

# 2021-2 HI-ARC 초급스터디 4주차 그래프 기초, DFS

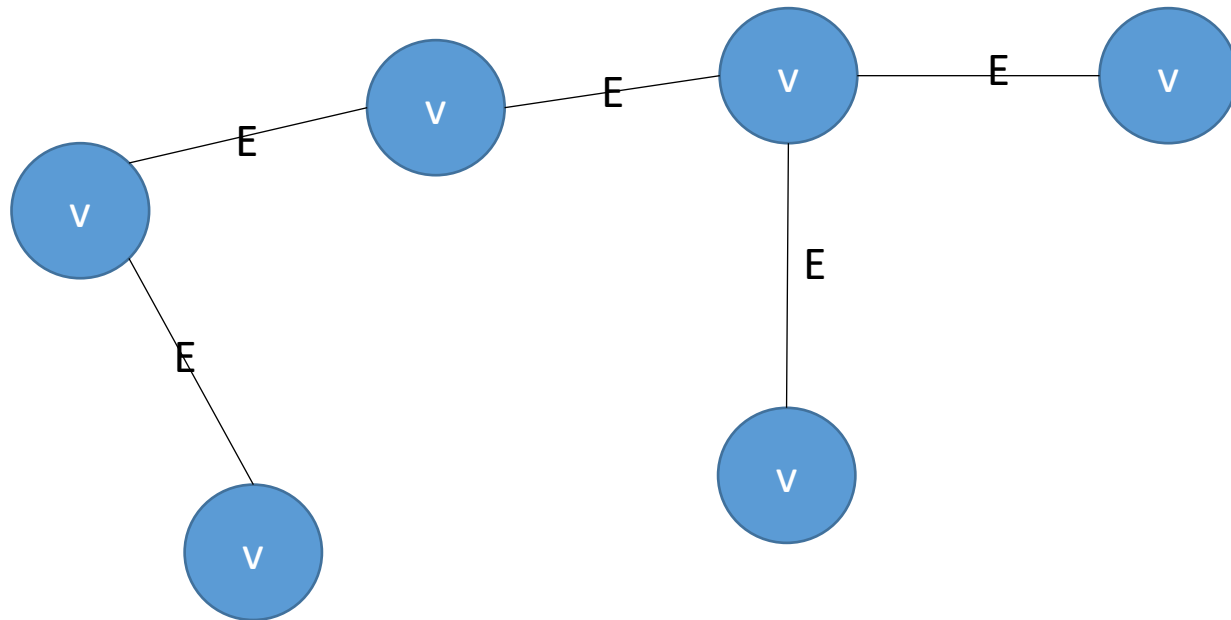
김기선(xkdldfjtnl)

# 그래프란?

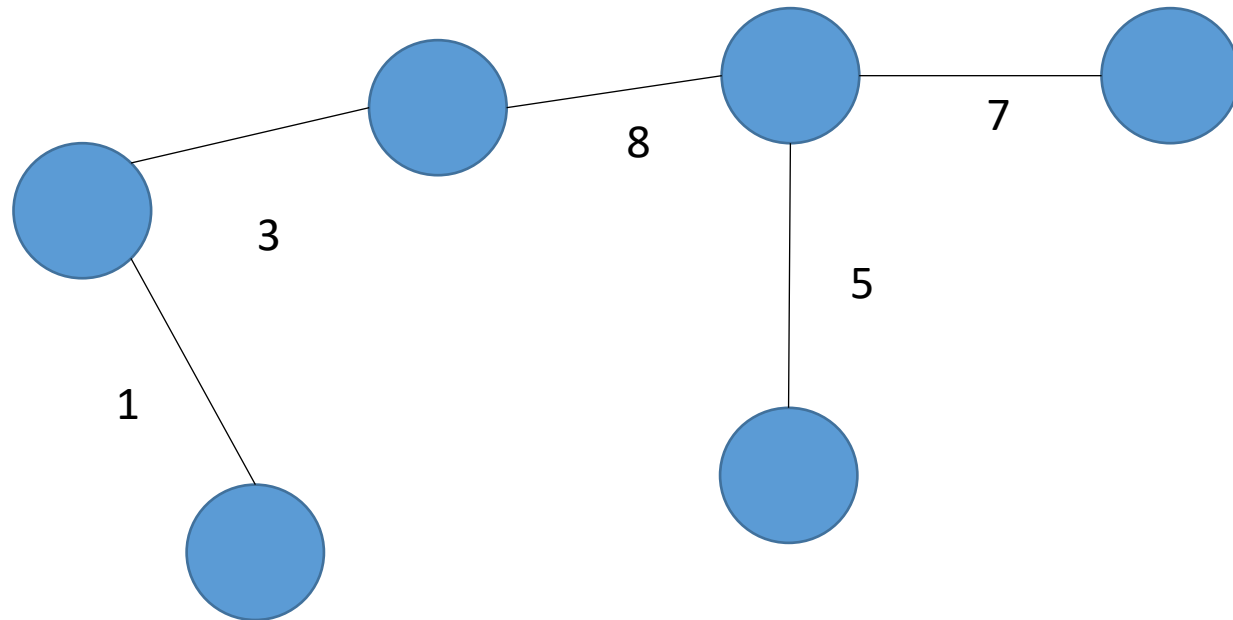
정점(Vertex)과 간선(Edge)의 집합으로 정의된 자료구조

간선은 정점들을 이어주고, 하나의 간선으로 이어진 두 정점을 인접하여 있다고 한다.

