

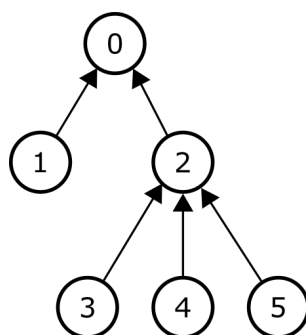
## Δέντρο

Έστω ένα **δέντρο** που αποτελείται από  $N$  **κορυφές**, αριθμημένες από το 0 έως το  $N - 1$ . Η κορυφή 0 ονομάζεται **ρίζα**. Κάθε κορυφή, εκτός από τη ρίζα, έχει έναν μόνο **γονέα**. Για κάθε  $i$ , τέτοιο ώστε  $1 \leq i < N$ , ο γονέας της κορυφής  $i$  είναι η κορυφή  $P[i]$ , όπου  $P[i] < i$ . Επίσης υποθέτουμε ότι  $P[0] = -1$ .

Για οποιαδήποτε κορυφή  $i$  ( $0 \leq i < N$ ), το **υποδέντρο** της  $i$  είναι το σύνολο των εξής κορυφών:

- $i$ , και
- κάθε κορυφή της οποίας ο γονέας είναι η  $i$ , και
- κάθε κορυφή της οποίας ο γονέας του γονέα είναι η  $i$ , και
- κάθε κορυφή της οποίας ο γονέας του γονέα του γονέα είναι η  $i$ , και
- κ.ο.κ.

Η εικόνα παρακάτω δείχνει ένα παράδειγμα δέντρου που αποτελείται από  $N = 6$  κορυφές. Κάθε βέλος συνδέει μια κορυφή με τον γονέα της, εκτός από τη ρίζα, η οποία δεν έχει γονέα. Το υποδέντρο της κορυφής 2 περιέχει τις κορυφές 2, 3, 4 και 5. Το υποδέντρο της κορυφής 0 περιέχει όλες τις 6 κορυφές του δέντρου και το υποδέντρο της κορυφής 4 περιέχει μόνο την κορυφή 4.



Σε κάθε κορυφή αποδίδεται ένα μη αρνητικό ακέραιο **βάρος**. Συμβολίζουμε το βάρος της κορυφής  $i$  ( $0 \leq i < N$ ) ως  $W[i]$ .

Η αποστολή σας είναι να γράψετε ένα πρόγραμμα που θα απαντά σε  $Q$  ερωτήματα, το καθένα από τα οποία ορίζεται από ένα ζεύγος θετικών ακεραίων  $(L, R)$ . Η απάντηση στο ερώτημα πρέπει να υπολογίζεται ως εξής.

Σκεφτείτε την ανάθεση ενός ακεραίου, που ονομάζεται **συντελεστής**, σε κάθε κορυφή του δέντρου. Μια τέτοια ανάθεση περιγράφεται από μια ακολουθία  $C[0], \dots, C[N - 1]$ , όπου  $C[i]$  ( $0 \leq i < N$ ) είναι ο συντελεστής που αποδίδεται στην κορυφή  $i$ . Ας ονομάσουμε αυτή την

ακολουθία **ακολουθία συντελεστών**. Σημειώστε ότι τα στοιχεία της ακολουθίας συντελεστών μπορούν να είναι αρνητικά, 0 ή θετικά.

Για ένα ερώτημα  $(L, R)$ , μια ακολουθία συντελεστών ονομάζεται **έγκυρη** εάν, για κάθε κορυφή  $i$  ( $0 \leq i < N$ ), ισχύει η εξής συνθήκη: το άθροισμα των συντελεστών των κορυφών στο υποδέντρο της κορυφής  $i$  δεν είναι μικρότερο από  $L$  και δεν είναι μεγαλύτερο από  $R$ .

Για μια δεδομένη ακολουθία συντελεστών  $C[0], \dots, C[N-1]$ , το **κόστος** μιας κορυφής  $i$  είναι  $|C[i]| \cdot W[i]$ , όπου  $|C[i]|$  δηλώνει την απόλυτη τιμή του  $C[i]$ . Τέλος, το **συνολικό κόστος** είναι το άθροισμα των κόστους όλων των κορυφών. Η αποστολή σας είναι να υπολογίσετε, για κάθε ερώτημα, το **ελάχιστο συνολικό κόστος** που μπορεί να επιτευχθεί από μια έγκυρη ακολουθία συντελεστών.

Μπορεί να δειχτεί ότι για κάθε ερώτημα, υπάρχει πάντα τουλάχιστον μια έγκυρη ακολουθία συντελεστών.

