Olympic Tin học Miền Trung – Tây Nguyên 2025

Khối thi: **Không chuyên**

Chấm bài tại:

Clue OJ: `https://oj.clue.edu.vn/contest/olpmttn_2025_kc`

Bài 1. Ngày nguyên tố

Theo lịch của người Ethiopia, một năm có 13 tháng: trong đó tháng 1 đến tháng 12 có 30 ngày, riêng tháng 13 có 5 ngày. Lưu ý rằng theo lịch này, không có khái niệm năm nhuận.

Ta định nghĩa ngày `dd/mm/yyyy` là *ngày nguyên tố* khi và chỉ khi cả ngày (`dd`) và tháng (`mm`) đều là các số nguyên tố (ví dụ: ngày `13/07/2008`). Lưu ý rằng giá trị năm (`yyyy`) không cần là số nguyên tố.

Nhắc lại: số nguyên tố là số tự nhiên lớn hơn 1, chỉ chia hết cho 1 và chính nó.

Yêu cầu: Cho một ngày X theo định dạng `dd/mm/yyyy`, hãy xác định *ngày nguyên tố* gần nhất **trước** X và gần nhất **sau** X.

Dữ liệu

- Gồm một dòng duy nhất chứa ngày X theo định dạng `dd/mm/yyyy`, trong đó:
  - `dd` là hai chữ số biểu diễn ngày D;
  - `mm` là hai chữ số biểu diễn tháng M;
  - `yyyy` là bốn chữ số biểu diễn năm Y.
- Dữ liệu đảm bảo tồn tại ngày nguyên tố trước và sau ngày X.

Kết quả

- Dòng đầu tiên chứa ngày nguyên tố gần nhất trước X theo định dạng `dd/mm/yyyy`.
- Dòng thứ hai chứa ngày nguyên tố gần nhất sau X theo định dạng `dd/mm/yyyy`.

Ví dụ

Input	Output
07/07/0777	05/07/0777 11/07/0777
03/13/1234	02/13/1234 05/13/1234

Chấm điểm

- Subtask 1 (25% số điểm): $M = 13$.

- Subtask 2 (25% số điểm): $D \in \{29, 30\}$ và $M \geq 3$.
- Subtask 3 (25% số điểm): $M \in \{1, 2\}$.
- Subtask 4 (25% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 2. Robot

Hiếu mới lắp ráp một robot có thể di chuyển trên trục số. Robot thực hiện các thao tác di chuyển dựa trên một dãy lệnh $S = s_1 s_2 \dots s_n$ với $s_i \in \{L, R\}$.

Nếu robot đang đứng ở vị trí x:

- Nếu $s_i = L$ thì robot đi sang trái 1 đơn vị: $x \leftarrow x - 1$.
- Nếu $s_i = R$ thì robot đi sang phải 1 đơn vị: $x \leftarrow x + 1$.

Ban đầu robot đứng ở vị trí x_0. Hiếu lập trình robot thực hiện k lượt di chuyển như sau:

- Lượt đầu tiên thực hiện lệnh 1.
- Nếu lượt trước đó thực hiện lệnh thứ i, thì lượt tiếp theo thực hiện lệnh thứ $(i \bmod n)+1$.

Robot có một ô nhớ lưu chỉ số lệnh vừa thực hiện. Sau khi thực hiện lệnh s_i, ô nhớ cần chứa giá trị i. Tuy nhiên do lỗi bộ nhớ: nếu sau khi thực hiện một lệnh mà robot trở về vị trí 0 thì ô nhớ bị gán lại về 0 (thay vì i), do đó lệnh tiếp theo sẽ là lệnh thứ 1.

Yêu cầu: Sau k lượt, hãy cho biết:

1. Robot đến điểm 0 tổng cộng bao nhiêu lần?
2. Robot đang đứng ở tọa độ nào?

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa số t $(1 \leq t \leq 10)$ là số lượng test.
- Mỗi test gồm 2 dòng:
  - Dòng 1: ba số nguyên n, x_0, k $(1 \leq n \leq 10^5,\ 1 \leq |x_0| \leq 10^{18},\ 1 \leq k \leq 10^{18})$.
  - Dòng 2: xâu S độ dài n gồm các ký tự `L` và `R`.

