

Przodek (z1)

Limit pamięci: 1024 MB

Limit czasu: 3.00 s

Dane jest drzewo ukorzenione składające się z N wierzchołków.

Twoim zadaniem jest obsłużenie Q zapytań postaci:

- $v\ k$ – jaki wierzchołek znajduje się k poziomów nad v .

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite N oraz Q , oznaczające kolejno liczbę wierzchołków w drzewie oraz liczbę zapytań. Wierzchołki są numerowane od 1 do N , a wierzchołek 1 jest korzeniem drzewa.

W drugim wierszu wejścia znajduje się $N - 1$ liczb całkowitych p_2, \dots, p_N , gdzie p_i oznacza kto jest ojcem wierzchołka i w drzewie.

W kolejnych Q wierszach znajdują się po dwie liczby całkowite v oraz k , oznaczające kolejne zapytania.

Wyjście

Na wyjściu wypisz Q wierszy zawierających po jednej liczbie całkowitej, oznaczających odpowiedzi na kolejne zapytania. W przypadku, gdy szukany wierzchołek nie istnieje, wypisz -1 .

Ograniczenia

$1 \leq N, Q \leq 200\,000$, $1 \leq p_i \leq i - 1$, $1 \leq v, k \leq N$.

Przykład

Wejście

```
5 3
1 1 3 3
4 1
4 2
4 3
```

Wyjście

```
3
1
-1
```

Najniższy wspólny przodek (z2)

Limit pamięci: 1024 MB

Limit czasu: 3.00 s

Dane jest drzewo ukorzenione, składające się z N wierzchołków. Twoim zadaniem jest obsłużenie Q zapytań postaci:

- $u\ v$ – jaki jest najniższy wspólny przodek wierzchołków u i v .

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite N oraz Q , oznaczające kolejno liczbę wierzchołków w drzewie oraz liczbę zapytań. Wierzchołki są numerowane od 1 do N , a wierzchołek 1 jest korzeniem drzewa.

W drugim wierszu wejścia znajduje się $N - 1$ liczb całkowitych p_2, \dots, p_N , gdzie p_i oznacza kto jest ojcem wierzchołka i w drzewie.

W kolejnych Q wierszach znajdują się po dwie liczby całkowite u oraz v , oznaczające kolejne zapytania.

Wyjście

Na wyjściu wypisz Q wierszy zawierających po jednej liczbie całkowitej, oznaczających odpowiedzi na kolejne zapytania.

Ograniczenia

$1 \leq N, Q \leq 200\,000$, $1 \leq p_i \leq i - 1$, $1 \leq u, v \leq N$.

Przykład

Wejście

```
5 3
1 1 3 3
4 5
2 5
1 4
```

Wyjście

```
3
1
1
```

Zliczanie ścieżek (z3)

Limit pamięci: 1024 MB

Limit czasu: 2.00 s

Dane jest drzewo, składające się z N wierzchołków, oraz M ścieżek prostych na tym drzewie. Twoim zadaniem jest policzenie dla każdego wierzchołka ile przechodzi przez niego ścieżek.

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite N oraz M , oznaczające kolejno liczbę wierzchołków w drzewie oraz liczbę ścieżek. Wierzchołki są numerowane od 1 do N .

W kolejnych $N - 1$ wierszach wejścia znajdują się po dwie liczby całkowite u i v , oznaczające krawędź między wierzchołkami o tych numerach.

W kolejnych M wierszach znajdują się po dwie liczby całkowite u oraz v , oznaczające ścieżkę pomiędzy wierzchołkami o tych numerach.

Wyjście

Na wyjściu wypisz jeden wiersz zawierający N oddzielonych pojedynczymi spacjami liczb całkowitych. Liczby te powinny kolejno oznaczać ile ścieżek przechodzi przez wierzchołek o numerze $1, 2, \dots, N$.

Ograniczenia

$1 \leq N, M \leq 200\,000$, $1 \leq u, v \leq N$.

Przykład

Wejście

```
5 3
1 2
1 3
3 4
3 5
1 3
2 5
1 4
```

Wyjście

```
3 1 3 1 1
```

Odległości na drzewie (z4)

Limit pamięci: 1024 MB

Limit czasu: 2.00 s

Dane jest drzewo, składające się z N wierzchołków.
Twoim zadaniem jest obsłużenie Q zapytań postaci:

- $u\ v$ – jaka jest odległość między wierzchołkami u i v .

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite N oraz Q , oznaczające kolejno liczbę wierzchołków w drzewie oraz liczbę zapytań. Wierzchołki są numerowane od 1 do N .

W kolejnych $N - 1$ wierszach wejścia znajdują się po dwie liczby całkowite u i v , oznaczające krawędź między wierzchołkami o tych numerach.

W kolejnych Q wierszach znajdują się po dwie liczby całkowite u oraz v , oznaczające kolejne zapytania.

Wyjście

Na wyjściu wypisz Q wierszy zawierających po jednej liczbie całkowitej, oznaczających odpowiedzi na kolejne zapytania.

Ograniczenia

$1 \leq N, Q \leq 200\,000$, $1 \leq u, v \leq N$.

Przykład

Wejście

5 3
1 2
1 3
3 4
3 5
1 3
2 5
1 4

Wyjście

1
3
2

Sumy w poddrzewach (z5)

Limit pamięci: 1024 MB

Limit czasu: 2.00 s

Dane jest drzewo ukorzenione, składające się z N wierzchołków. Każdy z wierzchołków ma przypisaną do siebie wartość.

