

## 트리 뽑아내기

1번 정점부터  $N$ 번 정점까지  $N$ 개의 정점으로 이루어진 루트 있는 트리가 있다. 이 트리의 루트 정점은 1번 정점이고,  $i$ 번 정점의 부모 정점은  $P_i$ 번 정점이다( $2 \leq i \leq N$ ). 또한 각 정점은 서로 다른 정수 가중치를 갖고 있다. 이때  $i$ 번 정점의 가중치는  $A_i$ 이다( $1 \leq i \leq N$ ). 자식을 가지지 않은 정점을 **리프 정점**이라고 한다.

루트 정점인 1번 정점에서 출발하여 자식 중에 가중치가 가장 작은 정점으로 이동하는 것을 반복하자. 리프 정점에 도달할 때까지 이를 반복하면 1번 정점에서 시작하여 리프 정점에서 끝나는 경로  $S$ 를 얻을 수 있다. 이때  $S = \{S_1, \dots, S_k\}$ 를 **특별한 경로**라고 정의한다.

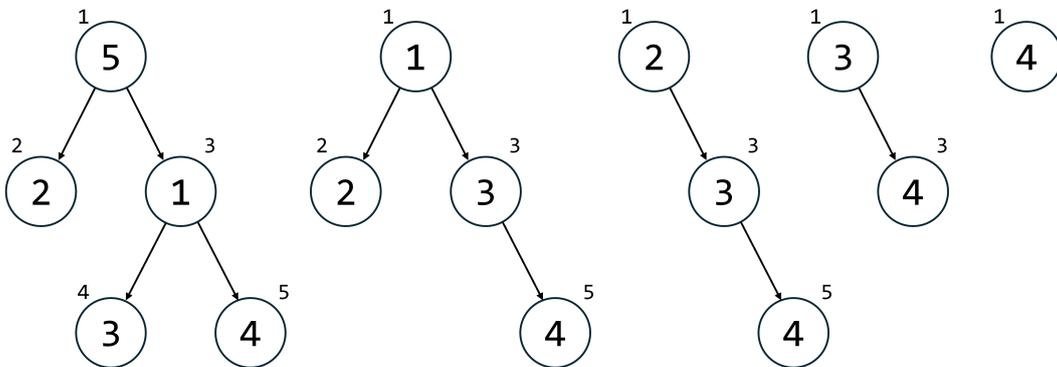
또한, **뽑아내기** 연산을 다음과 같이 정의한다.

• **뽑아내기:**

- 현재 트리의 **특별한 경로**가  $S = \{S_1, \dots, S_k\}$ 이라고 하자.
- $S_1$ 번 정점과  $S_2$ 번 정점의 가중치를 교환한다.
- $S_2$ 번 정점과  $S_3$ 번 정점의 가중치를 교환한다.
- ...
- $S_{k-1}$ 번 정점과  $S_k$ 번 정점의 가중치를 교환한다.
- $S_k$ 번 정점과 그 부모를 잇는 간선을 트리에서 제거한다.

즉, **뽑아내기** 연산은 **특별한 경로** 위에 있는 정점들의 가중치를 경로 상에서 자신 다음에 등장하는 정점의 가중치로 수정하고, **특별한 경로**의 마지막에 위치한 리프 정점을 제거하는 연산이다.

예를 들어, 아래와 같은 트리들을 생각하자. 원 밖의 수는 정점의 번호를 나타내고, 원 안의 수는 그 정점의 가중치를 나타낸다.



첫 번째 트리의 **특별한 경로**를 찾아보자. 루트 정점인 1번 정점에서 출발하여 1번 정점의 자식 중 가중치가 가장 작은 3번 정점으로 이동하고, 3번 정점의 자식 중 가중치가 가장 작은 4번 정점으로 이동한다. 4번 정점은 리프 정점이기 때문에 **특별한 경로**가  $S = \{1, 3, 4\}$ 임을 알 수 있다. 이제 이 트리에 **뽑아내기** 연산을 적용하면 1번 정점과 3번 정점의 가중치를 교환하고, 3번 정점과 4번 정점의 가중치를 교환한 뒤 4번 정점을 트리에서 제거하여 두 번째 트리와 같은 모양이 된다.