# 그래프



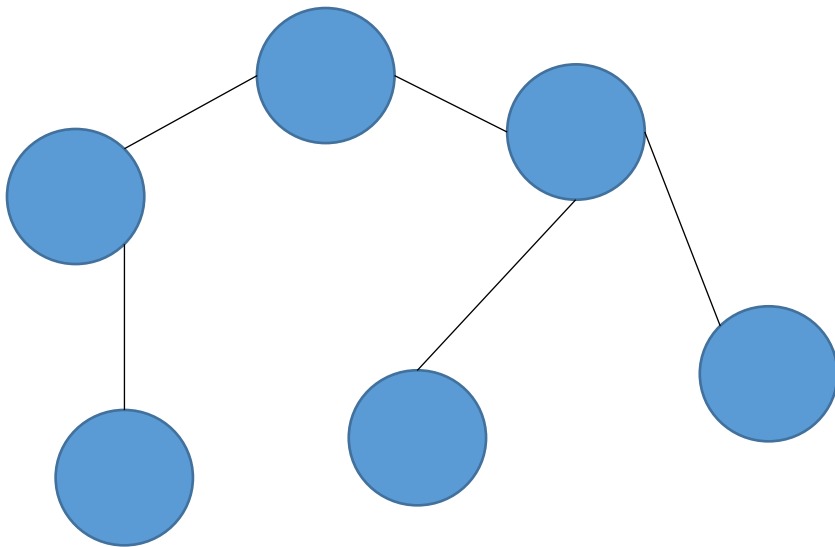
# 그래프



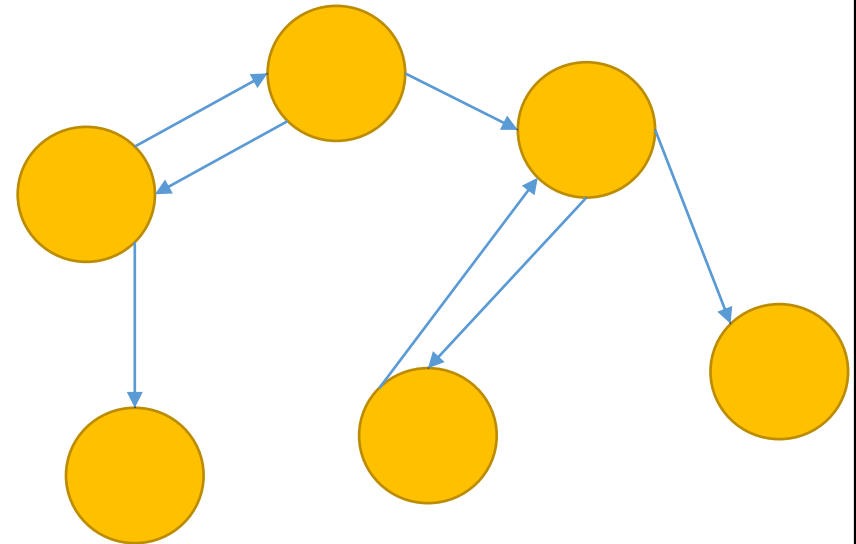
가중치(weight) : 간선의 거리나 이동 비용  
가중치가 존재하는 그래프를 가중치 그래프(weighted graph)라고 한다.

# 그래프

양방향(undirected) 그래프



단방향(directed) 그래프



# 그래프

## 차수(degree)

정점에 연결된 간선의 수

방향그래프에서는 indegree, outdegree로 나뉜다.

