

그래프 이론

BFS DFS

2025. 04. 05

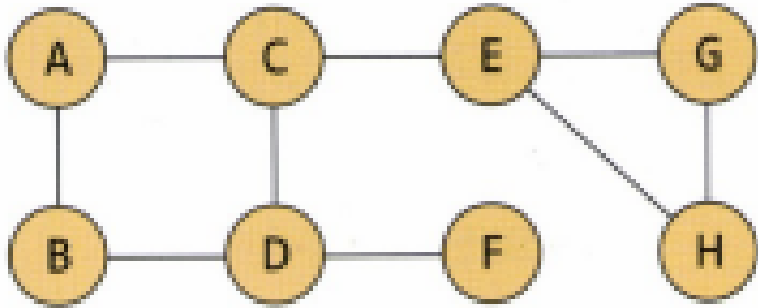
20203104 유동현

그래프?

- ***정점(Vertex / Node) + **간선(Edge) 으로 구성된 구조**
 - 가중치(Weight)가 있을 수도 .. 없을 수도
- **간선의 방향성**
 - 간선에는 방향성의 유무에 따라 (유향 그래프 \leftrightarrow 무향 그래프)로 구분
- **그래서 뭘로 구현하는데?**
 - 인접 리스트 or 인접 행렬

***정점(Vertex) : 그래프에서 정보를 담는 점**
****간선(Edge) : 정점과 정점을 연결하는 선**

그래프?

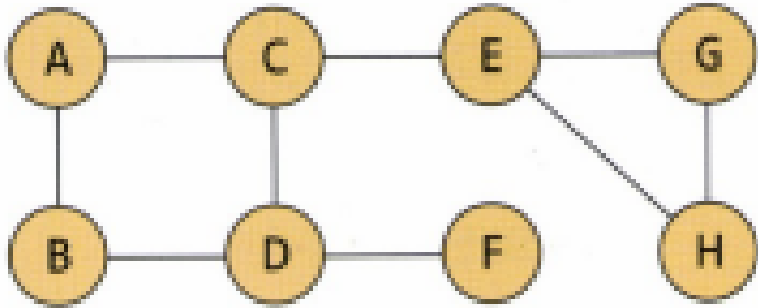


• 인접 행렬(adjacency Matrix) 표현

- 간선이 존재하면 두 정점의 교차점이 1
- 모든 정점 쌍에 대해 간선의 존재여부를 표시

```
adjMat = [  
    # A  B  C  D  E  F  G  H  
    [ 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0 ], # A  
    [ 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0 ], # B  
    [ 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0 ], # C  
    [ 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0 ], # D  
    [ 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1 ], # E  
    [ 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0 ], # F  
    [ 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1 ], # G  
    [ 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0 ]  # H  
]
```

그래프?



• 인접 리스트

- A는 B, C 와 간선이 존재 → A의 인접 리스트에 B(1번 정점), C(2번 정점)
→ [1, 2] # A
- 각 정점에서 인접한 정점들을 배열로 담은 것

```
adjList = [  
    [1, 2], # A  
    [0, 3], # B  
    [0, 3, 4], # C  
    [1, 2, 5], # D  
    [2, 6, 7], # E  
    [3], # F  
    [4, 7], # G  
    [4, 6], # H  
]
```

그래프 탐색

- **BFS(Breath First Search)**

- 시작 정점에서 가까운 정점부터 먼저 방문, 나중에 멀리 있는 정점을 방문

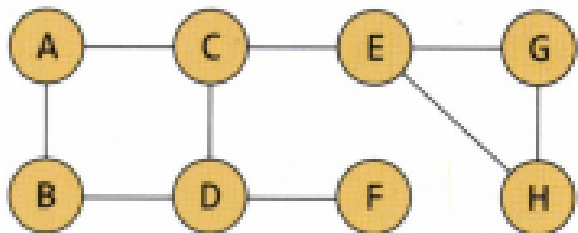
- **DFS(Breath First Search)**

- 시작 정점에서 가능한 깊은 정점(가장 멀리 있는 정점)을 우선으로 방문

BFS(Breath First Search)