Twoim zadaniem jest obsłużenie Q zapytań postaci:

- $1\ v\ x$ – zamień wartość w wierzchołku v na x ,
- $2\ v$ – podaj sumę wartości wierzchołków z poddrzewa v .

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite N oraz Q , oznaczające kolejno liczbę wierzchołków w drzewie oraz liczbę zapytań. Wierzchołki są numerowane od 1 do N , a wierzchołek 1 jest korzeniem drzewa.

W drugim wierszu wejścia znajduje się N liczb całkowitych a_1, \dots, a_N , oznaczających wartości przypisane do kolejnych wierzchołków.

W kolejnych $N - 1$ wierszach wejścia znajdują się po dwie liczby całkowite u i v , oznaczające krawędź między wierzchołkami o tych numerach.

W kolejnych Q wierszach znajdują się zapytania. Każde z nich ma format $1\ v\ x$ albo $2\ v$, który opisano w treści zadania.

Wyjście

Na wyjściu wypisz dla każdego zapytania typu 2 jeden wiersz zawierający jedną liczbę całkowitą, oznaczającą odpowiedź na dane zapytanie.

Ograniczenia

$$1 \leq N, Q \leq 200\,000, 1 \leq u, v \leq N, 1 \leq a_i, x \leq 10^9.$$

Przykład

Wejście

```
5 3
4 2 5 2 1
1 2
1 3
3 4
3 5
2 3
1 5 3
2 3
```

Wyjście

```
8
10
```

Sumy na ścieżkach (z6)

Limit pamięci: 1024 MB

Limit czasu: 2.00 s

Dane jest drzewo ukorzenione, składające się z N wierzchołków. Każdy z wierzchołków ma przypisaną do siebie wartość.

Twoim zadaniem jest obsłużenie Q zapytań postaci:

- $1\ v\ x$ – zamień wartość w wierzchołku v na x ,
- $2\ v$ – podaj sumę wartości wierzchołków na ścieżce od v do korzenia.

Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite N oraz Q , oznaczające kolejno liczbę wierzchołków w drzewie oraz liczbę zapytań. Wierzchołki są numerowane od 1 do N , a wierzchołek 1 jest korzeniem drzewa.

W drugim wierszu wejścia znajduje się N liczb całkowitych a_1, \dots, a_N , oznaczających wartości przypisane do kolejnych wierzchołków.

W kolejnych $N - 1$ wierszach wejścia znajdują się po dwie liczby całkowite u i v , oznaczające krawędź między wierzchołkami o tych numerach.

W kolejnych Q wierszach znajdują się zapytania. Każde z nich ma format $1\ v\ x$ albo $2\ v$, który opisano w treści zadania.

Wyjście

Na wyjściu wypisz dla każdego zapytania typu 2 jeden wiersz zawierający jedną liczbę całkowitą, oznaczającą odpowiedź na dane zapytanie.

Ograniczenia

$$1 \leq N, Q \leq 200\,000, 1 \leq u, v \leq N, 1 \leq a_i, x \leq 10^9.$$

Przykład

Wejście

```
5 3
4 2 5 2 1
1 2
1 3
3 4
3 5
2 4
1 3 2
2 4
```

Wyjście

```
11
8
```

Wielkanocna Rodzina Kurczaków (z7)

Limit pamięci: 4 MB

Limit czasu: 0.10 s

W pewnym magicznym kurzym gnieździe nadeszła wiosna, a razem z nią... sezon genealogii!

Mama Kura, znana jako wierzchołek numer 1, postanowiła wreszcie uporządkować swoje *drzewo rodzinne*. Każde z jej N potomków (dzieci, dzieci ich dzieci... i tak dalej) zna tylko swojego rodzica. Teraz, gdy cała rodzina zjechała się na Wielkanocne Śniadanie, pojawił się dylemat: które kurczę jest najstarszym wspólnym przodkiem dwóch wybranych kuzynów?

Twoim zadaniem jest pomóc kurzej rodzinie znaleźć odpowiedzi na Q zapytań, każde z nich dotyczy dwóch kurczaków u i v , a Twoją rolą jest wskazanie ich najwyższego wspólnego przodka.

Wejście

W pierwszym wierszu znajdują się dwie liczby całkowite N i Q – liczba członków rodziny oraz liczba pytań, które padły przy świątecznym stole.

W drugim wierszu znajduje się $N - 1$ liczb: p_2, p_3, \dots, p_N , gdzie p_i to rodzic kurczaka i .

W kolejnych Q wierszach znajdują się po dwie liczby całkowite u oraz v , oznaczające dwóch wybranych kuzynów – dla których trzeba znaleźć najstarszego wspólnego przodka.

Wyjście

Dla każdego z Q pytań wypisz w osobnym wierszu numer kurczaka, który jest najwyższym wspólnym przodkiem wierzchołków u i v .

Ograniczenia

$1 \leq N \leq 1\,000\,000$, $1 \leq Q \leq 1\,000$, $1 \leq p_i \leq i - 1$, $1 \leq u, v \leq N$.

Przykład

Wejście

```
5 2
1 1 3 3
2 5
1 4
```

Wyjście

```
1
1
```