

# Maszyna

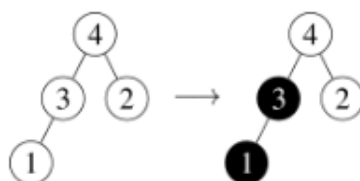
WWI 2024 – grupa 3  
Dzień 5 – 20 sierpnia 2024

Kod zadania: **msz**  
Limit pamięci: **256 MiB**

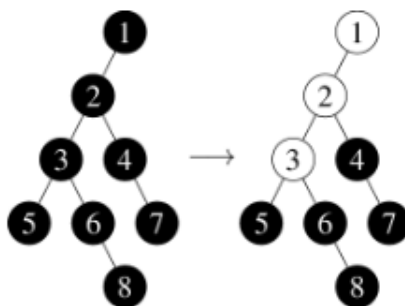


Mamy maszynę na piłki, którą można przedstawić jako ukorzenione drzewo. Wierzchołki drzewa mają numery od 1 do  $n$ . Każdy wierzchołek może być pusty albo zawierać jedną piłkę. Początkowo wszystkie są puste. Maszyna obsługuje 2 typy operacji:

1. Dodaj  $k$  piłek do maszyny. Piłki są dodawane po kolei, każda piłka zaczyna w korzeniu, po czym spada w dół drzewa. Gdy jedna piłka skończy spadać, w korzeniu pojawia się następna. Jeśli pod wierzchołkiem, w którym aktualnie znajduje się piłka, jest kilka pustych wierzchołków, to piłka leci do tego, którego **poddzewo zawiera wierzchołek z najmniejszym numerem**. Jeśli piłka spada przez kilka wierzchołków to na każdym dokonuje wyboru. Na przykład jeśli dodamy dwie piłki do maszyny jak na obrazku poniżej, spadną one do wierzchołków 1 i 3. Pierwsza piłka spada najpierw do 3 (bo 3 ma w swoim poddrzewie 1), a potem do 1. Druga piłka spadnie do wierzchołka 3 i się tam zatrzyma.



2. Usuń piłkę z wierzchołka. Wtedy wszystkie piłki znajdujące się nad tym wierzchołkiem spadają (jeśli ojciec wierzchołka, w którym nie ma piłki, ma w sobie piłkę, to ta piłka spada). Jeśli usuniemy piłki z wierzchołków 5, 7, 8 (w tej kolejności) z maszyny na obrazku poniżej, wierzchołki 1, 2 i 3 się opróżnią.



Na operacje trzeba również odpowiadać. Na operację pierwszego typu odpowiedź to numer wierzchołka, do którego spadnie ostatnia z piłek w operacji. Dla operacji drugiego typu odpowiedzią jest liczba piłek, które spadną po usunięciu piłki z wierzchołka danego w operacji.

## Wejście

W pierwszym wierszu wejścia znajdują się dwie liczby całkowite  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) i  $q$  ( $1 \leq q \leq 10^5$ ) oznaczające kolejno liczbę wierzchołków w drzewie i liczbę operacji. Kolejne  $n$  wierszy opisuje graf - każdy z nich zawiera jedną liczbę całkowitą  $p_i$  ( $0 \leq p_i \leq n$ ). Oznacza ona ojca  $i$ -tego wierzchołka lub 0, jeśli  $i$ -ty wierzchołek jest korzeniem drzewa. Następne  $q$  wierszy wejścia opisuje kolejne operacje. W  $i$ -tym z nich znajdują się dwie liczby całkowite  $a$  ( $1 \leq a \leq 2$ ) i  $b$  ( $1 \leq b \leq n$ ). Jeśli  $a = 1$  to  $b$  oznacza liczbę dodawanych wierzchołków, w przeciwnym wypadku  $b$  to numer usuwanego wierzchołka.

Zagwarantowane jest, że nie będzie operacji sprzecznych z mechanizmem działania maszyny - tzn. nie będzie operacji pierwszego typu tworzących więcej piłek niż aktualnie jest wolnych wierzchołków w grafie. Dodatkowo dla każdej operacji drugiego typu w wierzchołku  $b$  zawsze będzie piłka.

## Wyjście

Odpowiedzią na każdą z operacji powinien być jeden wiersz wyjścia zawierający jedną liczbę całkowitą. Dla operacji pierwszego typu liczba ta oznacza numer wierzchołka, do którego została dodana ostatnia piłka z danej operacji. Dla operacji drugiego typu liczba na wyjściu powinna oznaczać liczbę piłek, które spadną po usunięciu piłki z wierzchołka  $b$ .

## Przykład

Wejście dla testu msz0:

```
8 4
0
1
2
2
3
3
4
6
1 8
2 5
2 7
2 8
```

Wyjście dla testu msz0:

```
1
3
2
2
```

## Ocenianie

Podzadanie	Ograniczenia	Limit czasu	Liczba punktów
1	Każdy wierzchołek ma 0 lub 2 synów. Wierzchołki bez synów są w takiej samej odległości od korzenia.	2 s	25
2	Operacje $a = 2$ są skonstruowane w taki sposób, że po żadnej z nich żadna z piłek nie spadnie.	2 s	30
3	Jest dokładnie jedna operacja $a = 1$ i jest to pierwsza operacja.	2 s	40
4	Brak dodatkowych ograniczeń.	2 s	5