- BFS(Breath First Search) – 너비 우선 탐색
 - 큐를 이용해서 구현
 - A에서 탐색을 시작한다고 가정
 - 여러 점이 연결되어 있을 경우 알파벳 오름차순 순서 방문

BFS(Breath First Search)



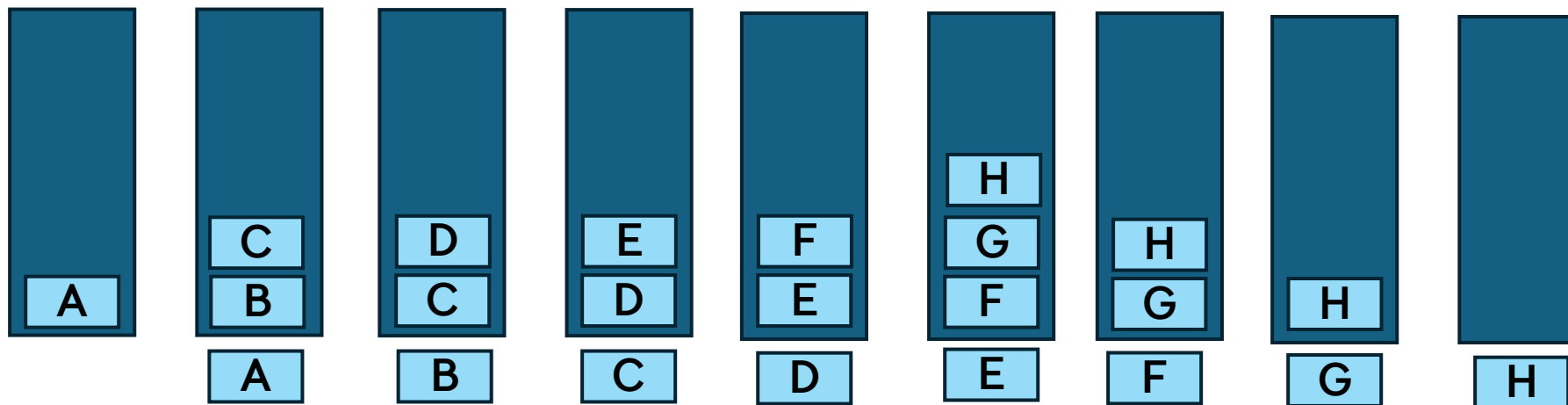
A에서 탐색을 시작한다고 가정
여러 점이 연결되어 있을 경우 알파벳 오름차순 순서 방문

방문순서)

A → B → C → D → E → F → G → H

시작

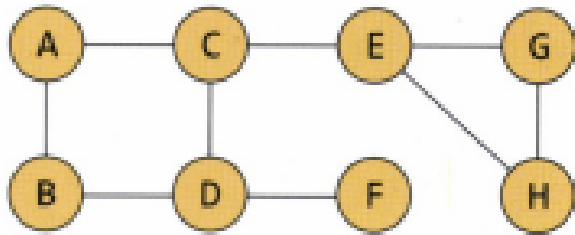
끝



DFS(Breath First Search)

- DFS(Breath First Search)
 - 재귀, 스택 이용 구현
 - 시작 정점에서 가능한 깊은 정점(가장 멀리 있는 정점)을 우선으로 방문

DFS(Breath First Search)