Kết quả

In ra t dòng, mỗi dòng gồm hai số lần lượt là:

- Số lần robot đến tọa độ 0.
- Tọa độ robot đang đứng sau k lượt.

Ví dụ

Input	Output
6 3 2 6 LLR 2 -1 8 RL 4 -2 5 LRRR 5 3 7 LRRLL 1 1 1 L 3 -1 4846549234412827 RLR	1 -2 4 1 1 -1 0 2 1 0 2423274617206414 0

Chấm điểm

- Subtask 1 (35% số điểm): $k < 10^6$.
- Subtask 2 (20% số điểm): $s_i = s_1,\ \forall i$.
- Subtask 3 (15% số điểm): $|x_0| \leq n$.
- Subtask 4 (30% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 3. Tiến hóa

Để mô phỏng sự sống, người ta sử dụng xâu nhị phân S độ dài n để mã hóa một dãy n tế bào. Các tế bào được đánh số từ 1 đến n. Tại mọi thời điểm, S_i nhận một trong hai giá trị 0 hoặc 1.

Dãy tế bào biến đổi theo thời gian. Ở mỗi lần biến đổi, tất cả n tế bào thay đổi đồng thời dựa trên trạng thái của tế bào đó và hai tế bào kề bên tại thời điểm trước đó. Cụ thể, với tế bào i:

- Gọi L là trạng thái tế bào $i-1$ trước khi biến đổi (coi $L = 0$ nếu $i = 1$).
- Gọi M là trạng thái tế bào i trước khi biến đổi.
- Gọi R là trạng thái tế bào $i+1$ trước khi biến đổi (coi $R = 0$ nếu $i = n$).
- Tế bào i biến đổi theo bộ ba LMR:
  - Nếu LMR là 111 hoặc 001: đảo giá trị S_i (tức $S_i \leftarrow 1 - S_i$).
  - Nếu LMR là 010 hoặc 110: S_i không thay đổi.

– Nếu LMR là 101 hoặc 011: S_i trở thành 1.

– Các trường hợp còn lại: S_i trở thành 0.

Yêu cầu: Biết trạng thái ban đầu của xâu S, hãy xác định xâu sau k lần biến đổi.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n và k ($2 \leq n \leq 20,\ k \leq 10^{18}$).
- Dòng thứ hai chứa xâu nhị phân S độ dài n.

Kết quả

Gồm một dòng duy nhất chứa xâu ký tự S sau k lần biến đổi.

Ví dụ

Input	Output
3 3 001	101
6 3 101100	101100

Chấm điểm

- Subtask 1 (10% số điểm): $n = 2$.
- Subtask 2 (15% số điểm): $n = 3$.
- Subtask 3 (35% số điểm): $k \leq 10^5$.
- Subtask 4 (40% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.

Bài 4. Phân định phóng xạ

Có N điểm trong mặt phẳng, điểm thứ i có tọa độ (x_i, y_i). Có M loại nguyên tử phóng xạ được đánh số từ 1 đến M.

Cần đặt mỗi điểm đúng một loại nguyên tử sao cho *độ ổn định* là lớn nhất. Độ ổn định của một cách đặt được định nghĩa là **khoảng cách Euclid nhỏ nhất** giữa hai điểm được gán **cùng loại**. Nhắc lại: khoảng cách Euclid giữa (x_1, y_1) và (x_2, y_2) là

$$\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}.$$

Yêu cầu: Hãy tìm một cách gán để độ ổn định là lớn nhất có thể. Nếu có nhiều phương án, in ra một phương án bất kỳ.

Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N, M ($N \leq 1000,\ M \leq 5$).
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa hai số nguyên x_i, y_i ($|x_i|, |y_i| \leq 10^6$).

Kết quả

Ghi ra trên một dòng N số nguyên dương; số thứ i là loại nguyên tử được đặt tại điểm i.

Ví dụ

Input	Output
5 3 1 0 2 0 3 0 4 0 5 0	1 2 3 1 2
4 2 0 5 5 0 5 5 0 0	1 1 2 2

Chấm điểm

- Subtask 1 (25% số điểm): $N \leq 10$.
- Subtask 2 (25% số điểm): $M = 2$.
- Subtask 3 (25% số điểm): $\forall i,\ y_i = 0$.
- Subtask 4 (25% số điểm): Không có ràng buộc nào thêm.