

TRƯỜNG THPT CHUYÊN THÁI NGUYÊN**ĐỀ ĐỀ XUẤT KỲ THI CHỌN HSG CÁC TRƯỜNG CHUYÊN KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ NĂM HỌC 2023-2024****Môn Tin học – Lớp 11**

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Tổng quan đề thi:

Stt	Tên bài	Tệp chương trình	Dữ liệu	Kết quả
1	Tích số	PRODUCT.*	PRODUCT.INP	PRODUCT.OUT
2	Mê cung	MAZE.*	MAZE.INP	MAZE.OUT
3	Dãy số đẹp	NICE.*	NICE.INP	NICE.OUT

Lập trình giải các bài toán sau:**Bài 1: Tích số**

Bạn được cho một dãy số gồm n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$. Một thao tác được ghi nhận khi bạn thực hiện tăng hoặc giảm giá trị của bất kỳ số a_i nào trong dãy lên 1 đơn vị (tức là $a_i = a_i + 1$ hoặc $a_i = a_i - 1$) và bạn có thể lặp đi lặp lại thao tác này vô số lần. Thầy giáo muốn bạn hãy thực hiện các thao tác tăng giảm giá trị đó để thu được một dãy số mới sao cho tích của các phần tử trong dãy số mới này bằng 1.

Ví dụ: với $n = 3$ và dãy số gồm 3 phần tử là $[1, -3, 0]$ chúng ta có thể thực hiện tăng 2 lần số -3 (tức a_2) để trở thành -1 và giảm 1 lần số 0 (tức a_3) để trở thành -1. Lúc này ta sẽ thu được dãy số mới là $[1, -1, -1]$ và tích các phần tử trong dãy số này bằng 1. Như vậy, bạn sẽ mất tổng cộng 03 thao tác để thực hiện ba lần tăng/giảm giá trị. Có nhiều cách khác nhau để thực hiện việc tăng giảm để dãy mới thu được có tích bằng 1, tuy nhiên sẽ không tồn tại cách nào ít hơn ba thao tác.

Yêu cầu: Cho dãy số a gồm n số nguyên, hãy tìm ra chi phí ít nhất để biến đổi dãy số a đã cho trở thành dãy mới với tích các phần tử trong dãy bằng 1.

Dữ liệu: đọc từ tệp văn bản PRODUCT.INP gồm dòng đầu là số nguyên dương n . Dòng thứ 2 gồm n số nguyên a_i ($-10^9 \leq a_i \leq 10^9$) với mỗi số được cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản PRODUCT.OUT chi phí ít nhất để biến đổi dãy số đã cho để trở thành dãy có tích các phần tử bằng 1.

Ví dụ:

PRODUCT.INP	PRODUCT.OUT
2 -1 1	2
5 -5 -3 5 3 0	13

Giải thích:

- Trong trường hợp đầu tiên, bạn có thể thay đổi -1 trở thành 1 hoặc là 1 trở thành -1. Với trường hợp này chi phí sẽ là 2 thao tác.

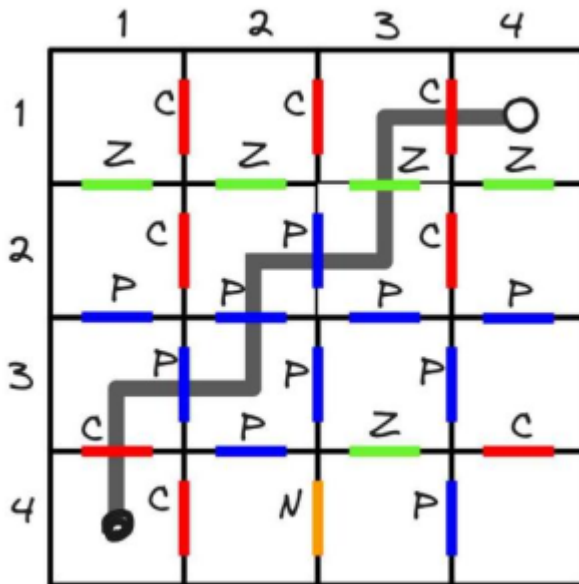
- Trong trường hợp thứ hai, bạn có thể thay -5 thành -1 (mất 4 thao tác), -3 thành -1 (mất 2 thao tác), 5 thành 1 (mất 4 thao tác), 3 thành 1 (mất 2 thao tác) và 0 thành 1 (mất 1 thao tác). Tổng sẽ là 13 thao tác.

Ràng buộc:

- 40% số điểm của bài có $0 < n \leq 100$
- 60% số điểm còn lại của bài có $0 < n \leq 10^5$

Bài 2: Mê cung

Hải và Dương. Mê cung có kích thước $n \times m$, được chia thành $n \times m$ phòng có kích thước 1×1 , giữa các phòng có các bức tường ngăn cách. Có thể xem mê cung như một ma trận phòng, phòng ở góc phía trên bên trái được gán nhãn $(1, 1)$ và phòng ở góc phía dưới bên phải có được gán nhãn (n, m) . Giữa các cặp phòng liền kề có một bức tường có 1 trong 4 màu: xanh lam (kí tự P), đỏ (kí tự C), xanh lá cây (kí tự Z) hoặc cam (kí tự N).



