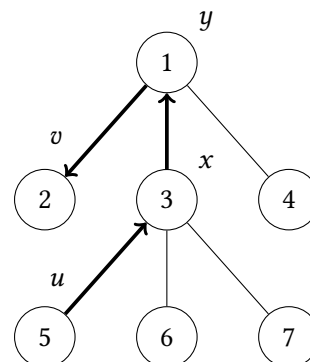


Problema Knight

Fișier de intrare knight.in
Fișier de ieșire knight.out

Se dă un arbore cu N noduri numerotate de la 1 la N , înrădăcinat în nodul 1. O *mutare de cal* dintr-un nod u către un nod v constă în parcurgerea unui traseu $u \rightarrow x \rightarrow y \rightarrow v$, unde x este părintele lui u , y este părintele lui x , iar v este un fiu al lui y astfel încât $v \neq x$ (vezi imaginea din dreapta). Observăm cum mutarea se aseamănă unei mutări de cal pe tabla de șah.



Cerințe

Date fiind N și părinții fiecărui nod $p_2, \dots, p_N$ (nodul 1, fiind rădăcina, nu are părinte), să se determine:

1. Numărul de noduri cu exact un fiu.

Date fiind, în plus, Q perechi de noduri, să se determine pentru fiecare pereche dată (a, b) :

2. Dacă se poate ajunge din nodul a în nodul b făcând succesiv mutări de cal. În caz afirmativ, răspunsul va fi 1, altfel 0.
3. Numărul de trasee distincte ce pornesc din nodul a și ajung în nodul b făcând succesiv mutări de cal. Deoarece răspunsul poate fi destul de mare, se cere restul împărțirii acestuia la $10^9 + 7$.

Date de intrare

Prima linie va conține numărul cerinței $C \in \{1, 2, 3\}$. A doua linie va conține numărul de noduri din arbore N . A treia linie va conține $N - 1$ numere $p_2, p_3, \dots, p_N$, reprezentând părintele fiecărui nod din arbore (nodul 1, fiind rădăcina, nu are părinte). Oricare două numere consecutive de pe această linie sunt separate prin câte un spațiu. Doar dacă $C \in \{2, 3\}$, a patra linie va conține numărul de perechi Q , următoarele Q linii conținând numerele a și b , separate printr-un spațiu, corespunzătoare fiecărei perechi (a, b) .

Date de ieșire

Dacă $C = 1$, se va afișa pe o singură linie numărul de noduri cu exact un fiu. În schimb, dacă $C \in \{2, 3\}$, se vor afișa Q linii, fiecare conținând răspunsul la cerința C corespunzător câte unei perechi (a, b) din cele Q date.

Restricții și precizări

- $C \in \{1, 2, 3\}$
- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq p_i < i$ pentru $2 \leq i \leq N$
- Dacă $C \in \{2, 3\}$, atunci:
 - $1 \leq Q \leq 200\,000$
 - $1 \leq a, b \leq N$ și $a \neq b$, pentru fiecare dintre cele Q perechi date.
- Pentru $C = 3$, două trasee $s_1 \rightarrow s_2 \rightarrow \dots \rightarrow s_k$ și $s'_1 \rightarrow s'_2 \rightarrow \dots \rightarrow s'_\ell$ se consideră diferite dacă $k \neq \ell$ sau dacă există $1 \leq i \leq k$ astfel încât $s_i \neq s'_i$.

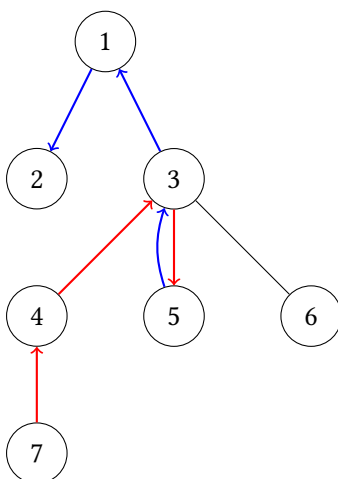
#	Punctaj	Restricții
1	56	$C = 1$
2	9	$C = 2$ și $N \leq 100$
3	6	$C = 2$
4	5	$C = 3$ și $N \leq 100$
5	8	$C = 3$ și pentru fiecare pereche dată numărul de trasee este nenul
6	6	$C = 3$ și pentru fiecare pereche dată $p_b = 1$
7	10	$C = 3$

Exemple

knight.in	knight.out
1 7 1 1 3 3 3 4	1
2 7 1 1 3 3 3 4 3 7 2 7 4 6 2	1 0 1
3 7 1 1 3 3 3 4 3 7 2 7 4 6 2	2 0 1

Explicații

Cele trei exemple vizează același arbore cu $N = 7$ noduri, schițat mai jos:



Primul exemplu. Singurul nod din arborele de mai sus care are exact un fiu este nodul 4.

Al doilea și al treilea exemplu. Singura diferență între cele două exemple este numărul cerinței de rezolvat $C \in \{2, 3\}$. Sunt date $Q = 3$ perechi de noduri (a, b) :

- $a = 7, b = 2$: Există două trasee ce pleacă din 7 și ajung în 2 prin mutări de cal:
 - $7 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2$ (compus din două mutări de cal colorate diferit și evidențiate în figură)
 - $7 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2$

Așadar, pentru $C = 2$ răspunsul este 1, iar pentru $C = 3$ este 2.

- $a = 7, b = 4$: Nu există niciun traseu ce pleacă din nodul 7 și ajunge în nodul 4 prin mutări succesive de cal, de unde răspunsul pentru ambele cerințe este 0.
- $a = 6, b = 2$: Există un singur traseu ce pleacă din 6 și ajunge în 2 prin mutări de cal, anume:
 - $6 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2$

Prin urmare, răspunsul pentru ambele cerințe este 1.