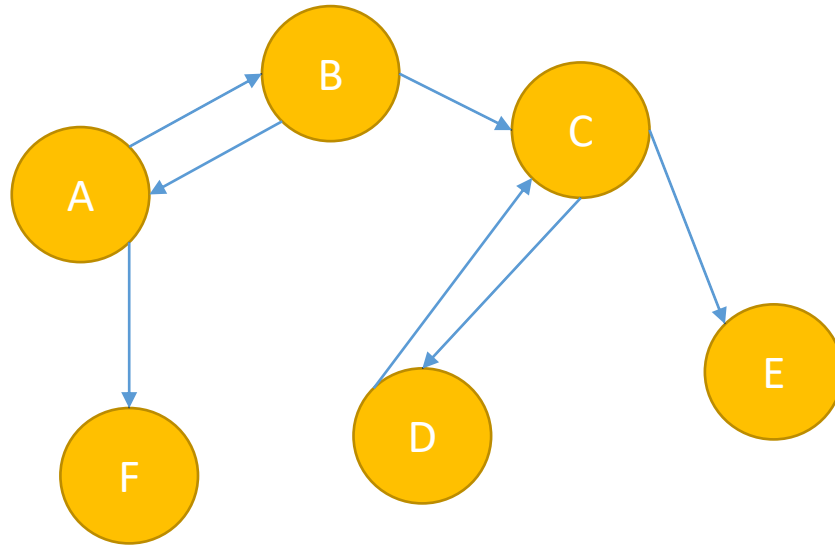
## indegree

방향그래프에서 해당 정점으로 들어오는 간선의 수

## outdegree

방향그래프에서 해당 정점에서 나가는 간선의 수

# 그래프



A의 indegree : 1  
outdegree : 2

B의 indegree : 1  
outdegree : 2

C의 indegree : 2  
outdegree : 2

D의 indegree : 1  
outdegree : 1

E의 indegree : 1  
outdegree : 0

indegree의 합 = outdegree의 합  
degree의 합 = indegree의 합 + outdegree의 합

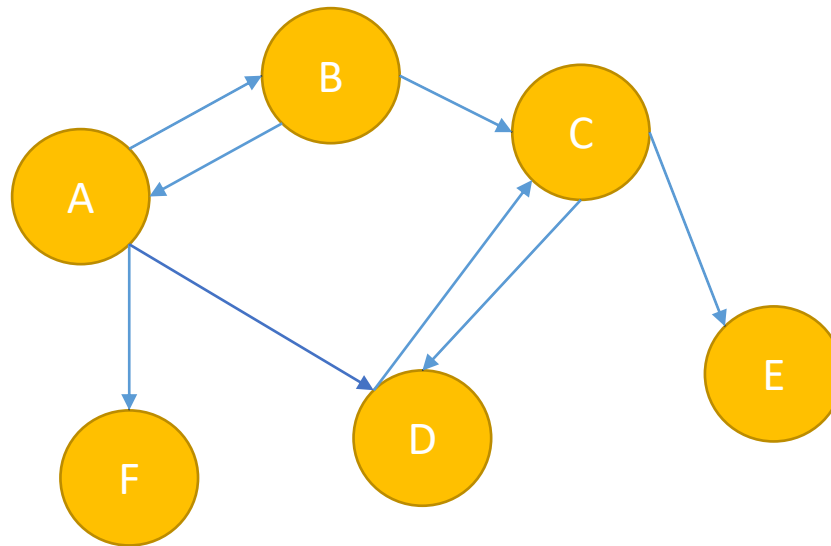
# 그래프

경로(path)

A에서 E로 가는 경로

A->B->C->E

A->D->C->E



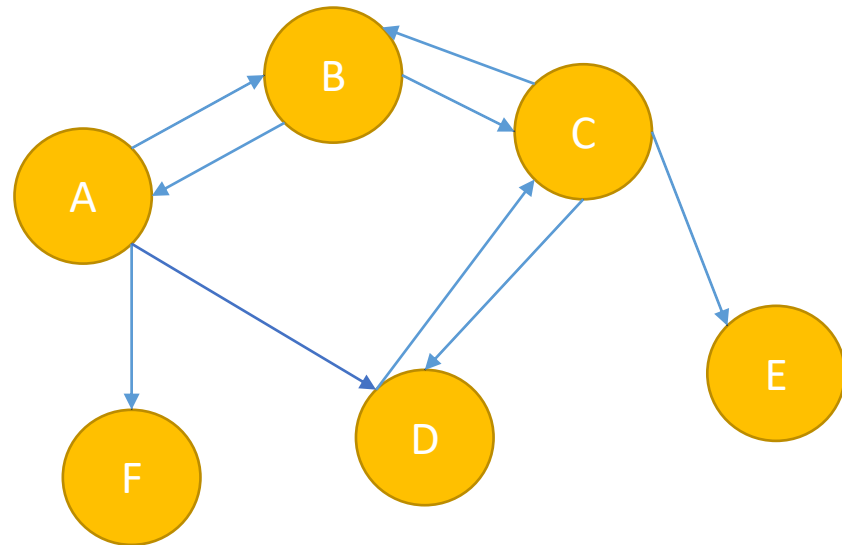


# 그래프

사이클(cycle)

한 정점에서 path를 따라 동일한  
정점으로 돌아올 수 있는 경우

A->D->C->B->A

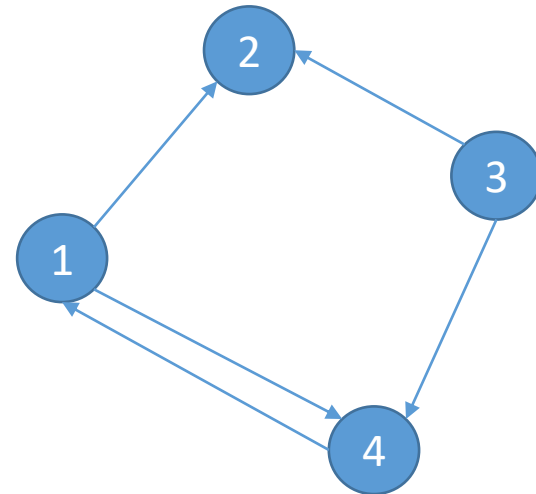


# 그래프 표현

인접 행렬(Adjacent Matrix)

가중치가 존재할 때는 0 대신 INF를 사용한다.

	1	2	3	4
1	0	1	0	1
2	0	0	0	0
3	0	1	0	1
4	1	0	0	0



공간을 많이 차지한다.  $O(V^2)$

# 그래프 표현

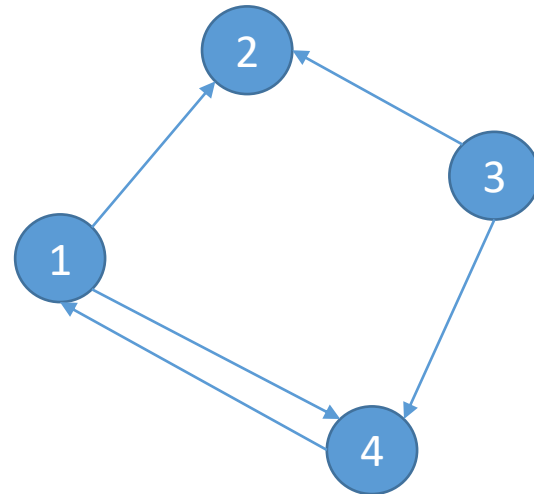
인접 리스트(Adjacent List)

1 : 2, 4

2 :

