

## 2 传统艺能

### 2.1 题目描述

Bob 喜欢线段树。

众所周知，ZJOI 的第二题有很多线段树。

Bob 有一棵根为  $[1, n]$  的**广义线段树**。Bob 需要在这个线段树上执行  $k$  次区间**懒标记**操作，每次操作会等概率地从  $[1, n]$  的所有  $\frac{n(n+1)}{2}$  个子区间中随机选择一个。对于所有在该次操作中被访问到的非叶子节点，Bob 会将这个点上的标记下推；而对于所有叶子节点（即没有继续递归的节点），Bob 会给这个点打上标记。

Bob 想知道， $k$  次操作之后，有标记的节点的期望数量是多少。

### 2.2 具体定义

**线段树**：线段树是一棵每个节点上都记录了一个线段的二叉树。根节点记录的线段是  $[1, n]$ 。对于每个节点，若它记录的线段是  $[l, r]$  且  $l \neq r$ ，取  $m = \lfloor \frac{l+r}{2} \rfloor$ ，则它的左右儿子节点记录的线段分别是  $[l, m]$  和  $[m+1, r]$ ；若  $l = r$ ，则它是叶子节点。

**广义线段树**：在广义的线段树中， $m$  不要求恰好等于区间的中点，但是  $m$  还是必须满足  $l \leq m < r$  的。不难发现在广义的线段树中，树的深度可以达到  $O(n)$  级别。

线段树的核心是**懒标记**，下面是一个带懒标记的广义线段树的伪代码，其中 tag 数组为懒标记：

---

```
1: function PUSHDOWN(Node)
2:   if tag[Node]= 1 then
3:     tag[Lson(Node)]← 1
4:     tag[Rson(Node)]← 1
5:     tag[Node]← 0
6:   end if
7: end function
8:
9: function MODIFY(Node, l, r, ql, qr)
10:  if  $[l, r] \cap [ql, qr] = \emptyset$  then
11:    return
12:  end if
13:  if  $[l, r] \subseteq [ql, qr]$  then
14:    tag[Node] ← 1
15:    return
16:  end if
17:  m ← GETM(Node)
18:  PUSHDOWN(Node)
19:  MODIFY(Lson(Node), l, m, ql, qr)
20:  MODIFY(Rson(Node), m + 1, r, ql, qr)
21: end function
```

---

注意，在处理叶子节点时，一旦他获得了一个标记，那么这个标记会一直存在。

你也可以这么理解题意：有一棵广义线段树，每个节点有一个  $m$  值。一开始  $\text{tag}$  数组均为 0，Bob 会执行  $k$  次操作，每次操作等概率随机选择区间  $[l, r]$  并执行  $\text{MODIFY}(\text{root}, 1, n, l, r)$ ；。最后所有 Node 中满足  $\text{tag}[\text{Node}]=1$  的期望数量就是要求的值。

## 2.3 输入格式

第一行输入两个整数  $n, k$ 。

接下来输入一行包含  $n - 1$  个整数  $a_i$ ：按照中序遍历的顺序，给出广义线段树上所有非叶子节点的划分位置  $m$ 。你也可以理解为从只有  $[1, n]$  根节点开始，每次读入一个整数后，就将当前包含这个整数的节点做一次拆分，最后获得一棵有  $2n - 1$  个节点的广义线段树。

保证给定的  $n - 1$  个整数是一个排列，不难发现通过这些信息就能唯一确定一棵  $[1, n]$  上的广义线段树。

## 2.4 输出格式

输出一行一个整数，代表期望数量对  $p = 998244353$  取模后的结果。即，如果期望数量的最简分数表示为  $\frac{a}{b}$ ，你需要输出一个整数  $c$  满足  $c \times b \equiv a \pmod{p}$

## 2.5 样例输入 1

```
3 1
1 2
```

## 2.6 样例输出 1

```
166374060
```

## 2.7 样例解释 1

输入的线段树为  $[1, 3], [1, 1], [2, 3], [2, 2], [3, 3]$ 。

若操作为  $[1, 1]/[2, 2]/[3, 3]/[2, 3]/[1, 3]$ ，标记个数为 1。若操作为  $[1, 2]$ ，标记个数为 2。故答案为  $\frac{7}{6}$

## 2.8 样例输入 2

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

## 2.9 样例输出 2

320443836

## 2.10 样例输入输出 3

见下发文件。

## 2.11 数据范围与约定

测试点	$n$	$k$	其他约定
1	$\leq 10$	$\leq 4$	无
2	$\leq 10$	$\leq 100$	
3	$\leq 5$	无	
4	无	$=1$	
5	$= 32$	无	输入的线段树为完全二叉树
6	$= 64$		
7	$= 4096$		
8	$\leq 5000$		每个 $m$ 均在 $[l, r - 1]$ 内均匀随机
9	$\leq 100000$		无
10	无		

对于 100% 的数据,  $1 \leq n \leq 200000, 1 \leq k \leq 10^9$ 。