

Tổng quan ngày thi thứ hai

Bài	Tên file bài làm	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Điểm
4	DICHUYEN.*	DICHUYEN.INP	DICHUYEN.OUT	70
5	DEBAISIEUNGAN.*	DEBAISIEUNGAN.INP	DEBAISIEUNGAN.OUT	70
6	KHONG.*	KHONG.INP	KHONG.OUT	60

Phần mở rộng * là PAS hay CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình được sử dụng.

Giới hạn bộ nhớ mỗi bài là **1024MB**.

Bài làm được chấm trên hệ thống VNOJ (<https://oj.vnoi.info>) với cấu hình bộ dịch như sau:

C++: -std=c++14 -pipe -O2 -s -static -lm -DTHEMIS -Wl,--stack,66060288

FPC: -dTHEMIS -O2 -XS -Sg -Cs66060288

LƯU Ý: Do các đội thi vào các thời điểm khác nhau, các bạn không được phát tán đề thi lên mạng hay chia sẻ cho bất kỳ ai cho đến hết ngày 9/2. Trong thời gian này, nghiêm cấm mọi hành vi trao đổi hay thảo luận về đề bài hoặc bài làm công khai hoặc với người bên ngoài.

Đề thi gồm 6 trang.

Hãy lập trình giải các bài toán sau đây.

Bài 4. ROBOT DỊCH CHUYỂN (70 điểm)

Có một ma trận dạng lưới ô vuông gồm m hàng và n cột. Các hàng được đánh số từ 1 đến m theo thứ tự từ trên xuống dưới, các cột được đánh số từ 1 đến n theo thứ tự từ trái qua phải. Ô nằm trên hàng i và cột j được ký hiệu là (i, j) . Một số ô trên lưới có chứa chướng ngại vật, các ô còn lại là ô trống.

Có một con robot di chuyển trên lưới này. Vị trí xuất phát và vị trí kết thúc của con robot là những ô trống đã được cố định từ trước. Con robot được cài sẵn một chuỗi lệnh điều khiển là một xâu ký tự C . Mỗi lệnh của chuỗi là một trong các ký tự **U**, **D**, **L**, **R**, **H**. Gọi vị trí hiện tại của robot là (i, j) . Ý nghĩa của từng ký tự lệnh như sau:

- ✱ **U**: Đi lên trên 1 bước tới ô $(i - 1, j)$
- ✱ **D**: Đi xuống dưới 1 bước tới ô $(i + 1, j)$
- ✱ **L**: Đi sang trái 1 bước tới ô $(i, j - 1)$
- ✱ **R**: Đi sang phải 1 bước tới ô $(i, j + 1)$
- ✱ **H**: Đứng yên tại ô (i, j)

Con robot sẽ lần lượt thực hiện các lệnh trong chuỗi lệnh C . Chú ý rằng, nếu một lệnh làm con robot đi ra ngoài bảng hoặc đi vào một ô có chướng ngại vật, con robot sẽ bỏ qua và không thực hiện lệnh di chuyển này.

Người ta nhận thấy rằng, nếu xuất phát tại vị trí đã chọn, sau khi thực hiện hết các lệnh trong chuỗi lệnh C , con robot có thể không dừng lại ở vị trí kết thúc đã chọn. Vì vậy, ta cần sửa lại xâu ký tự C để con robot sẽ dừng lại tại đúng vị trí kết thúc mong muốn sau khi kết thúc thực hiện chuỗi lệnh C . Trong mỗi phép biến đổi, bạn được thực hiện một trong ba thao tác sau:

- ✳ Chèn thêm một lệnh vào chuỗi C ở một vị trí bất kỳ.
- ✳ Thay đổi một lệnh bất kỳ trong chuỗi C
- ✳ Xóa đi một chuỗi con liên tiếp bất kỳ của chuỗi C .