3 : 2, 4

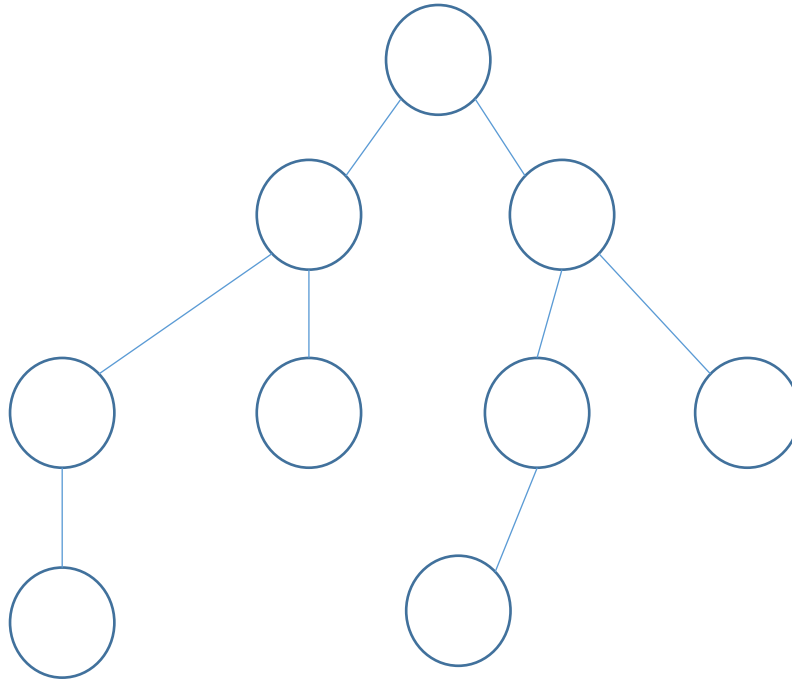
4 : 1



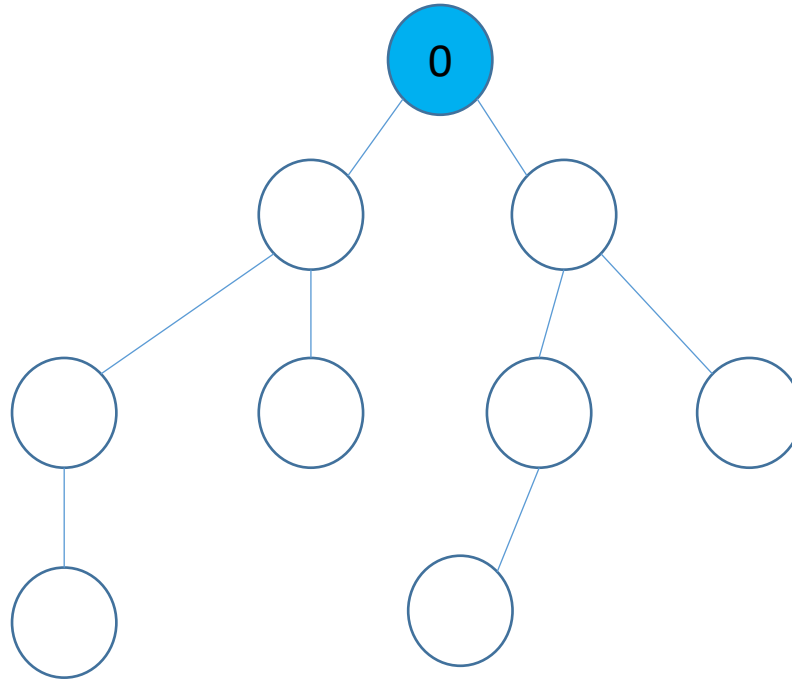
# DFS(Depth First Search)

- 깊이 우선 탐색
- 끝까지 갔다가 돌아오는 탐색방법
- 현재 정점에서 갈 수 있는 방문하지 않았던 정점으로 이동한다.
- 위 과정을 재귀적으로 실행
- $O(V+E)$  (인접 리스트 구현)  $O(V^2)$  (인접 행렬 구현)

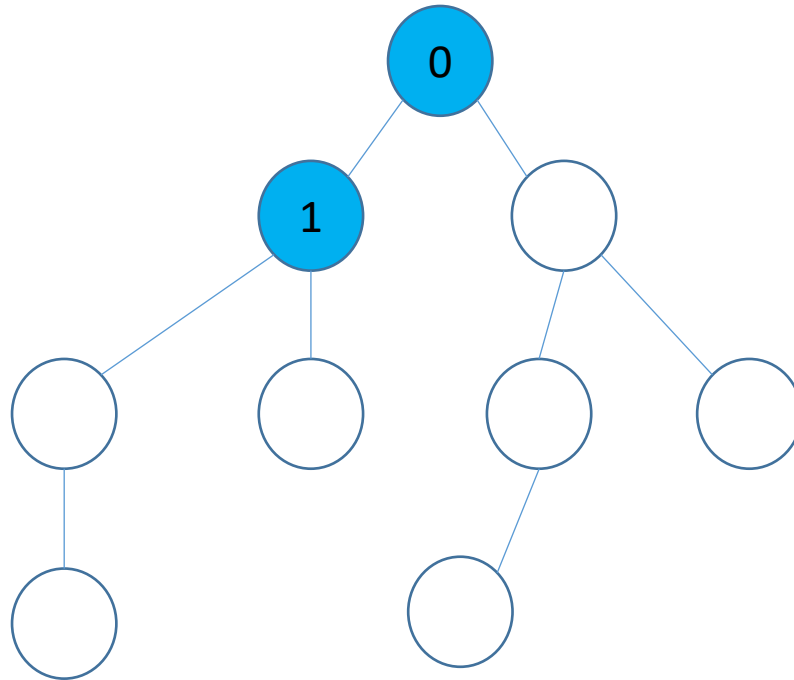
# DFS(Depth First Search)



