

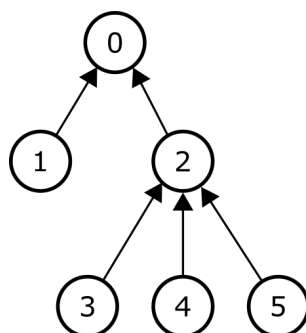
# Tree

Considera uma **árvore** formada por  $N$  **vértices**, numerados de 0 a  $N - 1$ . O vértice 0 é chamado de **raíz**. Todos os vértices, com exceção da raíz, têm um único **pai**. Para cada  $i$ , tal que  $1 \leq i < N$ , o pai do vértice  $i$  é o vértice  $P[i]$ , onde  $P[i] < i$ . Assumimos também que  $P[0] = -1$ .

Para cada vértice  $i$  ( $0 \leq i < N$ ), a **subárvore** de  $i$  é o conjunto dos seguintes vértices

- $i$ , e
- qualquer vértice cujo pai é  $i$ , e
- qualquer vértice cujo pai do pai seja  $i$ , e
- qualquer vértice cujo pai do pai do pai seja  $i$ , e
- etc.

A imagem abaixo mostra uma árvore exemplo com  $N = 6$  vértices. Cada seta liga um vértice ao seu pai, exceto a raíz, que não tem pai. A subárvore do vértice 2 contém os vértices 2, 3, 4 e 5. A subárvore do vértice 0 contém todos os 6 vértices da árvore e a subárvore do vértice 4 contém apenas o vértice 4.



A cada vértice é atribuído um **peso** inteiro não negativo. Denotamos o peso do vértice  $i$  ( $0 \leq i < N$ ) por  $W[i]$ .

A tua tarefa é escrever um programa para responder a  $Q$  questões, cada uma especificada por um par de inteiros positivos  $(L, R)$ . A resposta a uma pergunta deve ser calculada da seguinte maneira.

Considera atribuir um inteiro, chamado de **coeficiente**, a cada vértice da árvore. Estas atribuições são descritas por uma sequência  $C[0], \dots, C[N - 1]$ , onde  $C[i]$  ( $0 \leq i < N$ ) é o coeficiente atribuído ao vértice  $i$ . Chamemos a esta sequência a **sequência de coeficientes**. Nota que os elementos da sequência de coeficientes podem ser negativos, 0, ou positivos.

Para uma pergunta  $(L, R)$ , uma sequência de coeficientes é chamada de **válida** se, para cada vértice  $i$  ( $0 \leq i < N$ ), a seguinte condição é válida: a soma dos coeficientes dos vértices da subárvore do vértice  $i$  não é menor que  $L$  e não é maior que  $R$ .

Para uma dada sequência de coeficientes  $C[0], \dots, C[N-1]$ , o **custo** de um vértice  $i$  é  $|C[i]| \cdot W[i]$ , onde  $|C[i]|$  denota o valor absoluto de  $C[i]$ . Finalmente, o **custo total** é a soma dos custos de todos os vértices. A tua tarefa é calcular, para cada questão, o **custo mínimo total** que pode ser obtido por uma sequência de coeficientes válida.

Pode ser mostrado que para qualquer pergunta existe pelo menos uma sequência de coeficientes válida.

## Detalhes de Implementação

Deves implementar as seguintes duas funções:

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

- $P, W$ : arrays de inteiros de tamanho  $N$  especificando os pais e os pesos.
- Esta função é chamada exatamente uma única vez em cada caso de teste no início da interação entre o avaliador o teu programa.

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

- $L, R$ : inteiros descrevendo uma pergunta.
- Esta função é chamada  $Q$  vezes depois da invocação de `init` em cada caso de teste.
- Esta função deve devolver a resposta para a pergunta correspondente.

## Restrições

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

## Subtarefas

Subtarefa	Pontos	Restrições Adicionais
1	10	$Q \leq 10$ ; $W[P[i]] \leq W[i]$ para cada $i$ 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 cada $i$ tal que $0 \leq i < N$
5	11	$W[i] \leq 1$ para cada $i$ tal que $0 \leq i < N$
6	22	$L = 1$
7	19	Sem restrições adicionais.

## Exemplos

Considera as seguintes chamadas:

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

A árvore consiste em 3 vértices, a raiz e os seus 2 filhos. Todos os vértices têm peso 1.

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

Nesta pergunta  $L = R = 1$ , o que significa que a soma dos coeficientes em cada subárvore deve ser igual a 1. Considera a sequência de coeficientes  $[-1, 1, 1]$ . A árvore e os coeficientes correspondentes (em retângulos a sombreado) estão ilustrados na figura.



Para cada vértice  $i$  ( $0 \leq i < 3$ ), a soma dos coeficientes de todos os vértices na subárvore  $i$  é igual a 1. Portanto, a sequência de coeficientes é válida. O custo total pode ser calculado da seguinte maneira:

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

Portanto o custo total é 3. Esta é a única sequência de coeficientes válida, e por isso esta chamada deve devolver 3.

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

O custo total mínimo para esta chamada é 2, e pode ser obtido quando a sequência de coeficientes é  $[0, 1, 1]$ .

## Avaliador Exemplo

Formato de input:

```
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]
```

onde  $L[j]$  and  $R[j]$  (para  $0 \leq j < Q$ ) são os argumentos do input na  $j$ -ésima chamada a query. Nota que a segunda linha de input contém **somente**  $N - 1$  **inteiros**, uma vez que o avaliador exemplo não lê o valor de  $P[0]$ .

Formato de output:

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

onde  $A[j]$  (para  $0 \leq j < Q$ ) é o valor devolvido pela  $j$ -ésima chamada a query.