

### Задача 3. Заразяване

Имението на Лора е нападнато от нашествие на плъхове. За щастие можем да опишем стаите в имението на Лора като кореново дърво с  $N$  върха и коренът е връх номер 1.

В началото на нашествието никой връх не е заразен с плъхове. Последователно се случват различни събития, всяко от които може да бъде от следните 4 вида:

- "1 X" – Връх X става заразен.
- "2 X" – Лора иска да прогони плъховете от върховете по пътя от връх 1 до връх X (включително), пускайки ултразвук в тях едновременно. Ако в даден заразен връх се пусне ултразвук, то плъховете се разбягват и заразяват всички съседни върхове, в които не е пуснат ултразвук в момента. Ако са били заразени, върховете, в които пускаме ултразвук, спират да бъдат заразени. След разместването на плъховете ултразвукът спира, т.е. изчистените върхове пак могат да станат заразени в бъдещи събития.
- "3 X" – Лора наема професионалисти да изчистят връх X и децата му. След това събитие връх X и всички негови директни наследници спират да бъдат заразени.
- "4 X" – Лора иска да знае общия брой заразени върхове в поддървото на даден връх X.

Поддърво на даден връх X наричаме множеството от върхове, съдържащо X, както и всички негови преки и непреки наследници (вижте примера за по-добро разбиране).

Помогнете на Лора като напишете програма **infestation**, която обработва всяко от събитията и пресмята отговорите на всички събития от тип 4.

#### Вход

От първия ред на стандартния вход се въвежда едно число  $N$  – броя върхове в дървото. От втория ред се въвеждат  $N - 1$  числа,  $i$ -тото от които е  $p_{i+1}$  – бащата на връх  $i + 1$ . От третия ред се въвежда броя събития  $Q$ . Следват  $Q$  реда с по две числа на ред, описващи събитията в гореописания формат.

#### Изход

За всяко събитие от 4-ти тип изведете един ред с единствено число – броя заразени върхове в съответното поддърво.

**Ограничения**  $1 \leq N, Q \leq 3 \cdot 10^5$

#### Подзадачи

Подзадача	Точки	$N, Q$	Вид събитие	Допълнителни ограничения
1	7	$\leq 2 \cdot 10^3$	1, 2, 3, 4	None
2	8	$\leq 3 \cdot 10^5$	1, 4	None
3	10	$\leq 3 \cdot 10^5$	1, 2, 3, 4	Дървото е генерирано на случаен принцип*
4	9	$\leq 3 \cdot 10^5$	1, 3, 4	None
5	23	$\leq 3 \cdot 10^5$	1, 2, 3, 4	Each node has at most 4 children
6	17	$\leq 10^5$	1, 2, 3, 4	None
7	26	$\leq 3 \cdot 10^5$	1, 2, 3, 4	None

\* За да генерираме дърво на случаен принцип, за всеки връх  $i$  избираме неговия родител (т.е.  $p_i$ ) като произволно цяло число в интервала  $[1, i - 1]$

Пример

Вход	Изход	Обяснение
5 1 1 3 3 8 1 3 2 5 4 1 1 1 2 1 4 3 3 1 4 3	1 2 1	<p>Събитията имат следния ефект:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “1 3” – Връх 3 става заразен.</li> <li>• “2 5” – Лора пуска ултразвук по върховете на пътя от връх 1 до 5. Това са върхове 1, 3 и 5. Връх 3 е заразен и единствения му съсед без ултразвук е връх 4. Затова връх 3 престава да е заразен, а 4 става заразен.</li> <li>• “4 1” – Поддървото на връх 1 се състои от всички върхове в дървото. Единственият заразен връх е 4.</li> <li>• “1 1” – Връх 1 става заразен.</li> <li>• “2 1” – Лора пуска ултразвук във връх 1. Върховете 2 и 3 стават заразени, а връх 1 престава да е заразен.</li> <li>• “4 3” – Поддървото на връх 3 се състои от върхове 3, 4 и 5. От тях 3 и 4 са заразени.</li> <li>• “3 1” – Връх 1 и децата му, т.е. върховете 1, 2 и 3, престават да са заразени.</li> <li>• “4 3” – От върховете 3, 4 и 5 само 4 е заразен.</li> </ul>