Xonia és a fa

Input file:	`standard input`
Output file:	`standard output`
Time limit:	5 seconds
Memory limit:	256 megabytes

A Xonia-nak van egy n csúcsú gyökérfája, amelynek gyökér az 1,. csúcsban van, ahol minden csúcsra egy szám van írva. Az a_i számot az i–edik csúcsra írjuk.

Emlékezzünk vissza, hogy a fa egy hurok nélküli összekapcsolt gráf. A gyökérfa olyan fa, amelyben egy csúcs van kiválasztva — egy gyökér.

A gyökérfában a v csúcs ősének nevezzük az összes olyan csúcsot, amely a v és a gyökér közötti útvonalon fekszik, kivéve magát a v csúcsot. A v csúcs részfája azon csúcsok halmaza, amelyeknek v az őse és maga a v csúcs.

A $S = (u_1, u_2, u_3, \ldots, u_k)$ XOR összegét $u_1 \oplus u_2 \oplus u_3 \oplus \cdots \oplus u_k$ számnak nevezzük, ahol $\oplus$ — bitenkénti kizárólagos műveleti diszjunkció, «xor» ábrázolják, Pascalban «$\hat{>}$>, C++/Java/Python pedig «$\hat{>}$>.

A S számok halmazához vegyük figyelembe a S összes lehetséges részhalmazának XOR-összegeit. Nevezzük ezt a halmazt $F(S)$-nek.

Xonia barátja folyamatosan felteszi neki a kérdést — "Ha figyelembe vesszük a v csúcs részfájába írt összes szám halmazát (nevezzük U_v), akkor melyik szám a $F(U_v)$ halmazban k-e lesz a növekedés? Vagyis ha az összes számot a v csúcs részfájából vesszük, figyelembe vesszük részhalmazaik összes XOR-összegét, akkor a kapott halmazban melyik szám lesz a k -edik helyen növekvő sorrendben? Ha nincs ilyen szám ($k > |F(U_v)|$), akkor a Xonia a -1 számmal felel. Vegye figyelembe, hogy a $F(U_v)$ — egy halmaz, nem pedig egy multihalmaz. Vagyis ha egy szám többször előfordul, akkor azt csak egyszer kell figyelembe venni.

Emellett néha Xonia barátja megkéri, hogy változtassa meg a fán lévő egyik számot.

Input

Az első sor két egész számot tartalmaz: n, g ($2 \le n \le 5 \cdot 10^4$, $0 \le g \le 7$) — a fa csúcsainak számát és a csoport számát.

A következő $n-1$ sorok mindegyike két egész számot tartalmaz: x_i, y_i ($1 \le x_i, y_i \le n$). Ez azt jelenti, hogy a x_i és y_i csúcsok közötti él megrajzolódik a fában. Garantáltan a gráf — fa.

A következő sor n egész számot tartalmaz: $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($0 \le a_i < 2^{20}$) — a kezdeti számokból álló tömb a fa csúcsainál.

A következő sor egy egész számot tartalmaz: q ($1 \le q \le 5 \cdot 10^4$) — a lekérdezések száma.

A következő q sorok mindegyike egy-egy lekérdezést ír le.

A fában szereplő szám módosítására vonatkozó kérések így néznek ki 1 x_i y_i ($1 \le x_i \le n$, $0 \le y_i < 2^{20}$). Ez a lekérdezés azt jelenti, hogy a y_i szám most a x_i csúcsra van írva. Más típusú lekérdezések, a következőképp néznek ki 2 v_i k_i ($1 \le v_i \le n$, $1 \le k_i \le 10^9$). Ez a lekérdezés azt jelenti, hogy meg kell találni a k_i növekvő számot a $F(U_{v_i})$, halmazban, ahol U_{v_i} — a számok halmaza a v_i csúcs részfájában, és $F(U_{v_i})$ — részhalmazainak összes lehetséges XOR összegének halmaza. Ha $k_i > |F(U_{v_i})|$, írja ki -1.

Output

Minden típusú lekérdezésnél külön sorba írja ki a választ.

Scoring

1. (6 pont): $q, n \le 15$.
2. (16 pont): $q, n \le 500$.

