

Zadanie: PAR

Park Bitowy

Laboratorium z ASD, lab 6. Dostępna pamięć: 240 MB.

13.12.2020, 23:59:59

W Parku Bitowym znajduje się n polanek ponumerowanych od 1 do n . Niektóre pary polanek są połączone (dwukierunkowymi) ścieżkami. Jak to przystało na park bitowy, układ ścieżek tworzy drzewo binarne, którego korzeniem jest polanka numer 1.

Bajtek i Bajtyna przyszli po szkole pobawić się w parku. Dzieci postanowiły zagrać w następującą grę. Naprzemiennie jedno z dzieci wskazuje numer polanki a oraz liczbą całkowitą nieujemną d , a zadaniem drugiego z nich jest odnalezienie w parku jakiejś polanki, której odległość od polanki a wynosi d . Jeśli takiej polanki nie ma, dziecko musi to określić.

Bajtek chciałby sobie ułatwić grę. Poprosił Cię, żebyś napisał program, który będzie odnajdował polanki określone przez Bajtynę.

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajduje się jedna liczba całkowita n ($2 \leq n \leq 500\,000$), oznaczająca liczbę polanek w Parku Bitowym. Każdy z kolejnych n wierszy zawiera dwie liczby całkowite a_i oraz b_i ($a_i, b_i \in \{-1, 1, 2, \dots, n\}$), oznaczające, że z polanki numer i prowadzą ścieżki na polanki numer a_i oraz b_i . Wartość -1 oznacza, że dana ścieżka nie istnieje. Dane wejściowe zawierają wszystkie krawędzie konieczne do jednoznacznego zbudowania drzewa ukorzonego w polance numer 1.

W kolejnym wierszu wejścia znajduje się jedna liczba całkowita m ($1 \leq m \leq 500\,000$), oznaczająca liczbę poleceń, które Bajtek otrzymał od Bajtyny. Każdy z następnych m wierszy zawiera dwie liczby całkowite a oraz d ($1 \leq a \leq n$, $0 \leq d < n$).

Wyjście

Twój program powinien wypisać numery polanek stanowiące odpowiedzi na pytania Bajtyny. Jeśli odpowiedzią na dane pytanie jest więcej niż jedna polanka, Twój program powinien wypisać jakąkolwiek z nich. Jeśli polanka wskazana przez Bajtynę nie istnieje, w odpowiednim wierszu należy wypisać liczbę -1 .

Przykład

Dla danych wejściowych:

```
8
3 4
-1 6
2 5
-1 -1
7 -1
-1 -1
8 -1
-1 -1
6
1 3
1 4
1 5
6 1
6 4
6 5
```

poprawnym wynikiem jest:

```
6
8
-1
2
4
8
```

Wskazówki

- Pokaż, jak dla każdego wierzchołka u i dla każdego całkowitego $0 \leq i \leq \log n$ wyznaczyć wierzchołek położony 2^i krawędzi ponad wierzchołkiem u .
- Sprowadź całe zadanie do następującego: dla danych dwóch wierzchołków u i v , znajdź wierzchołek położony na ścieżce między tymi wierzchołkami, którego odległość od u wynosi du , a odległość od v wynosi dv . W sprowadzeniu może Ci być potrzebne proste programowanie dynamiczne na drzewie.
- Rozwiązanie wzorcowe ma złożoność czasową i pamięciową $O(n \log n)$.