu, liệu ngày nay chúng ta có thể tạo thành một Điện Biên Phủ trên biển ?

Các bạn trẻ, các bạn đã suy nghĩ phải làm gì chưa ?

Xin mời các bạn tiếp tục tham gia vào cuộc trình vào ngày mai.