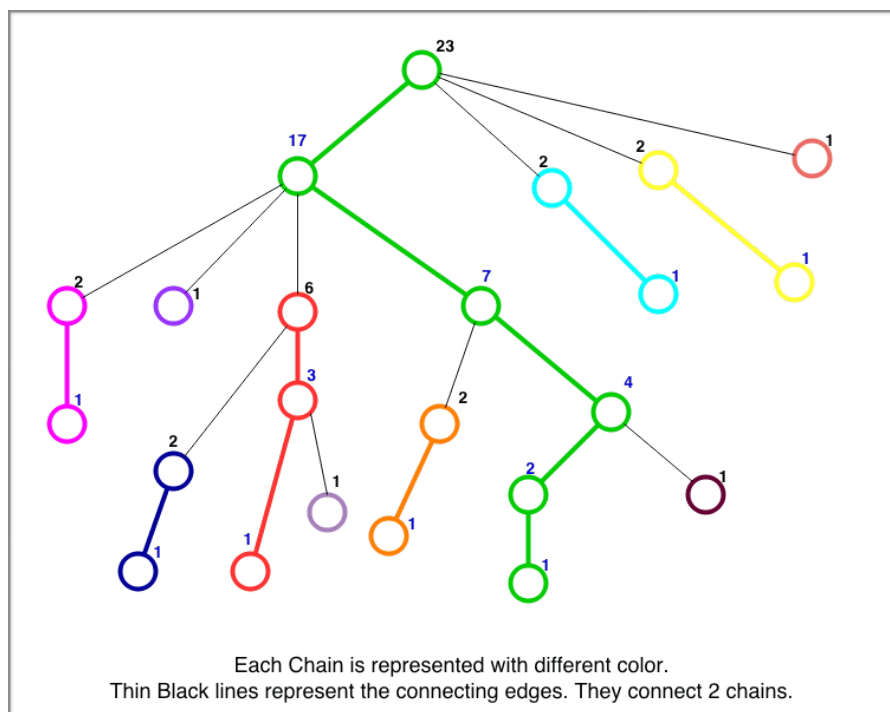


## 문제 2. Heavy Light Decompositions (heavylight)

트리는 특수한 형태의 그래프로써, 사이클이 없으며 임의의 두 정점이 정확히 1개의 단순 경로로 연결된 무향 그래프이다.

어떤 문제들은 일직선에서 매우 쉽게 해결되지만, 트리의 경로에서는 쉽게 해결되지 않는 경우가 있다. 구간 최솟값 쿼리같은 것이 대표적인 예이다 - 구간 최솟값 쿼리는 갱신과 구간 최솟값 반환이 모두  $O(\lg N)$ 에 뛴이 알려져 있지만, 트리에서는 그것이 쉽지 않다.

Heavy Light Decomposition (HLD)는 이러한 형태의 구간 질의를 처리하기 적합한 그래프 알고리즘으로써, 루트 있는 트리에 있는 임의의 간선을 “Heavy Edge”와 “Light Edge”로 분류한다. 리프가 아닌 임의의 노드는, 리프 방향으로 향하는 간선 중 정확히 하나를 Heavy Edge로 선택하며, 그 과정에서 나머지 간선은 모두 Light Edge로 정해진다. 이렇게 Heavy Edge를 선택해 나가면, 트리의 모든 정점은 Heavy Edge로 묶인 일직선(chain)의 집합이 됨을 알 수 있다. 사진에 있는 색칠된 간선은 모두 Heavy Edge이며, 색칠되지 않은 간선은 모두 Light Edge이다.



(그림 1, 트리와 그 트리의 Heavy Light Decomposition)

Heavy Light Decomposition을 통한 분류가 의미가 있으려면, 임의의 경로를 충분히 적은 수의 일직선으로 표현할 수 있어야 할 것이다 - 다른 말로 하자면, 경로 상에 있는 Light Edge를 최소화 해야 할 것이다.

고로 우리는 올바른 Heavy Light Decomposition을 다음과 같이 정의한다. 올바른 Heavy Light Decomposition은, 루트에서 임의의 정점  $i$ 를 잇는 경로 상에 있는 Light Edge의 수가,  $\lfloor \log_2(N) \rfloor$  개 이하이다.  $\log_2(N)$ 은 2를 밑으로 하는 로그 함수,  $\lfloor X \rfloor$ 는  $X$  이하의 가장 큰 정수를 뜻한다.

Tarjan과 Sleator는 1983년 Heavy Light Decomposition을 소개하면서, 임의의 트리를 항상 올바른 Heavy Light Decomposition으로 쪼갤 수 있음과, 그러한 방법을 찾는 알고리즘을 제시하였다.

하지만, 당시 연구자인 Tarjan은 코드포스 아이디도 없고, Sleator는 겨우 Div2다. 당신은 Div1에 갈 (혹은 이미 Div1인) 사람이기 때문에, 해당 연구에서 더 나아가서, 임의의 루트있는 트리를 올바른 Heavy Light Decomposition으로 쪼개는 경우의 수를 구할 것이다. 트리의 루트는 1번이다.

경우의 수가 크기 때문에, 20151119로 나눈 나머지를 출력하라.

## 입력

첫번째 줄에는 트리의 정점의 수  $N$ 이 주어진다. ( $1 \leq N \leq 100,000$ )

이후  $N-1$ 개의 줄에 트리의 한 간선이 잇는 정점  $U, V$ 가 주어진다. ( $1 \leq U, V \leq N$ )

## 출력

트리의 올바른 Heavy Light Decomposition의 경우의 수를 출력하라. 숫자가 클 수 있으니, 20151119로 나눈 나머지를 출력하라.

20151119로 나눈 나머지를 출력하는 이유는 중간 계산과 결과 출력을 편리하고 빠르게 하기 위한 목적이며, 수 자체의 성질을 전혀 사용하지 않고 해결할 수 있는 풀이가 존재한다.

## 입출력 예제

입력	출력
7 1 2 3 1 3 4 3 5 2 6 2 7	8

$\lfloor \log_2 7 \rfloor = \lfloor (2.80735492206) \rfloor = 2$ 개의 Light Edge로 루트에서 모든 정점을 도달할 수 있으면 문제를 해결 할 수 있다. 문제에서 주어진 트리는 깊이 2의 완전 이진 트리이며, 고로 경우의 수는  $2 * 2 * 2 = 8$ 개이다.

## 서브태스크 정보

### 서브태스크 1 (20점)

$N \leq 20$

### 서브태스크 2 (23점)

$N \leq 1,000$

### 서브태스크 3 (57점)

추가 제약 조건이 없다.