

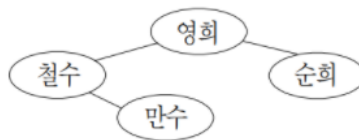
BOJ 2533 사회망 서비스

Step1 접근

문제

페이스북, 트위터, 카카오톡과 같은 사회망 서비스(SNS)가 널리 사용됨에 따라, 사회망을 통하여 사람들이 어떻게 새로운 아이디어를 받아들이게 되는가를 이해하는 문제가 중요해졌다. 사회망에서 사람들의 친구 관계는 그래프로 표현할 수 있는데, 이 그래프에서 사람은 정점으로 표현되고, 두 정점을 잇는 에지는 두 정점으로 표현되는 두 사람이 서로 친구 관계임을 표현한다.

예를 들어, 철수와 영희, 철수와 만수, 영희와 순희가 서로 친구 관계라면 이를 표현하는 친구 관계 그래프는 다음과 같다.



친구 관계 그래프를 이용하면 사회망 서비스에서 어떤 새로운 아이디어가 전파되는 과정을 이해하는데 도움을 줄 수 있다. 어떤 새로운 아이디어를 먼저 받아들인 사람을 얼리 아답터(early adaptor)라고 하는데, 사회망 서비스에 속한 사람들은 얼리 아답터이거나 얼리 아답터가 아니다. 얼리 아답터가 아닌 사람들은 자신의 모든 친구들이 얼리 아답터 일 때만 이 아이디어를 받아들인다.

어떤 아이디어를 사회망 서비스에서 퍼뜨리고자 할 때, 가능한 한 최소의 수의 얼리 아답터를 확보하여 모든 사람이 이 아이디어를 받아들이게 하는 문제는 매우 중요하다.

일반적인 그래프에서 이 문제를 푸는 것이 매우 어렵다는 것이 알려져 있기 때문에, 친구 관계 그래프가 트리인 경우, 즉 모든 두 정점 사이에 이들을 잇는 경로가 존재하면서 사이클이 존재하지 않는 경우만 고려한다.

예를 들어, 8명의 사람으로 이루어진 다음 친구 관계 트리를 생각해보자. 2, 3, 4번 노드가 표현하는 사람들이 얼리 아답터라면, 얼리 아답터가 아닌 사람들은 자신의 모든 친구가 얼리 아답터이기 때문에 새로운 아이디어를 받아들인다.

Step1 접근

입력

첫 번째 줄에는 친구 관계 트리의 정점 개수 N 이 주어진다. 단, $2 \leq N \leq 1,000,000$ 이며, 각 정점은 1부터 N 까지 일련번호로 표현된다. 두 번째 줄부터 $N-1$ 개의 줄에는 각 줄마다 친구 관계 트리의 에지 (u, v) 를 나타내는 두 정수 u 와 v 가 하나의 빈칸을 사이에 두고 주어진다.

출력

주어진 친구 관계 그래프에서 아이디어를 전파하는데 필요한 **얼리 아답터의 최소 수**를 하나의 정수로 출력한다.

Step1 접근

모든 사람은 얼리어답터이거나 얼리어답터가 아님(0 or 1)

1. 만약 트리의 루트 노드가 얼리어답터가 아니라면 → 그 자식 노드가 얼리어답터여야 함
2. 얼리어답터라면 → *자식들은 어떻게든 상관 없음!

1의 경우일 때의 최소 얼리어답터 수

Vs

2의 경우일 때의 최소 얼리어답터 수

둘 중 더 작은 것이 최종 답!

*

부모가 얼리어답터일 때 자식은 얼리어답터이든 아니든 상관이 없으므로
얼리어답터일 때와 아닐 때를 비교하여 필요한 최소 얼리어답터 수를 구하자!

리프 노드가 아닐 때, 자식 노드는 1개 이상이므로
각 경우, 각 자식 노드(서브 트리)에서 필요한 최소 얼리어답터 수를 더해줌

Step1 접근

[정리]

$dp[k][0]$: 노드 K가 얼리어답터가 아닐 때, k의 서브 트리에서 필요한 최소 얼리어답터 수

$dp[k][1]$: 노드 K가 얼리어답터일 때, k의 서브 트리에서 필요한 최소 얼리어답터 수

초기값

$dp[n+1][2] = -1$

$Visited[n+1] = false$

Step2 구현

Dp를 사용하여, 각 자식 노드를 루트로 하는 서브 트리에서 필요한 최소 얼리어답터수를 저장해두고 활용하자

```
void solve(int root, vector<vector<int>>& tree, vector<vector<int>>& dp)
{
    visited[root] = true;
    dp[root][0] = 0;
    dp[root][1] = 1;

    for (int adj : tree[root]) {
        if (visited[adj])
            continue;

        solve(adj, tree, dp);

        dp[root][0] += dp[adj][1];
        dp[root][1] += min(dp[adj][0], dp[adj][1]);
    }
}
```

Step2 구현

```
ios::sync_with_stdio(false);
cin.tie(NULL);
cout.tie(NULL);

int n;
cin >> n;

vector<vector<int>> dp(n + 1, vector<int>(2, -1));
vector<vector<int>> tree(n + 1);

for (int i = 1; i < n; i++) {
    int v1, v2;

    cin >> v1 >> v2;
    tree[v1].push_back(v2);
    tree[v2].push_back(v1);
}

solve(1, tree, dp);

cout << min(dp[1][0], dp[1][1]) << "\n";
```

Step2 결과

제출 번호	아이디	문제	결과	메모리	시간	언어	코드 길이	제출한 시간
38866147	january	 2533	맞았습니다!!	114176 KB	928 ms	C++17 / 수정	776 B	23분 전
38865698	january	 2533	틀렸습니다			C++17 / 수정	702 B	29분 전
38827312	january	 2533	메모리 초과			Python 3 / 수정	686 B	19시간 전
38792608	january	 2533	틀렸습니다			Python 3 / 수정	900 B	1일 전

하하 힘들었다;;