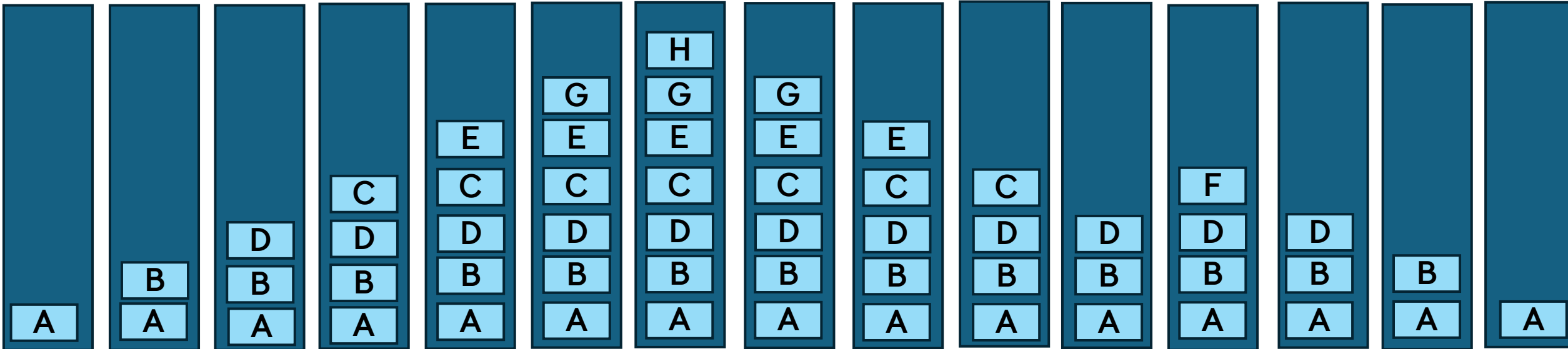
A에서 탐색을 시작한다고 가정
여러 점이 연결되어 있을 경우 알파벳 오름차순 순서 방문

방문순서)

A → B → D → C → E → G → H → F

시작

끝



DFS와 BFS

성공



3 실버 II

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
2 초	128 MB	326336	130559	77063	38.546%

문제

그래프를 DFS로 탐색한 결과와 BFS로 탐색한 결과를 출력하는 프로그램을 작성하시오. 단, 방문할 수 있는 정점이 여러 개인 경우에는 정점 번호가 작은 것을 먼저 방문하고, 더 이상 방문할 수 있는 점이 없는 경우 종료한다. 정점 번호는 1번부터 N번까지이다.

DFS, BFS 사용 탐색 구현하기 탐색 순서 출력

유기농 배추 장공

실버 II

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
1 초	512 MB	220144	91637	60551	39.206%

문제

차세대 영농인 한나는 강원도 고랭지에서 유기농 배추를 재배하기로 하였다. 농약을 쓰지 않고 배추를 재배하려면 배추를 해충으로부터 보호하는 것이 중요하기 때문에, 한나는 해충 방지에 효과적인 배추흰지렁이를 구입하기로 결심한다. 이 지렁이는 배추근처에 서식하며 해충을 잡아 먹음으로써 배추를 보호한다. 특히, 어떤 배추에 배추흰지렁이가 한 마리라도 살고 있으면 이 지렁이는 인접한 다른 배추로 이동할 수 있어, 그 배추들 역시 해충으로부터 보호받을 수 있다. 한 배추의 상하 좌우 네 방향에 다른 배추가 위치한 경우에 서로 인접해있는 것이다.

한나가 배추를 재배하는 땅은 고르지 못해서 배추를 군데군데 심어 놓았다. 배추들이 모여있는 곳에는 배추흰지렁이가 한 마리만 있으면 되므로 서로 인접해있는 배추들이 몇 군데에 퍼져있는지 조사하면 총 몇 마리의 지렁이가 필요한지 알 수 있다. 예를 들어 배추밭이 아래와 같이 구성되어 있으면 최소 5마리의 배추흰지렁이가 필요하다. 0은 배추가 심어져 있지 않은 땅이고, 1은 배추가 심어져 있는 땅을 나타낸다.

DFS, BFS 사용하여 탐색

탐색을 통해서 배추가 모여 있는 덩어리가 몇 덩어리 있는지 세는 문제

한번 탐색을 시작할 때 주변에 1로 표시된 점이 없을 때 까지 탐색

탐색 시 방문처리를 통해 중복 카운트 방지

BFS/DFS 어느 것을 사용해도 무관

바이러스

상문

☆

3

실버 III

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
1 초	128 MB	210240	100268	66173	46.243%

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.

