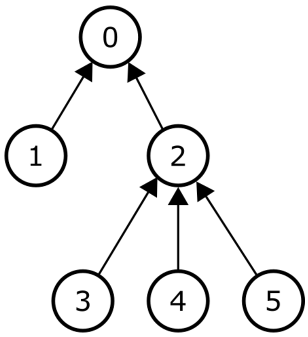
Drzewo

Rozważmy **drzewo** składające się z N **wierzchołków**, ponumerowanych od 0 do $N-1$. Wierzchołek 0 nazywamy **korzeniem**. Każdy wierzchołek, z wyjątkiem korzenia, ma jednego **rodzica**. Dla każdego i takiego, że $1 \leq i < N$, rodzicem wierzchołka i jest wierzchołek $P[i]$, gdzie $P[i] < i$. Przyjmujemy, że $P[0] = -1$.

Dla dowolnego wierzchołka i ($0 \leq i < N$), **poddrzewo** i jest zbiorem następujących wierzchołków:

- i, oraz
- dowolny wierzchołek, którego rodzicem jest i, oraz
- dowolny wierzchołek, którego rodzicem jest wierzchołek, którego rodzicem jest i, oraz
- dowolny wierzchołek, którego rodzicem jest wierzchołek, którego rodzicem jest wierzchołek, którego rodzicem jest i, oraz
- itd.

Poniższy rysunek przedstawia przykładowe drzewo składające się z $N = 6$ wierzchołków. Każda strzałka łączy wierzchołek z jego rodzicem, z wyjątkiem korzenia, który nie ma rodzica. Poddrzewo wierzchołka 2 zawiera wierzchołki 2, 3, 4 i 5. Poddrzewo wierzchołka 0 zawiera wszystkie 6 wierzchołków drzewa, a poddrzewo wierzchołka 4 zawiera tylko wierzchołek 4.



Każdemu wierzchołkowi przypisana jest nieujemna liczba całkowita: **waga**. Oznaczamy wagę wierzchołka i ($0 \leq i < N$) przez $W[i]$.

Twoim zadaniem jest napisanie programu, który odpowie na Q zapytań, z których każde jest opisane parą dodatnich liczb całkowitych (L, R). Odpowiedź na zapytanie należy obliczyć w następujący sposób.

Rozważmy przypisanie liczby całkowitej, nazywanej **współczynnikiem**, do każdego wierzchołka drzewa. Takie przypisanie jest opisane ciągiem $C[0], \ldots, C[N-1]$, gdzie $C[i]$ ($0 \leq i < N$) jest współczynnikiem przypisanym wierzchołkowi i. Nazwijmy ten ciąg **ciągiem współczynników**. Należy pamiętać, że elementy ciągu współczynników mogą być ujemne, równe 0 lub dodatnie.

Dla zapytania (L, R), sekwencję współczynników nazywa się **prawidłową**, jeśli dla każdego wierzchołka i $(0 \leq i < N)$ spełniony jest następujący warunek: suma współczynników wierzchołków w poddrzewie wierzchołka i nie jest mniejsza niż L i nie jest większa niż R.

Dla danego ciągu współczynników $C[0], \ldots, C[N-1]$, **koszt** wierzchołka i wynosi $|C[i]| \cdot W[i]$, gdzie $|C[i]|$ oznacza wartość bezwzględną $C[i]$. Wreszcie, **całkowity koszt** jest sumą kosztów wszystkich wierzchołków. Twoim zadaniem jest obliczenie, dla każdego zapytania, **minimalnego całkowitego kosztu**, który można osiągnąć przy zastosowaniu pewnej prawidłowej sekwencji współczynników.

Można wykazać, że dla dowolnego zapytania istnieje co najmniej jedna prawidłowa sekwencja współczynników.