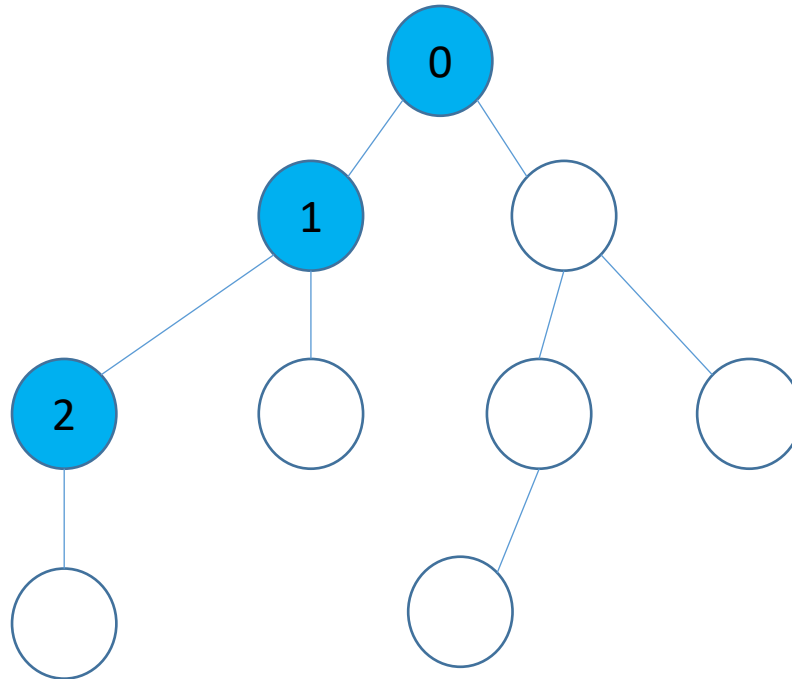
# DFS(Depth First Search)