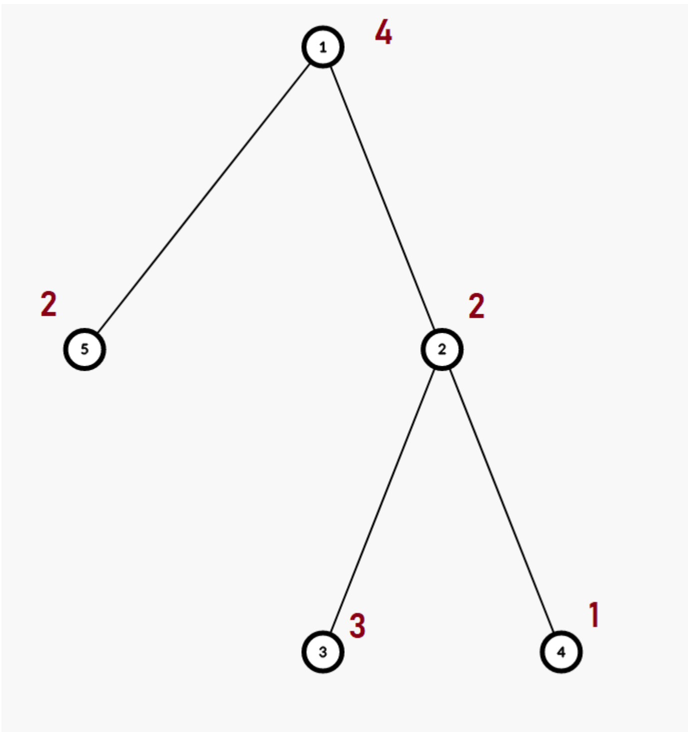
3. (18 pont): $q, n \leq 2000$.
4. (7 pont): A második típusú összes lekérdezésben $v_i = 1$.
5. (13 pont): Nincsenek számmódosítási kérelmek.
6. (11 pont): Minden a_i, y_i 2 hatványa.
7. (29 pont): Nincsenek további korlátozások.

Example

standard input	standard output
5 0 1 2 1 5 2 3 2 4 4 2 3 1 2 7 2 2 4 2 1 2 2 2 3 1 3 4 2 5 1 2 2 8 2 1 5	3 1 2 0 7 4

Note

Az első példa magyarázata. Számok a csúcsok közelében — a_i.

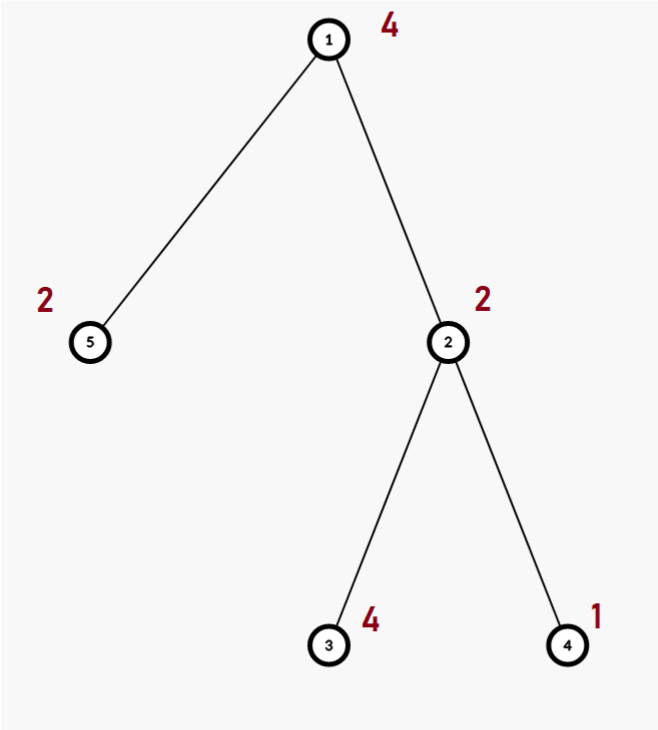


Az első lekérdezés egy 2 vertex részfát vizsgál. Ez tartalmazza a $1, 2, 3$ számokat

$F([1,2,3]) = [0,1,2,3]$.

A második lekérdezés a teljes részfát veszi figyelembe. $F([1,2,3,4]) = [0,1,2,3,4,5,6,7]$.

Egy szám megváltoztatása után a fa így néz ki.



Most a 2 csúcs részfájában a $1, 2, 4$ szám.

$F([1,2,4]) = [0,1,2,3,4,5,6,7]$.