1

2

3

4

5

6

7

< 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.

DFS, BFS 사용하여 탐색

1번 컴퓨터가 감염 될 때 몇 대의 컴퓨터가 감염되나?

➔ 1번에서 시작한 탐색이 탐색 종료 까지 몇 개의 정점을 지날 것인가?

DFS/BFS 어느 것을 사용해도 무관

연결 요소의 개수

성공

☆

2 실버 II

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
3 초	512 MB	158993	72182	47184	42.219%

문제

방향 없는 그래프가 주어졌을 때, 연결 요소 (Connected Component)의 개수를 구하는 프로그램을 작성하시오.

DFS, BFS 사용하여 탐색
유기농 배추 문제와 동일

모든 정점을 탐색하기 까지 몇번의
BFS호출이 있을까?

숨바꼭질

성공

다국어

★ 한국어 ▾

1

실버 1

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
2 초	128 MB	283845	85110	54219	26.414%

문제

수빈이는 동생과 숨바꼭질을 하고 있다. 수빈이는 현재 점 $N(0 \leq N \leq 100,000)$ 에 있고, 동생은 점 $K(0 \leq K \leq 100,000)$ 에 있다. 수빈이는 걸거나 순간이동을 할 수 있다. 만약, 수빈이의 위치가 X 일 때 걷는다면 1초 후에 $X-1$ 또는 $X+1$ 로 이동하게 된다. 순간이동을 하는 경우에는 1초 후에 $2 \times X$ 의 위치로 이동하게 된다.

수빈이와 동생의 위치가 주어졌을 때, 수빈이가 동생을 찾을 수 있는 가장 빠른 시간이 몇 초 후인지 구하는 프로그램을 작성하시오.