# DFS(Depth First Search)

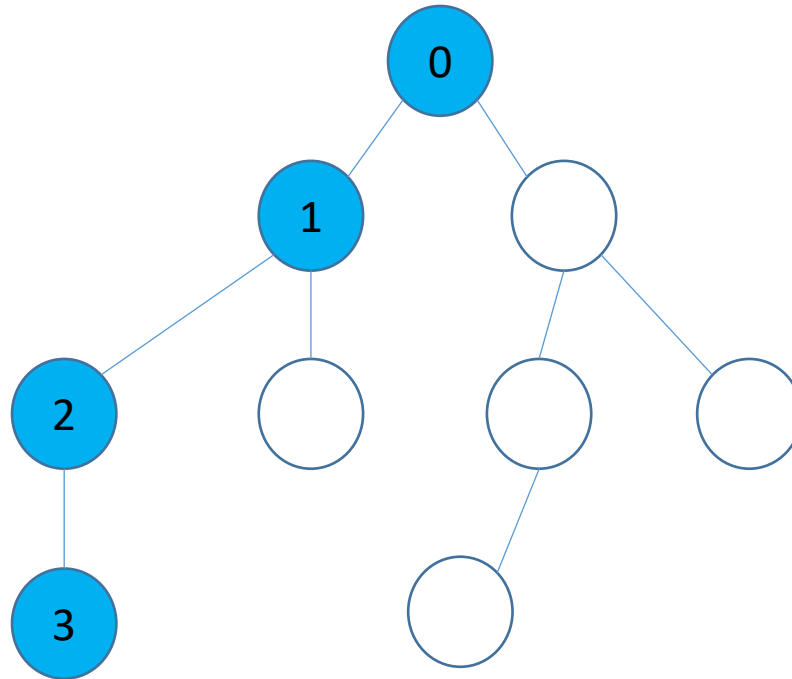


# DFS(Depth First Search)

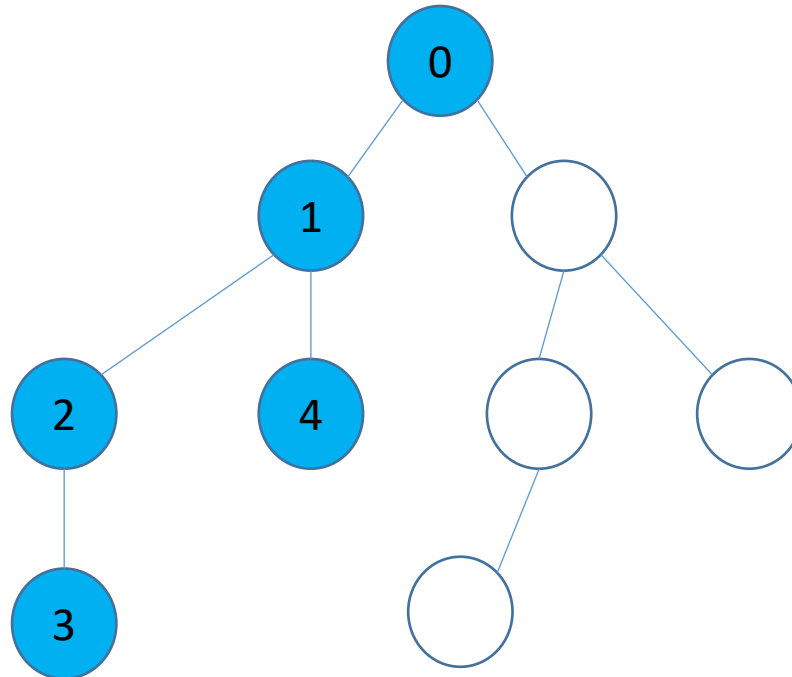




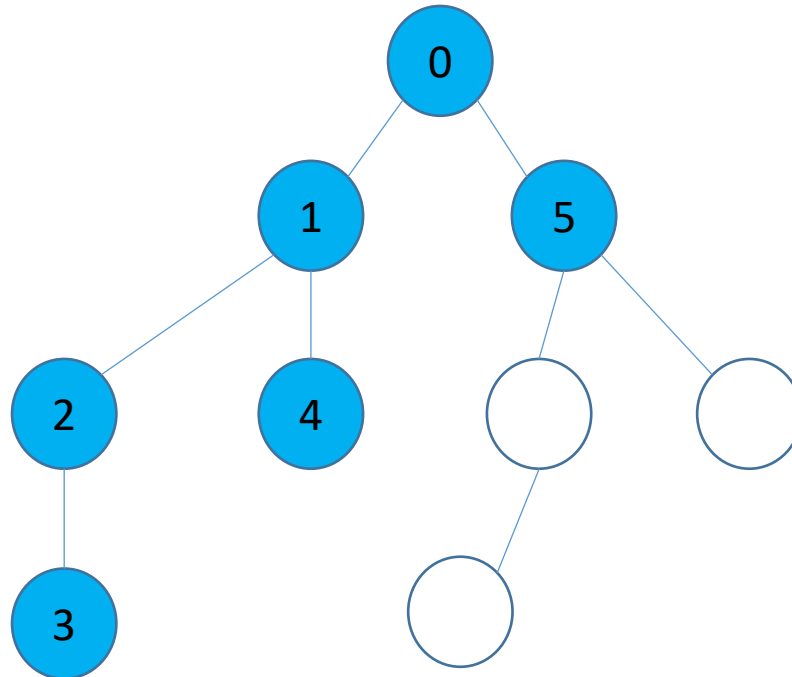
# DFS(Depth First Search)



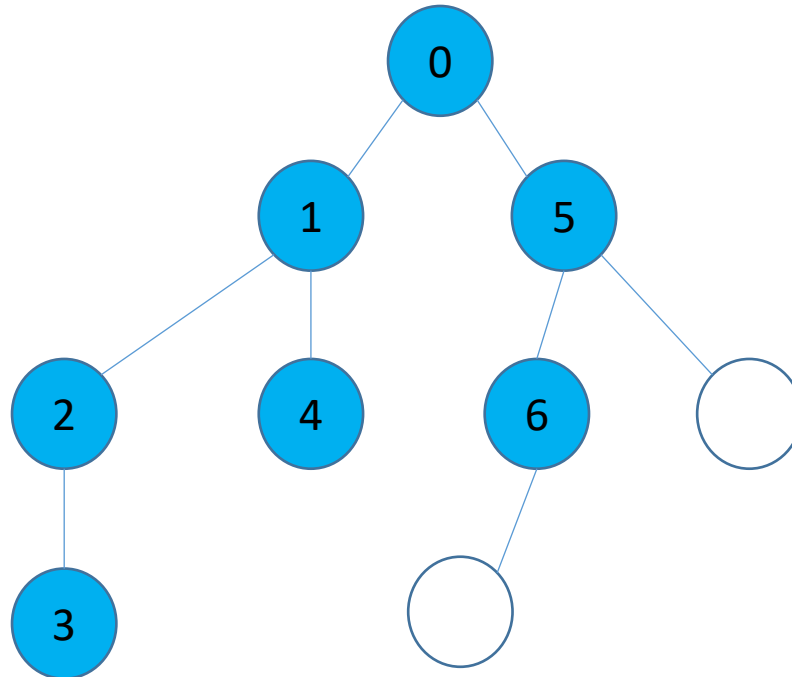
# DFS(Depth First Search)



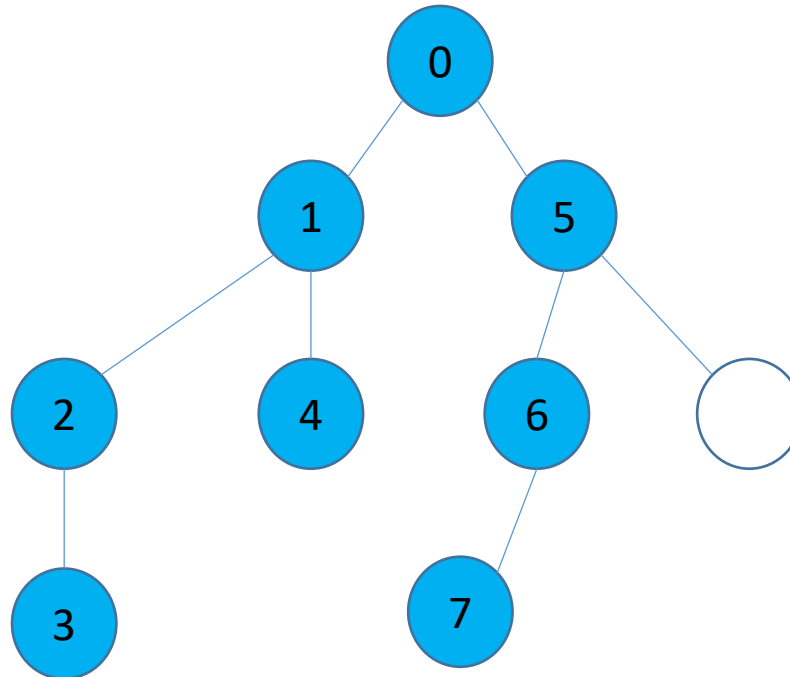
# DFS(Depth First Search)



