括号树（brackets）

【题目背景】

本题中**合法括号串**的定义如下：

1. () 是合法括号串。
2. 如果 A 是合法括号串，则 (A) 是合法括号串。
3. 如果 A，B 是合法括号串，则 AB 是合法括号串。

本题中**子串**与**不同的子串**的定义如下：

1. 字符串 S 的子串是 S 中**连续**的任意个字符组成的字符串。S 的子串可用起始位置 l 与终止位置 r 来表示，记为 $S(l,r)$（$1 \le l \le r \le |S|$，$|S|$ 表示 S 的长度）。
2. S 的两个子串视作不同**当且仅当**它们在 S 中的位置不同，即 l 不同或 r 不同。

【题目描述】

一个大小为 n 的树包含 n 个结点和 $n-1$ 条边，每条边连接两个结点，且任意两个结点间**有且仅有**一条简单路径互相可达。

小 Q 是一个充满好奇心的小朋友，有一天他在上学的路上碰见了一个大小为 n 的树，树上结点从 $1 \sim n$ 编号，1 号结点为树的根。除 1 号结点外，每个结点有一个父亲结点，u（$2 \le u \le n$）号结点的父亲为 f_u（$1 \le f_u < u$）号结点。

小 Q 发现这个树的每个结点上**恰有**一个括号，可能是'(' 或')'。小 Q 定义 s_i 为：将根结点到 i 号结点的简单路径上的括号，按结点经过顺序依次排列组成的字符串。

显然 s_i 是个括号串，但不一定是合法括号串，因此现在小 Q 想对所有的 i（$1 \le i \le n$）求出，s_i 中有多少个**互不相同的子串**是**合法括号串**。

这个问题难倒了小 Q，他只好向你求助。设 s_i 共有 k_i 个不同子串是合法括号串，你只需要告诉小 Q 所有 $i \times k_i$ 的异或和，即：

$$(1 \times k_1) \text{ xor } (2 \times k_2) \text{ xor } (3 \times k_3) \text{ xor } \cdots \text{ xor } (n \times k_n)$$

其中 xor 是位异或运算。

【输入格式】

从文件 ***brackets.in*** 中读入数据。

第一行一个整数 n，表示树的大小。

第二行一个长为 n 的由'(' 与')' 组成的括号串，第 i 个括号表示 i 号结点上的括号。

第三行包含 $n-1$ 个整数，第 i（$1 \le i < n$）个整数表示 $i+1$ 号结点的父亲编号 f_{i+1}。

【输出格式】

输出到文件 ***brackets.out*** 中。

仅一行一个整数表示答案。

【样例 1 输入】

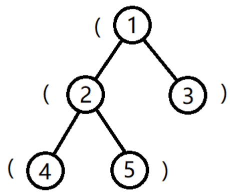
```
5
(()()
1 1 2 2
```

【样例 1 输出】

```
6
```

【样例 1 解释】

树的形态如下图：



将根到 1 号结点的简单路径上的括号，按经过顺序排列所组成的字符串为 (，子串是合法括号串的个数为 0。

将根到 2 号结点的简单路径上的括号，按经过顺序排列所组成的字符串为 ((，子串是合法括号串的个数为 0。

将根到 3 号结点的简单路径上的括号，按经过顺序排列所组成的字符串为 ()，子串是合法括号串的个数为 1。

将根到 4 号结点的简单路径上的括号，按经过顺序排列所组成的字符串为 (((，子串是合法括号串的个数为 0。

将根到 5 号结点的简单路径上的括号，按经过顺序排列所组成的字符串为 ((()，子串是合法括号串的个数为 1。

【样例 2】

见选手目录下的 ***brackets/brackets2.in*** 与 ***brackets/brackets2.ans***。

【样例 3】

见选手目录下的 ***brackets/brackets3.in*** 与 ***brackets/brackets3.ans***。

【数据范围】

<table>
<tr><th>测试点编号</th><th>$n \le$</th><th>特殊性质</th></tr>
<tr><td>$1 \sim 2$</td><td>8</td><td rowspan="3">$f_i = i - 1$</td></tr>
<tr><td>$3 \sim 4$</td><td>200</td></tr>
<tr><td>$5 \sim 7$</td><td rowspan="2">2000</td></tr>
<tr><td>$8 \sim 10$</td><td>无</td></tr>
<tr><td>$11 \sim 14$</td><td rowspan="2">10^5</td><td>$f_i = i - 1$</td></tr>
<tr><td>$15 \sim 16$</td><td rowspan="2">无</td></tr>
<tr><td>$17 \sim 20$</td><td>5×10^5</td></tr>
</table>