BFS 사용 최단경로 찾기

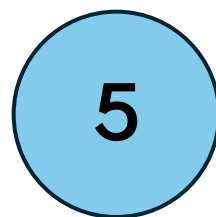
BFS를 사용하여 현재 좌표에서 방문 가능한 세점

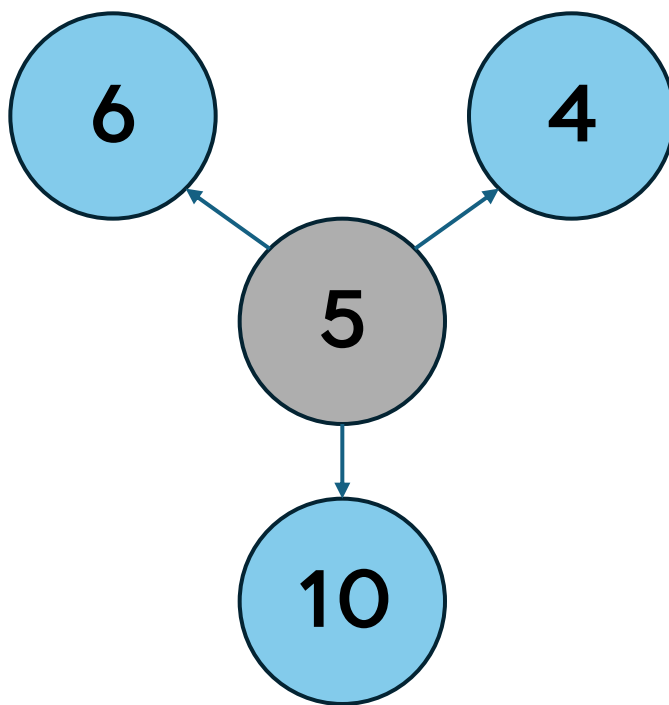
$X-1$ / $X+1$ / $2X$

