



猫か犬 (Cats or Dogs)

あなたの息子の JOI 君はペットを飼うのが好きである。あなたの家の庭にはペットの小屋が N 個あり、それぞれの小屋には 1 から N までの番号が付けられている。また、それらを双方向に結ぶ道が $N - 1$ 本あり、どの異なる 2 つの小屋の間も、何本かの道を通ることで互いに移動できることが分かっている。さらに、それぞれの小屋では 1 匹までペットを飼うことができる。

JOI 君は猫と犬を飼いたいと思っているが、彼らがよくケンカするであろうと妄想して頭を悩ませている。そこで JOI 君は各小屋に対して、猫が住む、犬が住む、どちらも住まない、という 3 つのいずれかの状態を定めたときに、庭の危険度を次のように定義することにした。

- 何本かの道をふさぐことによって、どの猫とどの犬についても、その 2 匹がお互いに道を経由して出会うことができないようにするとき、ふさぐ道の本数の最小値

危険度を定義した JOI 君は、満を持して Q 日間の庭の運用予定を組み始めた。はじめは、どの小屋にもペットはいない。また、ある日の予定は以下のいずれかである。

- ペットが住んでいないある小屋 v で新しく猫を飼う。
- ペットが住んでいないある小屋 v で新しく犬を飼う。
- ある小屋 v に住んでいるペットを隣人に引き取ってもらう。つまり、小屋 v からペットがいなくなる。

あなたは親として、息子の組んだ予定が危険でないか調べる責任がある。つまり、 Q 日間のそれぞれの日の予定が終わった後の庭の危険度を、あなたは求めなければならない。

例 (Example)

ペットの小屋が 5 個あり、小屋 1 と小屋 2、小屋 2 と小屋 3、小屋 2 と小屋 4、小屋 4 と小屋 5 が道でつながっているとす。

1. まず、小屋 3 に猫を、小屋 5 に犬を飼うことにする。小屋 2 と小屋 4 の間の道をふさぐことで猫と犬が出会わないようにできる。よって、このときの危険度は 1 である。
2. さらに、小屋 2 に猫を、小屋 1 に犬を飼うことにする。小屋 2 と小屋 4 の間の道と小屋 1 と小屋 2 の間の道をふさぐことで猫と犬が出会わないようにできる。よって、このときの危険度は 2 である。
3. 最後に、小屋 2 にいる猫を隣人に引き取ってもらうことにする。小屋 2 と小屋 3 の間の道をふさぐだけで目標を達成できるから、危険度は 1 となる。



小課題 (Subtasks)

この課題では小課題は全部で 3 個ある。各小課題の配点および制限は以下の通りである。

小課題	得点	N	Q
1	8	$1 \leq N \leq 15$	$1 \leq Q \leq 100$
2	30	$1 \leq N \leq 1000$	$1 \leq Q \leq 1000$
3	62	$1 \leq N \leq 100000$	$1 \leq Q \leq 100000$

実装の詳細 (Implementation details)

4 つの関数 `initialize`, `cat`, `dog`, `neighbor` を実装せよ。

庭に関する情報を受け取る関数 `initialize` が最初に呼び出される。

- `initialize(N, A, B)`
 - N : 庭の小屋の数
 - A, B : 長さ $N - 1$ の配列であり, $0 \leq i \leq N - 2$ に対し, 小屋 A_i と小屋 B_i の間に道があることを表す。どの異なる 2 つの小屋の間も, 何本かの道を通ることで互いに移動できることが保証されている。

その後, 順番に, Q 日間のそれぞれの日において, その日の予定に応じた関数が呼び出される。

- `cat(v)`: ペットが住んでいない小屋 v で新しく猫を飼う場合に呼び出される関数
- `dog(v)`: ペットが住んでいない小屋 v で新しく犬を飼う場合に呼び出される関数
- `neighbor(v)`: ペットが住んでいる小屋 v からペットがいなくなる場合に呼び出される関数

以上の関数においては, その予定を行った後の庭の危険度を戻り値として返す必要がある。

また, これらの関数呼び出しによって変更された情報は, その後に呼び出される関数においても引き継がれることに注意せよ。



採点プログラムのサンプル (Sample grader)

採点プログラムのサンプルは以下の書式で入力を読み込む。

- 1 行目: N
- $2 + i$ 行目 ($0 \leq i \leq N - 2$): $A_i B_i$
- $N + 1$ 行目: Q
- $N + 2 + j$ 行目 ($0 \leq j \leq Q - 1$): $T_j v_j$

ただし, $j + 1$ 日目の関数呼び出しにおいて, $T_j = 1$ のときは `cat`, $T_j = 2$ のときは `dog`, $T_j = 3$ のときは `neighbor` が, v_j を引数として呼び出される。

採点プログラムのサンプルは, 以下の書式で $j + 1$ 日目の関数呼び出しの戻り値 D_j を出力する。

- $1 + j$ 行目 ($0 \leq j \leq Q - 1$): D_j