Hình minh họa là mê cung trong test 3. Căn phòng nơi Hải đang ở đánh dấu bằng một chấm tròn màu đen, còn căn phòng Dương đang ở được đánh dấu bằng chấm tròn màu trắng. Một con đường từ Hải đến Dương được đánh dấu bằng màu xám đi qua các cánh cửa với 3 màu khác nhau (Đỏ, xanh lam, xanh lá cây – C, P, Z).

Có q câu hỏi, mỗi câu hỏi có dạng: Nếu Hải đang ở một phòng có nhãn (a_i, b_i) và Dương đang ở trong phòng có nhãn là (c_i, d_i) , thì Hải cần phải đi qua tối thiểu bao nhiêu **màu cửa** để đến được chỗ của Dương.

Dữ liệu: Đọc từ tệp văn bản MAZE.INP:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương n, m ($1 \leq n, m \leq 100, 1 < n \times m$) là kích thước của mê cung.
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa $m-1$ kí tự (P, C, Z hoặc N) trong đó chữ cái thứ j biểu thị màu cửa nối các phòng (i, j) và $(i, j+1)$.
- Dòng thứ i trong $n-1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa m kí tự (P, C, Z hoặc N), trong đó chữ cái thứ j biểu thị màu cửa nối phòng (i, j) và $(i+1, j)$.

- Dòng tiếp theo là số nguyên dương q ($1 \leq q \leq 100$) là số câu hỏi
- q dòng tiếp theo mỗi dòng chứa 4 số nguyên a_i, b_i, c_i, d_i là thông tin của một câu hỏi. Dữ liệu các câu hỏi đảm bảo đôi một khác nhau.

Kết quả: ghi ra tệp văn bản MAZE.OUT:

- Gồm q dòng, dòng thứ i viết câu trả lời tương ứng cho câu hỏi thứ i trong dữ liệu.

Ràng buộc:

- 15% số điểm có $n = 1$
- 15% số điểm có tất cả các cửa nối các phòng (i, j) và $(i, j+1)$ có màu xanh lam và tất cả các cửa nối các phòng (i, j) và $(i+1, j)$ đều có màu đỏ.
- 30% số điểm có tất cả các cửa sẽ có màu xanh hoặc đỏ
- 40% số điểm còn lại không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

Dữ liệu	Dữ liệu	Dữ liệu
1 8 CPZNCCP 4 1 1 1 8 1 3 1 5 1 8 1 4 1 2 1 3	3 3 PP PP PP CCC CCC 3 1 1 3 3 3 3 2 2 1 1 1 3	4 4 CCC CPC PPP CNP ZZZZ PPPP CPZC 4 3 1 2 3 1 1 4 4 2 2 3 3 1 4 4 1
Kết quả	Kết quả	Kết quả
4 2 3 1	2 2 1	1 2 1 3

Bài 3: Dây số đẹp

Bạn An là một học sinh rất yêu thích môn toán, đặc biệt là các bài toán liên quan đến dãy số. Gần đây, An phát hiện ra một quy luật khá thú vị đối với dãy số và An gọi đó là “dãy số đẹp”. Theo quy luật của An thì với dãy số nguyên a gồm n phần tử, dãy a được gọi là “đẹp” nếu nó có dạng một chuỗi các khối, mỗi khối bắt đầu bằng độ dài của nó, tức là trước tiên là độ dài của khối và sau đó là các phần tử của nó.

Ví dụ:

- Dãy đẹp là $[3, 3, 4, 5, 2, 6, 1]$ vì có thể tách thành hai khối $[3, 3, 4, 5]$ và $[2, 6, 1]$

- Dãy đẹp là [1, 8, 4, 3, 2, 7, 2] vì có thể tách thành hai khối [1, 8] và [4, 3, 2, 7, 2]
Trong khi các dãy [1, 4, 3], [3, 2, 1], [2], ... thì không phải dãy đẹp.

Yêu cầu: Một thao tác xóa được tính là bạn có thể xóa bất kỳ phần tử nào khỏi dãy số. Cần tối thiểu bao nhiêu thao tác xóa để dãy đã cho trở thành dãy đẹp?

Dữ liệu: Cho trong tệp NICE.INP gồm dòng đầu tiên là số nguyên dương n . Dòng thứ hai gồm n số nguyên trong dãy a mỗi số cách nhau bởi một khoảng trắng và $1 \leq a_i \leq 10^6$.

Kết quả: Ghi ra tệp NICE.OUT số lần xóa tối thiểu để được dãy đẹp. Trường hợp dãy đầu vào đã là dãy đẹp sẵn thì in ra kết quả là 0 (tức 0 lần xóa).

Ràng buộc:

- 40% số điểm của bài có $1 < n \leq 100$
- 60% số điểm còn lại của bài có $1 < n \leq 10^5$

Ví dụ:

NICE.INP	NICE.OUT
6 3 4 1 6 7 7	1
5 1 2 3 4 5	2

Giải thích:

Với ví dụ 1, chúng ta sẽ lựa chọn xóa số 3 (tức phần tử $a[1]$) để được dãy đẹp là [4, 1, 6, 7, 7]. Do đó đáp án là 1 lần xóa.

Với ví dụ 2, chúng ta sẽ lựa chọn xóa số 1 và 5 (tức phần tử $a[1]$ và $a[5]$) để được dãy đẹp là [2, 3, 4]. Do đó, đáp án là 2 lần xóa.

----- HẾT -----

GV ra đề: Phạm Chí Hiếu
Số ĐT: 0968545995