두 번째 트리의 **특별한 경로**를 찾아보자. 루트 정점인 1번 정점에서 시작하여 1번 정점의 자식 중 가중치가 가장 작은 2번 정점으로 이동한다. 2번 정점이 리프 정점이기 때문에 **특별한 경로**가  $S = \{1, 2\}$ 임을 알 수 있다. 이제 이 트리에 **뽑아내기** 연산을 적용하면 1번 정점과 2번 정점의 가중치를 교환한 뒤 2번 정점을 트리에서 제거하여 세 번째 트리와 같은 모양이 된다.

세 번째 트리의 **특별한 경로**를 찾아보자. 루트 정점인 1번 정점에서 시작하여 1번 정점의 유일한 자식인 3번 정점으로 이동하고, 3번 정점의 유일한 자식인 5번 정점으로 이동한다. 5번 정점이 리프 정점이기 때문에 **특별한 경로**가  $S = \{1, 3, 5\}$ 임을 알 수 있다. 이제 이 트리에 **뽑아내기** 연산을 적용하면 1번 정점과 3번 정점의 가중치를 교환하고, 3번 정점과 5번 정점의 가중치를 교환한 뒤 5번 정점을 트리에서 제거하여 네 번째 트리과 같은 모양이 된다.

마찬가지로 네 번째 트리의 **특별한 경로**는  $S = \{1, 3\}$ 이다. 이 트리에 **뽑아내기** 연산을 적용하면 1번 정점과 3번 정점의 가중치를 교환한 뒤 3번 정점을 트리에서 제거하여 다섯 번째 트리과 같은 모양이 된다.

마지막으로 다섯 번째 트리의 **특별한 경로**는  $S = \{1\}$ 이며, **뽑아내기** 연산을 적용하면 1번 정점이 트리에서 제거된다.

이와 같이 우리는 주어진 트리에 **뽑아내기** 연산을  $N$ 번 수행하려고 한다. 이때, 각 **뽑아내기** 연산을 수행하기 전에 1번 정점에 적혀 있던 가중치의 값을 모두 구하는 프로그램을 작성하라.

## 제약 조건

- 주어지는 모든 수는 정수이다.
- $2 \leq N \leq 300\,000$
- $1 \leq P_i < i$  ( $2 \leq i \leq N$ )
- $1 \leq A_i \leq N$  ( $1 \leq i \leq N$ )
- $A_1, \dots, A_N$ 은 서로 다르다.

## 부분문제

1. (6점)  $N \leq 3\,000$
2. (10점)  $2 \leq i \leq N$ 를 만족하는 모든  $i$ 에 대해  $A_{P_i} < A_i$ 이다.
3. (11점)  $2 \leq i \leq N$ 를 만족하는 모든  $i$ 에 대해  $A_{P_i} > A_i$ 이다.
4. (23점) 차수가 3 이상인 정점의 수가 20개 이하이다.
5. (50점) 추가 제약 조건 없음.

## 입력 형식

첫 번째 줄에 정수  $N$ 이 주어진다.

두 번째 줄에  $N - 1$ 개의 정수  $P_2, \dots, P_N$ 이 공백을 사이에 두고 주어진다.

세 번째 줄에  $N$ 개의 정수  $A_1, \dots, A_N$ 이 공백을 사이에 두고 주어진다.

## 출력 형식

첫 번째 줄부터  $N$ 개의 줄에 걸쳐 답을 출력한다. 이 중  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ )번째 줄에는  $i$ 번째 **뽑아내기** 연산을 수행하기 전 1번 정점에 적혀 있던 가중치의 값을 출력한다.

## 예제

표준 입력(stdin)	표준 출력(stdout)
5	5
1 1 3 3	1
5 2 1 3 4	2
	3
	4