Chọn đội tuyển học sinh giỏi quốc gia tỉnh Tiền Giang 2025

Bài 1. Bức Tranh Đẹp

Giới hạn thời gian: 1 giây
Giới hạn bộ nhớ: 256 MB

Cô bé Alice đã có một bức tranh pixel hiện đại cho ngày sinh nhật của mình.

Bức tranh là một ô lưới hình chữ nhật có kích thước $n \times m$. Mỗi cột của lưới có một hoặc nhiều ô liên tiếp được tô màu đen, tất cả các ô còn lại có màu trắng.

Alice coi bức tranh là **đẹp** nếu có một đường đi giữa hai ô đen bất kỳ u và v, chỉ chạy qua các ô màu đen, mỗi bước đi sang một trong bốn ô kề bên (trên, dưới, trái, phải). Bắt đầu từ ô đen u, sau đó đi tới một trong bốn ô tiếp giáp cũng màu đen w, rồi tiếp tục như vậy đến được ô v.

Vì bức tranh là hiện đại, nên nó có thể được thay đổi. Trong một thao tác di chuyển, bạn có thể chọn bất kỳ **một cột** nào và **di chuyển tất cả các ô đen trong cột đó lên hoặc xuống một ô** theo cùng một hướng. Chỉ được phép di chuyển nếu toàn bộ phần màu đen không đi ra ngoài bức tranh.

Alice muốn biết số thao tác di chuyển **tối thiểu** cần thiết để làm cho bức tranh trở nên **đẹp**.

Input

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và m — số hàng và số cột.
  $(1 \leq n, m \leq 10^5)$
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên s_i và t_i — chỉ ra rằng trong cột thứ i, các ô từ hàng s_i đến t_i được tô màu đen.

Output

In ra một số nguyên duy nhất — số thao tác tối thiểu cần thực hiện.

Scoring

- **Subtask 1 (40%):** $n, m \leq 100$
- **Subtask 2 (60%):** Không có ràng buộc thêm

Ví dụ

Input

```
9 3
1 2
4 5
7 9
```

Output

```
4
```

Bài 2. Di chuyển

Giới hạn thời gian: 2 giây
Giới hạn bộ nhớ: 512 MB

Nos là một người ham chơi và thích thú với những trò chơi trí tuệ. Hôm nay, như mọi ngày khác, Nos nghĩ ra một trò chơi mới trên bãi cát. Hệ tọa độ Oxy đã được vẽ sẵn, và Nos đặt N viên bi tại các tọa độ $(0, 1), (0, 2), \ldots, (0, N)$.

Ở mỗi lượt chơi, Nos có ba lựa chọn:

1. Không làm gì cả.
2. Chọn một viên bi ở ô (x, y) và di chuyển nó về $(x + 1, y)$.
3. Chọn một viên bi ở ô (x, y) và di chuyển nó về $(x - 1, y)$.

Sau K lượt chơi, nếu N viên bi kết thúc tại các tọa độ $(x_1, 1), (x_2, 2), \ldots, (x_N, N)$, hãy tính xem có bao nhiêu cách chơi khác nhau.

Hai cách chơi được gọi là khác nhau nếu tồn tại ít nhất một lượt mà thao tác khác nhau.

Chú ý: Kết quả lấy modulo $10^9 + 7$.

Input

- Dòng đầu chứa hai số nguyên N và K.
  $(1 \le N \le 100)$, $(1 \le K \le 1000)$
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên x_i — tọa độ kết thúc của viên bi thứ i.
  $(-1000 \le x_i \le 1000)$

Output

In ra số cách di chuyển hợp lệ (modulo $10^9 + 7$).

Scoring

- **Subtask 1 (25%):** $\sum_{i=1}^{n} |x_i| = K$
- **Subtask 2 (25%):** $N = 1$
- **Subtask 3 (50%):** Không có ràng buộc thêm

Ví dụ

Input

```
1 2
1
```

Output

```
2
```

Input

```
2 2
1 -1
```

Output

```
2
```

Bài 3. Tập hợp đẹp

Giới hạn thời gian: 2 giây
Giới hạn bộ nhớ: 512 MB

Cho một cây có n đỉnh, gốc là đỉnh 1. Mỗi đỉnh i có màu a_i. Một tập đỉnh được gọi là **đẹp** nếu hơn một nửa số đỉnh trong tập có cùng một màu.

Có m truy vấn, mỗi truy vấn có dạng:

- **1** u: kiểm tra cây con gốc u có đẹp không.
- **2** u: kiểm tra phần ngoài cây con u có đẹp không.
- **3** u v: kiểm tra đường đi từ u tới v có đẹp không.

Input

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, m.
  $(1 \leq n, m \leq 5 \cdot 10^4)$
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_i — màu của mỗi đỉnh.
  $(1 \leq a_i \leq n)$
- $n-1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số u, v — cạnh nối đỉnh u và v.
- m dòng tiếp theo là các truy vấn.

Output

Với mỗi truy vấn, in ra một dòng là:

- Màu chiếm hơn nửa số lượng (nếu có), hoặc
- -1 nếu không tồn tại màu chiếm đa số.

Scoring

- **25%:** $n, m \leq 2000$
- **25%:** Mỗi đỉnh có tối đa 2 cạnh nối trực tiếp
- **25%:** $n, m \leq 50000$ và không có truy vấn loại 3
- **25%:** $n, m \leq 50000$

Ví dụ

Input

```
8 5
2 3 3 1 2 1 3 1
1 2
1 3
2 4
2 5
3 7
5 6
6 8
```

```
1 2
3 4 6
2 6
2 5
3 1 5
```

Output

```
1
-1
-1
3
2
```