Hãy sử dụng ít phép biến đổi nhất có thể để với chuỗi lệnh C , robot sẽ bắt đầu ở vị trí xuất phát đã chọn và kết thúc ở vị trí kết thúc đã chọn. Chú ý rằng, bạn không cần cực tiểu hoá số bước di chuyển của robot, chỉ cần số bước biến đổi chuỗi lệnh là nhỏ nhất có thể. Các ô xuất phát và kết thúc của robot là các ô trống. Trên hành trình của mình, robot có thể đi qua những ô này hay bất kỳ ô trống nào khác một số lần tùy ý.

DỮ LIỆU (vào từ file văn bản **DICHUYEN.INP**):

- ✳ Dòng đầu tiên chứa số nguyên θ ($1 \leq \theta \leq 6$) là số thứ tự của subtask chứa test này.
- ✳ Dòng thứ hai chứa hai số nguyên m và n ($1 \leq m, n \leq 175$).
- ✳ Trong m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một xâu ký tự độ dài n mô tả một hàng của bảng. Mỗi ký tự của những xâu này có thể là $.$ (dấu chấm thể hiện ô trống), $\#$ (ô có chướng ngại vật), S (vị trí xuất phát của robot), E (vị trí kết thúc của robot). Dữ liệu vào đảm bảo có chính xác một chữ S và chính xác một chữ E trong lưới.
- ✳ Dòng cuối cùng chứa một xâu ký tự mô tả chuỗi lệnh C được cài đặt trong robot. Xâu ký tự này chỉ chứa từ 1 đến 300 ký tự, là các chữ cái U, D, L, R và H .

KẾT QUẢ (ghi ra file văn bản **DICHUYEN.OUT**):

Nếu không tồn tại chuỗi lệnh nào giúp robot đi từ vị trí xuất phát tới vị trí kết thúc, in ra số -1 duy nhất. Ngược lại, dòng đầu tiên chứa số nguyên k là số bước biến đổi chuỗi lệnh tối thiểu. Trong k dòng tiếp theo, mỗi dòng thể hiện một phép biến đổi theo một trong ba khuôn dạng sau:

- ✳ **INS** p c (với $0 \leq p \leq |C|$ và c là một trong các chữ cái U, D, L, R và H): Chèn ký tự c vào sau vị trí p của chuỗi lệnh. Nếu $p = 0$, ký tự được chèn vào đầu chuỗi lệnh. Nếu $p = |C|$, ký tự được chèn vào cuối chuỗi lệnh.
- ✳ **REP** p c (với $1 \leq p \leq |C|$ và c là một trong các chữ cái U, D, L, R và H): Thay ký tự ở vị trí p bởi ký tự c .
- ✳ **DEL** l r (với $1 \leq l \leq r \leq |C|$): Xóa đi đoạn lệnh liên tiếp từ vị trí l tới vị trí r .

Ở đây, $|C|$ là độ dài chuỗi lệnh trước khi phép biến đổi diễn ra. Chú ý rằng, sau mỗi phép biến đổi, các ký tự của chuỗi lệnh được đánh số lại từ 1.

Nếu có nhiều phương án biến đổi chuỗi lệnh tối ưu, bạn được đưa ra một phương án bất kỳ.

SUBTASKS

Bộ test của bài được chia làm các subtask như sau:

- ✿ Subtask 1 (14 điểm): $m = 1$
- ✿ Subtask 2 (10.5 điểm): Chuỗi lệnh C chỉ chứa ký tự **H**.
- ✿ Subtask 3 (10.5 điểm): Dữ liệu vào đảm bảo tồn tại một phương án biến đổi tối ưu mà không cần sử dụng phép biến đổi **DEL** (xóa một đoạn liên tiếp).
- ✿ Subtask 4 (10.5 điểm): $m, n \leq 20$ và chuỗi lệnh ban đầu có không quá 50 ký tự.
- ✿ Subtask 5 (10.5 điểm): $m, n \leq 50$ và chuỗi lệnh ban đầu có không quá 100 ký tự.
- ✿ Subtask 6 (14 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Với mỗi test, bạn được 50% số điểm nếu tìm ra số bước biến đổi tối thiểu mà không đưa ra được phương án biến đổi.