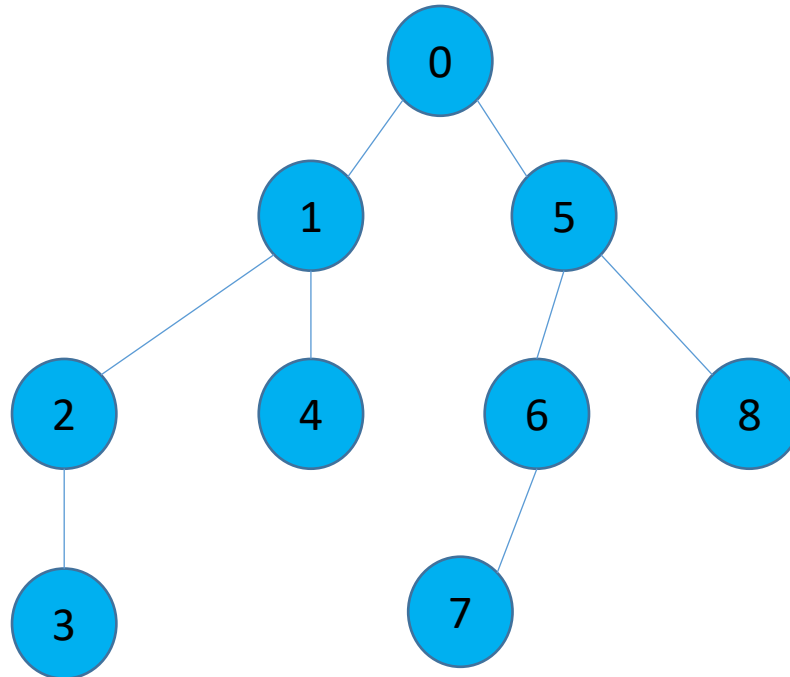
# DFS(Depth First Search)



# DFS(Depth First Search)



# DFS(Depth First Search)



## DFS(방문 경로) 코드

```
void dfs(int now) {  
    if (visited[now]) return;  
    visited[now] = true;  
    cout << now << " ";  
    for (int i = 0; i < arr[now].size(); i++) {  
        int nxt = arr[now][i];  
        dfs(nxt);  
    }  
}
```

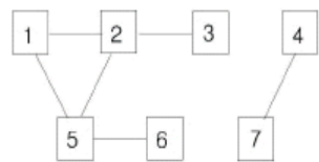
# 2606 바이러스

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞은 사람	정답 비율
1 초	128 MB	76843	35860	24466	45.353%

## 문제

신종 바이러스인 웜 바이러스는 네트워크를 통해 전파된다. 한 컴퓨터가 웜 바이러스에 걸리면 그 컴퓨터와 네트워크 상에서 연결되어 있는 모든 컴퓨터는 웜 바이러스에 걸리게 된다.

예를 들어 7대의 컴퓨터가 <그림 1>과 같이 네트워크 상에서 연결되어 있다고 하자. 1번 컴퓨터가 웜 바이러스에 걸리면 웜 바이러스는 2번과 5번 컴퓨터를 거쳐 3번과 6번 컴퓨터까지 전파되어 2, 3, 5, 6 네 대의 컴퓨터는 웜 바이러스에 걸리게 된다. 하지만 4번과 7번 컴퓨터는 1번 컴퓨터와 네트워크상에서 연결되어 있지 않기 때문에 영향을 받지 않는다.



< 그림 1 >

어느 날 1번 컴퓨터가 웜 바이러스에 걸렸다. 컴퓨터의 수와 네트워크 상에서 서로 연결되어 있는 정보가 주어질 때, 1번 컴퓨터를 통해 웜 바이러스에 걸리게 되는 컴퓨터의 수를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

## 입력

첫째 줄에는 컴퓨터의 수가 주어진다. 컴퓨터의 수는 100 이하이고 각 컴퓨터에는 1번 부터 차례대로 번호가 매겨진다. 둘째 줄에는 네트워크 상에서 직접 연결되어 있는 컴퓨터 쌍의 수가 주어진다. 이어서 그 수만큼 한 줄에 한 쌍씩 네트워크 상에서 직접 연결되어 있는 컴퓨터의 번호 쌍이 주어진다.



# 2606 바이러스

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞은 사람	정답 비율
1 초	128 MB	76843	35860	24466	45.353%

## 문제

신종 바이러스인 웜 바이러스는 네트워크를 통해 전파된다. 한 컴퓨터가 웜 바이러스에 걸리면 그 컴퓨터와 네트워크 상에서 연결되어 있는 모든 컴퓨터는 웜 바이러스에 걸리게 된다.

예를 들어 7대의 컴퓨터가 <그림 1>과 같이 네트워크 상에서 연결되어 있다고 하자. 1번 컴퓨터가 웜 바이러스에 걸리면 웜 바이러스는 2번과 5번 컴퓨터를 거쳐 3번과 6번 컴퓨터까지 전파되어 2, 3, 5, 6 네 대의 컴퓨터는 웜 바이러스에 걸리게 된다. 하지만 4번과 7번 컴퓨터는 1번 컴퓨터와 네트워크 상에서 연결되어 있지 않기 때문에 영향을 받지 않는다.



