

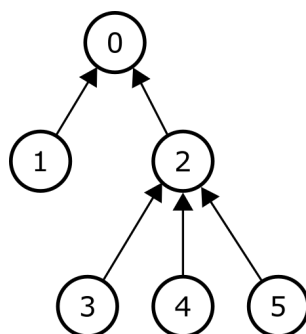
# Árbol

Considera un **árbol** formado por  $N$  **vértices**, enumerados de 0 a  $N - 1$ . El vértice 0 es llamado vértice **raíz**. Todos los vértices, a excepción del vértice raíz, tienen un solo **padre**. Para todo  $i$ , tal que  $1 \leq i < N$ , el padre del vértice  $i$  es el vértice  $P[i]$ , donde  $P[i] < i$ . También asumimos que  $P[0] = -1$ .

Para todo vértice  $i$  ( $0 \leq i < N$ ), el **subárbol** de  $i$  es el conjunto formado por los siguientes vértices:

- vértice  $i$ ,
- cualquier vértice cuyo padre sea  $i$ ,
- cualquier vértice que tenga como padre del padre al vértice  $i$ ,
- cualquier vértice que tenga como padre del padre del padre al vértice  $i$ ,
- etc.

La imagen de abajo muestra un árbol de ejemplo que consiste de  $N = 6$  vértices. Las flechas muestran la conexión de un vértice con su padre, a excepción de la raíz, que no tiene vértice padre. El subárbol del vértice 2 contiene a los vértices 2, 3, 4 y 5. El subárbol del vértice 0 contiene a los 6 vértices del árbol y el subárbol del vértice 4 contiene únicamente al vértice 4.



A todos los vértices se les asigna un **peso**, el cual es un número entero no negativo. Denotamos al peso del vértice  $i$  ( $0 \leq i < N$ ) por  $W[i]$ .

Tu tarea es escribir un programa que responda  $Q$  consultas, cada una de las consultas contendrá dos números enteros positivos  $(L, R)$ . La respuesta a cada consulta debe ser calculada de la siguiente forma.

Considera: Asignamos un número entero a cada vértice del árbol, a este número lo llamamos **coeficiente**. Tal asignación está descrita por la secuencia  $C[0], \dots, C[N - 1]$ , donde  $C[i]$  ( $0 \leq i < N$ ) es el coeficiente asignado al vértice  $i$ . Denominemos a esta secuencia como

**secuencia de coeficientes.** Es importante notar que los elementos de la secuencia de coeficientes pueden ser negativos, 0, o positivos.

Para una consulta con los valores  $(L, R)$ , una secuencia de coeficientes es considerada **valida** si, para todo vértice  $i$  ( $0 \leq i < N$ ), las siguientes condiciones se cumplen: la suma de los coeficientes de los vértices presentes en el subárbol del vértice  $i$  es no menor a  $L$  y no mayor a  $R$ .

Para una secuencia de coeficientes  $C[0], \dots, C[N-1]$ , el **costo** de un vértice  $i$  es  $|C[i]| \cdot W[i]$ , donde  $|C[i]|$  es igual al valor absoluto de  $C[i]$ . Finalmente, el **costo total** es la suma de los costos de todos los vértices. Tu tarea es calcular, para cada consulta, el **mínimo costo total** que se puede obtener con alguna secuencia de coeficientes valida.

Se puede demostrar que para cada consulta existe al menos una secuencia de coeficientes valida.

## Detalles de implementación

Debes implementar las dos siguientes funciones:

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

- $P, W$ : arreglos de números enteros con tamaño  $N$  especificando los padres y los pesos de los vertices.
- Esta función es llamada exactamente una vez al inicio de la interacción entre el evaluador y tu programa en cada caso de prueba.

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

- $L, R$ : números enteros que describen una consulta.
- Esta función será llamada  $Q$  veces luego de la llamada a la función `init` en cada caso de prueba.
- Esta función debe devolver la respuesta a la consulta dada.

## Limites

- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $P[0] = -1$
- $0 \leq P[i] < i$  para todo  $i$  tal que  $1 \leq i < N$
- $0 \leq W[i] \leq 1\,000\,000$  para todo  $i$  tal que  $0 \leq i < N$
- $1 \leq L \leq R \leq 1\,000\,000$  en cada consulta

## Subtareas

Subtarea	Puntaje	Restricciones adicionales
1	10	$Q \leq 10$ ; $W[P[i]] \leq W[i]$ para todo $i$ tal que $1 \leq i < N$
2	13	$Q \leq 10$ ; $N \leq 2\,000$
3	18	$Q \leq 10$ ; $N \leq 60\,000$
4	7	$W[i] = 1$ para todo $i$ tal que $0 \leq i < N$
5	11	$W[i] \leq 1$ para todo $i$ tal que $0 \leq i < N$
6	22	$L = 1$
7	19	Limites originales.

## Ejemplos

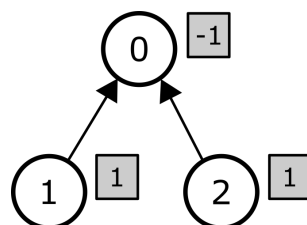
Considera las siguientes llamadas:

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

El árbol en este caso consiste de 3 vértices, el vértice raíz y sus 2 hijos. Todos los vértices tienen un peso igual a 1.

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

En esta consulta  $L = R = 1$ , lo que significa que la suma de coeficientes en cada subárbol debe ser igual a 1. Considera la secuencia de coeficientes  $[-1, 1, 1]$ . El árbol y sus correspondientes coeficientes (en rectángulos sombreados) están ilustrados en la siguiente imagen.



Para todo vértice  $i$  ( $0 \leq i < 3$ ), la suma de los coeficientes de todos los vértices en el subárbol de  $i$  es igual a 1. Por lo tanto, esta secuencia de coeficientes es válida. El costo total es calculado de la siguiente forma:

Vértice	Peso	Coeficiente	Costo
0	1	-1	$  -1   \cdot 1 = 1$
1	1	1	$  1   \cdot 1 = 1$
2	1	1	$  1   \cdot 1 = 1$

Por lo tanto, el costo total es igual a 3. Esta es la única secuencia de coeficientes válida, entonces la función debe devolver 3.

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

El costo mínimo para esta consulta es igual a 2, y esta se consigue cuando la secuencia de coeficientes es  $[0, 1, 1]$ .

## Evaluador

Formato de entrada:

```
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]
```

donde  $L[j]$  y  $R[j]$  (para  $0 \leq j < Q$ ) son los argumentos de entrada en la  $j$ -ésima llamada a la función query. Nota que la segunda línea de la entrada contiene **solo**  $N - 1$  **enteros**, porque el evaluador no lee el valor de  $P[0]$ .

Formato de salida:

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

donde  $A[j]$  (para  $0 \leq j < Q$ ) es el valor devuelto por la  $j$ -ésima llamada a la función query.