## Λεπτομέρειες Υλοποίησης

Θα πρέπει να υλοποιήσετε τις εξής δύο διαδικασίες:

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

- $P, W$ : πίνακες ακεραίων μήκους  $N$  που καθορίζουν τους γονείς και τα βάρη.
- Αυτή η διαδικασία καλείται ακριβώς μία φορά στην αρχή της αλληλεπίδρασης μεταξύ του βαθμολογητή και του προγράμματός σας σε κάθε περίπτωση δοκιμής(testcase).

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

- $L, R$ : ακέραιοι που περιγράφουν ένα ερώτημα.
- Αυτή η διαδικασία καλείται  $Q$  φορές μετά την κλήση της `init` σε κάθε περίπτωση δοκιμής.
- Αυτή η διαδικασία πρέπει να επιστρέψει την απάντηση στο δεδομένο ερώτημα.

## Περιορισμοί

- $1 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $P[0] = -1$
- $0 \leq P[i] < i$  για κάθε  $i$  τέτοιο ώστε  $1 \leq i < N$
- $0 \leq W[i] \leq 1\,000\,000$  για κάθε  $i$  τέτοιο ώστε  $0 \leq i < N$
- $1 \leq L \leq R \leq 1\,000\,000$  σε κάθε ερώτημα

## Subtasks

Subtask	Βαθμοί	Πρόσθετοι Περιορισμοί
1	10	$Q \leq 10; W[P[i]] \leq W[i]$ για κάθε $i$ τέτοιο ώστε $1 \leq i < N$
2	13	$Q \leq 10; N \leq 2\,000$
3	18	$Q \leq 10; N \leq 60\,000$
4	7	$W[i] = 1$ για κάθε $i$ τέτοιο ώστε $0 \leq i < N$
5	11	$W[i] \leq 1$ για κάθε $i$ τέτοιο ώστε $0 \leq i < N$
6	22	$L = 1$
7	19	Χωρίς πρόσθετους περιορισμούς.

## Παραδείγματα

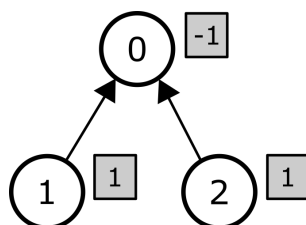
Σκεφτείτε τις εξής κλήσεις:

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

Το δέντρο αποτελείται από 3 κορυφές, τη ρίζα και τα 2 παιδιά της. Όλες οι κορυφές έχουν βάρος 1.

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

Σε αυτό το ερώτημα  $L = R = 1$ , που σημαίνει ότι το άθροισμα των συντελεστών σε κάθε υποδέντρο πρέπει να είναι ίσο με 1. Σκεφτείτε την ακολουθία συντελεστών  $[-1, 1, 1]$ . Το δέντρο και οι αντίστοιχοι συντελεστές (σε σκιασμένα ορθογώνια) απεικονίζονται παρακάτω.



Για κάθε κορυφή  $i$  ( $0 \leq i < 3$ ), το άθροισμα των συντελεστών όλων των κορυφών στο υποδέντρο της  $i$  είναι ίσο με 1. Επομένως, αυτή η ακολουθία συντελεστών είναι έγκυρη. Το συνολικό κόστος υπολογίζεται ως εξής:

Κορυφή	Βάρος	Συντελεστής	Κόστος
0	1	-1	$  -1   \cdot 1 = 1$
1	1	1	$  1   \cdot 1 = 1$
2	1	1	$  1   \cdot 1 = 1$

Επομένως, το συνολικό κόστος είναι 3. Αυτή είναι η μόνη έγκυρη ακολουθία συντελεστών, επομένως αυτή η κλήση πρέπει να επιστρέψει 3.

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

Το ελάχιστο συνολικό κόστος για αυτό το ερώτημα είναι 2, και επιτυγχάνεται όταν η ακολουθία συντελεστών είναι  $[0, 1, 1]$ .

## Υπόδειγμα Grader

Μορφή εισόδου:

```
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]
```

όπου τα  $L[j]$  και  $R[j]$  (για  $0 \leq j < Q$ ) είναι τα ορίσματα εισόδου στην  $j$ -στη κλήση της query. Σημειώστε ότι η δεύτερη γραμμή της εισόδου περιέχει **μόνο**  $N - 1$  **ακέραιους**, καθώς αυτός ο grader δεν διαβάζει την τιμή του  $P[0]$ .

Μορφή εξόδου:

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

όπου το  $A[j]$  (για  $0 \leq j < Q$ ) είναι η τιμή που επιστρέφεται από την  $j$ -στη κλήση της query.