어느 날 1번 컴퓨터가 웜 바이러스에 걸렸다. 컴퓨터의 수와 네트워크 상에서 서로 연결되어 있는 정보가 주어질 때, 1번 컴퓨터를 통해 웜 바이러스에 걸리게 되는 컴퓨터의 수를 출력하는 프로그램을 작성하시오.

## 입력

첫째 줄에는 컴퓨터의 수가 주어진다. 컴퓨터의 수는 100 이하이고 각 컴퓨터에는 1번 부터 차례대로 번호가 매겨진다. 둘째 줄에는 네트워크 상에서 직접 연결되어 있는 컴퓨터 쌍의 수가 주어진다. 이어서 그 수만큼 한 줄에 한 쌍씩 네트워크 상에서 직접 연결되어 있는 컴퓨터의 번호 쌍이 주어진다.

# 10026 적록색약

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞은 사람	정답 비율
1 초	128 MB	25101	14528	11372	57.612%

## 문제

적록색약은 빨간색과 초록색의 차이를 거의 느끼지 못한다. 따라서, 적록색약인 사람이 보는 그림은 아닌 사람이 보는 그림과는 좀 다를 수 있다.

크기가  $N \times N$ 인 그리드의 각 칸에 R(빨강), G(초록), B(파랑) 중 하나를 색칠한 그림이 있다. 그림은 몇 개의 구역으로 나뉘어져 있는데, 구역은 같은 색으로 이루어져 있다. 또, 같은 색상이 상하좌우로 인접해 있는 경우에 두 글자는 같은 구역에 속한다. (색상의 차이를 거의 느끼지 못하는 경우도 같은 색상이라 한다)

예를 들어, 그림이 아래와 같은 경우에

```
RRRBB
GGBBB
BBBRR
BBRRR
RRRRR
```

적록색약이 아닌 사람이 봤을 때 구역의 수는 총 4개이다. (빨강 2, 파랑 1, 초록 1) 하지만, 적록색약인 사람은 구역을 3개 볼 수 있다. (빨강-초록 2, 파랑 1)

그림이 입력으로 주어졌을 때, 적록색약인 사람이 봤을 때와 아닌 사람이 봤을 때 구역의 수를 구하는 프로그램을 작성하시오.

## 입력

첫째 줄에  $N$ 이 주어진다. ( $1 \leq N \leq 100$ )

둘째 줄부터  $N$ 개 줄에는 그림이 주어진다.

## 출력

적록색약이 아닌 사람이 봤을 때의 구역의 개수와 적록색약인 사람이 봤을 때의 구역의 수를 공백으로 구분해 출력한다.

# 10026 적록색약

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞은 사람	정답 비율
1 초	128 MB	25101	14528	11372	57.612%

## 문제

적록색약은 빨간색과 초록색의 차이를 거의 느끼지 못한다. 따라서, 적록색약인 사람이 보는 그림은 아닌 사람이 보는 그림과는 좀 다를 수 있다.

크기가  $N \times N$ 인 그리드의 각 칸에 R(빨강), G(초록), B(파랑) 중 하나를 색칠한 그림이 있다. 그림은 몇 개의 구역으로 나뉘어져 있는데, 구역은 같은 색으로 이루어져 있다. 또, 같은 색상이 상하좌우로 인접해 있는 경우에 두 글자는 같은 구역에 속한다. (색상의 차이를 거의 느끼지 못하는 경우도 같은 색상이라 한다)

예를 들어, 그림이 아래와 같은 경우에

```
RRRBB
GGBBB
BBBRR
BBRRR
RRRRR
```

적록색약이 아닌 사람이 봤을 때 구역의 수는 총 4개이다. (빨강 2, 파랑 1, 초록 1) 하지만, 적록색약인 사람은 구역을 3개 볼 수 있다. (빨강-초록 2, 파랑 1)

그림이 입력으로 주어졌을 때, 적록색약인 사람이 봤을 때와 아닌 사람이 봤을 때 구역의 수를 구하는 프로그램을 작성하시오.

## 입력

첫째 줄에  $N$ 이 주어진다. ( $1 \leq N \leq 100$ )

둘째 줄부터  $N$ 개 줄에는 그림이 주어진다.

## 출력

적록색약이 아닌 사람이 봤을 때의 구역의 개수와 적록색약인 사람이 봤을 때의 구역의 수를 공백으로 구분해 출력한다.

# 문제

## 필수문제

A - 바이러스

B - 적록색약

## 연습문제

A - 유기농 배추

B - 단지번호붙이기

C - 연결 요소의 개수

D - 안전 영역

E - 숫자판 점프

# 우수 스터디원

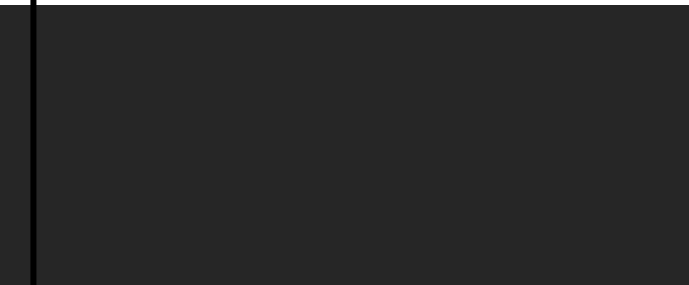
3주차 기프티콘 : 덴마크 요구르트 딸기맛

코드포스 (가장 빨리 AC)

박준서(Pjunn)

우수 스터디원 (연습문제와 필수문제를 모두 해결하신 분)

김다연(danhandev)



**Thank you.**