VÍ DỤ

DICHUYEN.INP	DICHUYEN.OUT
4 3 5E S#... ..#.. LRRRDDULLDU	3 REP 1 U DEL 5 10 INS 5 R
3 3 5SE LLLRRRRRUUD	0
2 3 5 .#...E ..#.. S...#. HHHHHHHHHHH	-1

GIẢI THÍCH

Trong ví dụ đầu tiên, chuỗi lệnh được biến đổi như sau: **LRRRDDULLDU** → **URRRRDDULLDU** → **URRRRU** → **URRRUR**. Chuỗi **URRRUR** sẽ đưa robot từ vị trí xuất phát tới vị trí kết thúc. Chú ý rằng, lệnh **U** thứ hai không được thực hiện do robot sẽ bị đi ra ngoài bảng nếu đi lên trên.

Bài 5. ĐỀ BÀI SIÊU NGẮN (70 điểm)

Cho bốn số nguyên dương n, k, a và b . Hãy đếm số dãy số nguyên dương x_1, x_2, \dots, x_n sao cho:

- ✿ Với mọi $1 \leq i \leq n, a \leq x_i \leq b$.
- ✿ Bội số chung nhỏ nhất của các số x_1, x_2, \dots, x_n chia hết cho k .

Do số lượng dãy có thể rất lớn, bạn chỉ cần in ra kết quả theo modulo 998244353.

DỮ LIỆU (vào từ file văn bản **DEBAISIEUNGAN.INP**):

Gồm một dòng duy nhất chứa bốn số nguyên n, k, a và b ($1 \leq n \leq 227, 1 \leq k \leq 10^{14}, 1 \leq a \leq b \leq 10^{14}$).

KẾT QUẢ (ghi ra file văn bản **DEBAISIEUNGAN.OUT**):

Gồm một số nguyên duy nhất là kết quả của bài toán nêu trên theo modulo 998244353.

SUBTASKS

- ✿ Subtask 1 (7 điểm): $k = 1$
- ✿ Subtask 2 (8 điểm): $n \leq 5, b \leq 30$ và $k \leq 30$.
- ✿ Subtask 3 (9 điểm): $n \leq 5$ và $b - a \leq 30$
- ✿ Subtask 4 (10 điểm): k là số nguyên tố
- ✿ Subtask 5 (16 điểm): $b \leq 10^7$ và $k \leq 10^7$
- ✿ Subtask 6 (20 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

VÍ DỤ

DEBAISIEUNGAN.INP	DEBAISIEUNGAN.OUT
2 6 10 14	9
3 5 7 9	0

GIẢI THÍCH

- ✿ Trong ví dụ thứ nhất, các dãy số thỏa mãn là $(10, 12), (11, 12), (12, 10), (12, 11), (12, 12), (12, 13), (12, 14), (13, 12), (14, 12)$.
- ✿ Trong ví dụ thứ hai, do $7 \leq x_i \leq 9$ với mọi $1 \leq i \leq n = 3$ nên chắc chắn bội số chung nhỏ nhất của các số này không thể chia hết cho $k = 5$.

Bài 6. CHỮ SỐ KHÔNG (60 điểm)

Cho dãy số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n . Bạn cần thực hiện q thao tác trên dãy số này, mỗi thao tác thuộc một trong ba dạng dưới đây:

- ✿ $A\ l\ r\ x\ y$: Xét các số $a_l, a_{l+1}, a_{l+2}, \dots, a_r$; bạn cần nhân các số này với lần lượt các giá trị $x, x + y, x + 2 \cdot y, \dots, x + (r - l) \cdot y$. Nói cách khác, với mọi chỉ số i sao cho $l \leq i \leq r$, ta thay phần tử a_i bởi $a_i \cdot (x + (i - l) \cdot y)$.
- ✿ $G\ l\ r\ x\ y$: Xét các số $a_l, a_{l+1}, a_{l+2}, \dots, a_r$; bạn cần nhân các số này với lần lượt các giá trị $x, x \cdot y, x \cdot y^2, \dots, x \cdot y^{r-l}$. Nói cách khác, với mọi chỉ số i sao cho $l \leq i \leq r$, ta thay phần tử a_i bởi $a_i \cdot x \cdot y^{i-l}$.
- ✿ $C\ l\ r$: Xét số nguyên dương $P = a_l \cdot a_{l+1} \cdot a_{l+2} \cdot \dots \cdot a_r$; bạn cần tìm số chữ số không ở ngoài cùng bên phải khi viết số P trong hệ thập phân. Nói cách khác, bạn cần tìm số nguyên không âm k lớn nhất sao cho P chia hết cho 10^k .

Bạn hãy viết chương trình thực hiện các yêu cầu trên.

DỮ LIỆU (vào từ file văn bản **KHONG.INP**):

- ✿ Dòng đầu tiên chứa số nguyên θ ($1 \leq \theta \leq 6$) là số thứ tự của subtask chứa test này.
- ✿ Dòng thứ hai chứa hai số nguyên n và q ($1 \leq n, q \leq 200311$)
- ✿ Dòng thứ ba chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^6$) mô tả dãy số ban đầu.
- ✿ Trong q dòng cuối cùng, mỗi dòng thể hiện một thao tác thuộc một trong ba dạng sau:
 - ✿ $A\ l\ r\ x\ y$ với $1 \leq l \leq r \leq n, 1 \leq x \leq 10^6$ và $0 \leq y \leq 10^6$
 - ✿ $G\ l\ r\ x\ y$ với $1 \leq l \leq r \leq n$ và $1 \leq x, y \leq 10^6$
 - ✿ $C\ l\ r$ với $1 \leq l \leq r \leq n$

KẾT QUẢ (ghi ra file văn bản **KHONG.OUT**):

Với mỗi thao tác thuộc dạng C , in ra kết quả trên một dòng.

SUBTASKS

- ✿ Subtask 1 (10 điểm): $n, q \leq 1000$
- ✿ Subtask 2 (10 điểm): Mọi thao tác loại A có $y = 0$ và mọi thao tác loại G có $y = 1$.
- ✿ Subtask 3 (10 điểm): Mọi thao tác loại A có $y = 0$.
- ✿ Subtask 4 (10 điểm): Mọi thao tác loại A có $y = 1$.
- ✿ Subtask 5 (10 điểm): Mọi thao tác loại C có $l = 1$ và $r = n$.
- ✿ Subtask 6 (10 điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

VÍ DỤ

KHONG . INP	KHONG . OUT
1	2 3 3
7 5	
2 2 7 1 9 9 7	
A 2 4 6 3	
G 4 6 5 2	
C 1 5	
C 2 6	
C 3 7	

GIẢI THÍCH

Dãy số ban đầu là (2, 2, 7, 1, 9, 9, 7).

- ✿ Trong thao tác đầu tiên, các số (a_2, a_3, a_4) lần lượt được nhân với 6, 9 và 12. Sau thao tác này, dãy số trở thành (2, 12, 63, 12, 9, 9, 7).
- ✿ Trong thao tác thứ hai, các số (a_4, a_5, a_6) lần lượt được nhân với 5, 10 và 20. Sau thao tác này, dãy số trở thành (2, 12, 63, 60, 90, 180, 7).
- ✿ Trong thao tác thứ ba, ta có $a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 = 8164800$ có tận cùng 2 chữ số 0.
- ✿ Trong thao tác thứ tư, ta có $a_2 \cdot a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 = 734832000$ có tận cùng 3 chữ số 0.
- ✿ Trong thao tác thứ năm, ta có $a_3 \cdot a_4 \cdot a_5 \cdot a_6 \cdot a_7 = 428652000$ có tận cùng 3 chữ số 0.

∞ HẾT ∞