

## 24484번 - 알고리즘 수업 - 깊이 우선 탐색 6

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
1 초	512 MB	483	288	262	65.829%

### 문제

오늘도 서준이는 깊이 우선 탐색(DFS) 수업 조교를 하고 있다. 아빠가 수업한 내용을 학생들이 잘 이해했는지 문제를 통해서 확인해보자.

$N$ 개의 정점과  $M$ 개의 간선으로 구성된 무방향 그래프(undirected graph)가 주어진다. 정점 번호는 1번부터  $N$ 번이고 모든 간선의 가중치는 1이다. 정점  $R$ 에서 시작하여 깊이 우선 탐색으로 만들어 지는 트리를 깊이 우선 탐색 트리라고 하자. 깊이 우선 탐색 트리에 있는  $i$ 번 노드의 깊이(depth)를  $d_i$ 라고 하자. 시작 정점  $R$ 의 깊이는 0이고 방문 되지 않는 노드의 깊이는 -1이다. 정점  $R$ 에서 시작하여 깊이 우선 탐색으로 노드를 방문할 경우  $i$ 번 노드의 방문 순서를  $t_i$ 라고 하자. 시작 정점의 방문 순서는 1이고 시작 정점에서 방문할 수 없는 노드는 0이다. 모든 노드에 대한  $d_i \times t_i$  값의 합을 구해보자.

깊이 우선 탐색 의사 코드는 다음과 같다. 인접 정점은 **내림차순**으로 방문한다.

```
dfs(V, E, R) {
    # V : 정점 집합, E : 간선 집합, R : 시작 정점
    visited[R] <- YES; # 시작 정점 R을 방문 했다고 표시한다.
    for each x ∈ E(R) # E(R) : 정점 R의 인접 정점 집합.(정점 번호를 내림 차순으로 방문한다)
        if (visited[x] = NO) then dfs(V, E, x);
}
```

### 입력

첫째 줄에 정점의 수  $N$  ( $5 \leq N \leq 100,000$ ), 간선의 수  $M$  ( $1 \leq M \leq 200,000$ ), 시작 정점  $R$  ( $1 \leq R \leq N$ )이 주어진다.

다음  $M$ 개 줄에 간선 정보  $u \ v$ 가 주어지며 정점  $u$ 와 정점  $v$ 의 가중치 1인 양방향 간선을 나타낸다. ( $1 \leq u < v \leq N, u \neq v$ ) 모든 간선의  $(u, v)$  쌍의 값은 서로 다르다.

### 출력

첫째 줄에 모든 노드에 대한  $d_i \times t_i$  값의 합을 출력한다.

### 예제 입력 1 복사

```
5 5 1
1 4
1 2
2 3
2 4
3 4
```

### 예제 출력 1 복사

```
20
```

정점 1번에서 정점 4번을 방문한다. 정점 4번에서 정점 3번을 방문한다. 정점 3번에서 정점 2번을 방문한다. 정점 5번은 정점 1번에서 방문할 수 없다. 따라서,  $t_i$  값은 1번 정점부터 1, 4, 3, 2, 0이다.

깊이 우선 탐색 트리는 1, 2, 3, 4번 노드로 구성된다. 1번 노드가 루트이다. 1번 노드의 자식은 4번 노드이다. 4번 노드의 자식은 3번 노드이다. 3번 노드의 자식은 2번 노드이다. 5번 노드는 1번 노드에서 방문 될 수 없다. 따라서,  $d_i$  값은 1번 정점부터 0, 3, 2, 1, -1이다.

$t_i \times d_i$  값의 합은  $1 \times 0 + 4 \times 3 + 3 \times 2 + 2 \times 1 + 0 \times (-1) = 20$ 이다.

### 출처

- 문제를 검수한 사람: chansol (/user/chansol), jhnah917 (/user/jhnah917), parkky (/user/parkky), tlsdydaud1 (/user/tlsdydaud1), tony9402 (/user/tony9402)
- 문제를 만든 사람: MenOfPassion (/user/MenOfPassion)