



2026

NTUCPC Programming Contest



Jane Street



msi

初賽

C. 巴已己大公司問題

Problem ID: company2

巴已己開了一間公司，隨著日子一天一天過去，巴已己大公司的業績也蒸蒸日上，員工越來越多，大家都稱這間公司為巴已己大公司。

巴已己大公司內有 n 名員工，每個員工都擁有自己的員工編號，除了巴已己是 1 號員工以外，所有員工都有一個上司，第 i 號員工的上司是第 p_i 號員工，反過來說，第 i 號員工是第 p_i 號員工的下屬，在巴已己大公司內，每個員工的上司員工編號都比自己的編號嚴格小。

在公司內員工可以自由互相交流，但是如果有工作上的正式文件的傳遞需求，員工還是必須要透過公司內部的系統進行溝通。在公司的系統中，每位員工只可以把文件傳送給自己的上司，或者傳遞給其中一個下屬，如果其中一位員工要傳遞文件給另一位員工，就可能需要透過其他員工經手這份文件。巴已己定義從員工 x 到員工 y 的**不方便度**，就是從員工 x 將某份文件傳送給員工 y ，最少有多少員工（包含 x 與 y ）需要知道這份文件。

巴已己意識到公司組織在擴張的時候，並沒有好好規劃組織之間的上司下屬關係，導致很多員工之間的不方便度相當高。為了解決這個問題，巴已己要來大刀闊斧整治巴已己大公司的架構，在整治的過程中，有兩種事件：

1. 巴已己選擇一個不是自己（編號不為 1）的員工 u ，並將這個員工所有下屬的上司改為這位員工的上司，換句話說，所有滿足 $p_i = u$ 的第 i 號員工，上司編號 p_i 會被改變為 p_u 。
2. 巴已己想要詢問從員工 x 到員工 y 的不方便度是多少。

請你幫幫巴已己解決這個問題。

Input

輸入的第一行有兩個以空白分隔的正整數 n 與 q ，分別代表巴已己大公司的員工數量與巴已己整治事件的數量。接下來有一行包含 $n - 1$ 個以空白分開的整數，第 i 個整數為 p_{i+1} 。接下來有 q 行，每一行的第一個字元是 * 或 ?。對於第 j 行：

1. 如果第一個字元是 *，同一行接下來有一個整數 u_j ，代表有巴已己將員工 u_j 所有下屬的上司改為這位員工的上司。
2. 如果第一個字元是 ?，同一行接下來有兩個整數 x_j 與 y_j ，代表巴已己想要詢問從兩個員工 x_j 到員工 y_j 的不方便度是多少。



- $2 \leq n \leq 5 \times 10^5$
- $1 \leq q \leq 5 \times 10^5$
- $1 \leq p_i < i$
- $2 \leq u_j \leq n$
- $1 \leq x_j, y_j \leq n$

Output

對於每一次巴已己詢問員工的不方便度，依序輸出一行包含一個整數，代表該次詢問的答案。

Sample Input 1

```
6 7
1 2 3 4 3
? 5 6
? 1 6
* 4
? 5 6
* 2
? 1 6
? 1 1
```

Sample Output 1

```
4
4
3
3
1
```