Szczegóły implementacji

Należy zaimplementować następujące dwie funkcje:

```
void init(std::vector<int> P, std::vector<int> W)
```

- P, W: tablice liczb całkowitych o długości N określające rodziców i wagi.
- Ta procedura wywoływana jest dokładnie raz, na początku interakcji pomiędzy programem oceniającym a Twoim programem, dla każdego testu.

```
long long query(int L, int R)
```

- L , R : liczby całkowite opisujące zapytanie.
- Ta procedura jest wywoływana Q razy po wywołaniu `init` dla każdego testu.
- Ta procedura powinna zwrócić odpowiedź na podane zapytanie.

Ograniczenia

- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $P[0] = -1$
- $0 \leq P[i] < i$ dla każdego i takiego, że $1 \leq i < N$
- $0 \leq W[i] \leq 1\,000\,000$ dla każdego i takiego, że $0 \leq i < N$
- $1 \leq L \leq R \leq 1\,000\,000$ w każdym zapytaniu

Podzadania

Podzadanie	Punkty	Dodatkowe ograniczenia
1	10	$Q \leq 10$; $W[P[i]] \leq W[i]$ dla każdego i takiego, że $1 \leq i < N$
2	13	$Q \leq 10$; $N \leq 2\,000$
3	18	$Q \leq 10$; $N \leq 60\,000$
4	7	$W[i] = 1$ dla każdego i takiego, że $0 \leq i < N$
5	11	$W[i] \leq 1$ dla każdego i takiego, że $0 \leq i < N$
6	22	$L = 1$
7	19	brak dodatkowych ograniczeń

Przykłady

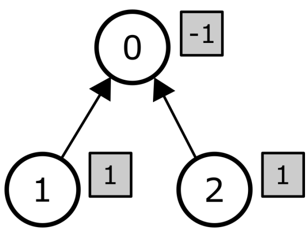
Rozważmy następujące wywołania:

```
init([-1, 0, 0], [1, 1, 1])
```

Drzewo składa się z 3 wierzchołków: korzenia i jego 2 dzieci. Wszystkie wierzchołki mają wagi 1.

```
query(1, 1)
```

W tym zapytaniu $L = R = 1$, czyli suma współczynników w każdym poddrzewie musi być równa 1. Rozważmy ciąg współczynników $[-1, 1, 1]$. Drzewo i współczynniki przypisane jego wierzchołkom (w szarych prostokątach) są przedstawione na poniższym rysunku.



Dla każdego wierzchołka i ($0 \leq i < 3$) suma współczynników wszystkich wierzchołków w poddrzewie i jest równa 1. Zatem taka sekwencja współczynników jest prawidłowa. Całkowity koszt oblicza się następująco:

Wierzchołek	Waga	Współczynnik	Koszt
0	1	-1	$\mid -1 \mid \cdot 1 = 1$
1	1	1	$\mid 1 \mid \cdot 1 = 1$
2	1	1	$\mid 1 \mid \cdot 1 = 1$

Zatem całkowity koszt wynosi 3. Jest to jedyny prawidłowy ciąg współczynników, dlatego wywołanie powinno zwrócić 3.

```
query(1, 2)
```

Minimalny całkowity koszt dla tego zapytania wynosi 2 i jest osiągany dla ciągu współczynników $[0, 1, 1]$.

Przykładowy program oceniający

Format wejścia:

```
N
P[1]  P[2] ...  P[N-1]
W[0]  W[1] ...  W[N-2] W[N-1]
Q
L[0]  R[0]
L[1]  R[1]
...
L[Q-1]  R[Q-1]
```

gdzie $L[j]$ i $R[j]$ (dla $0 \leq j < Q$) są argumentami j-tego wywołania `query`. Należy zauważyć, że drugi wiersz danych wejściowych zawiera **tylko** $N-1$ **liczb całkowitych**, ponieważ przykładowa oceniarka nie wczytuje wartości $P[0]$.

Format wyjścia:

```
A[0]
A[1]
...
A[Q-1]
```

gdzie $A[j]$ (dla $0 \leq j < Q$) jest wartością zwróconą przez j-te wywołanie `query`.