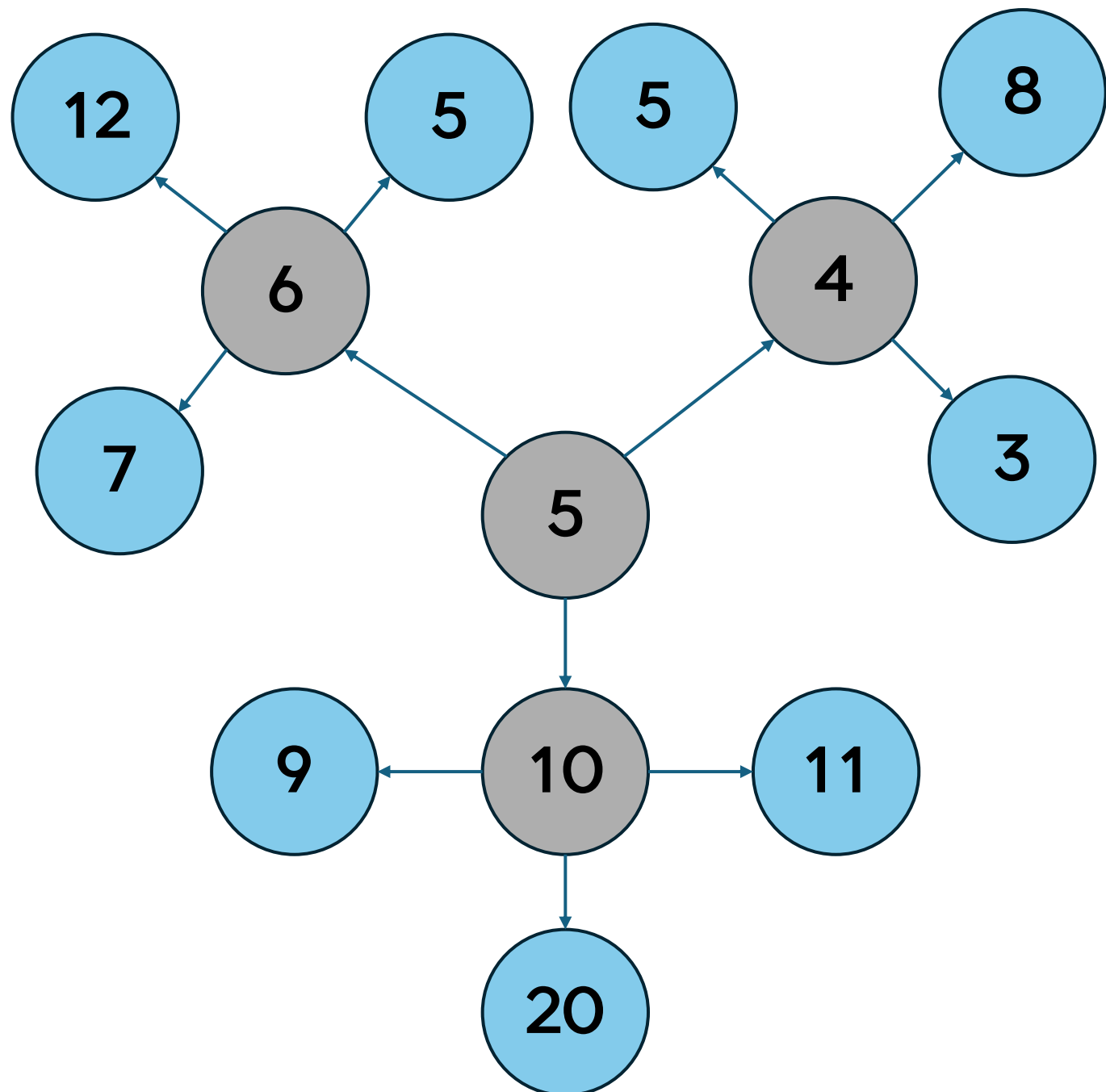
을 모두 큐에 집어넣고 목표지점에 도달하면 리턴

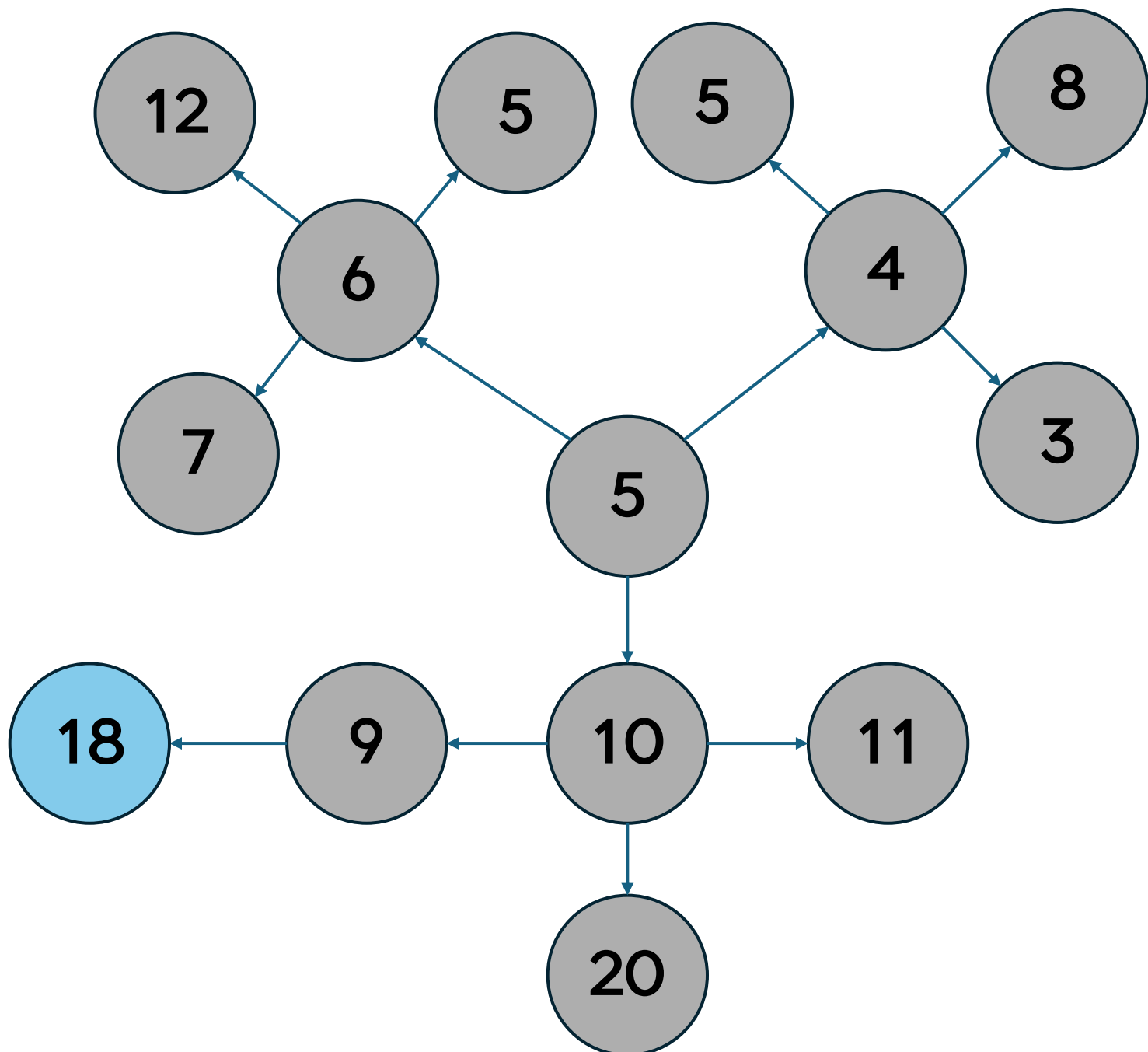
탐색이 종료되지 않고 발산하기에

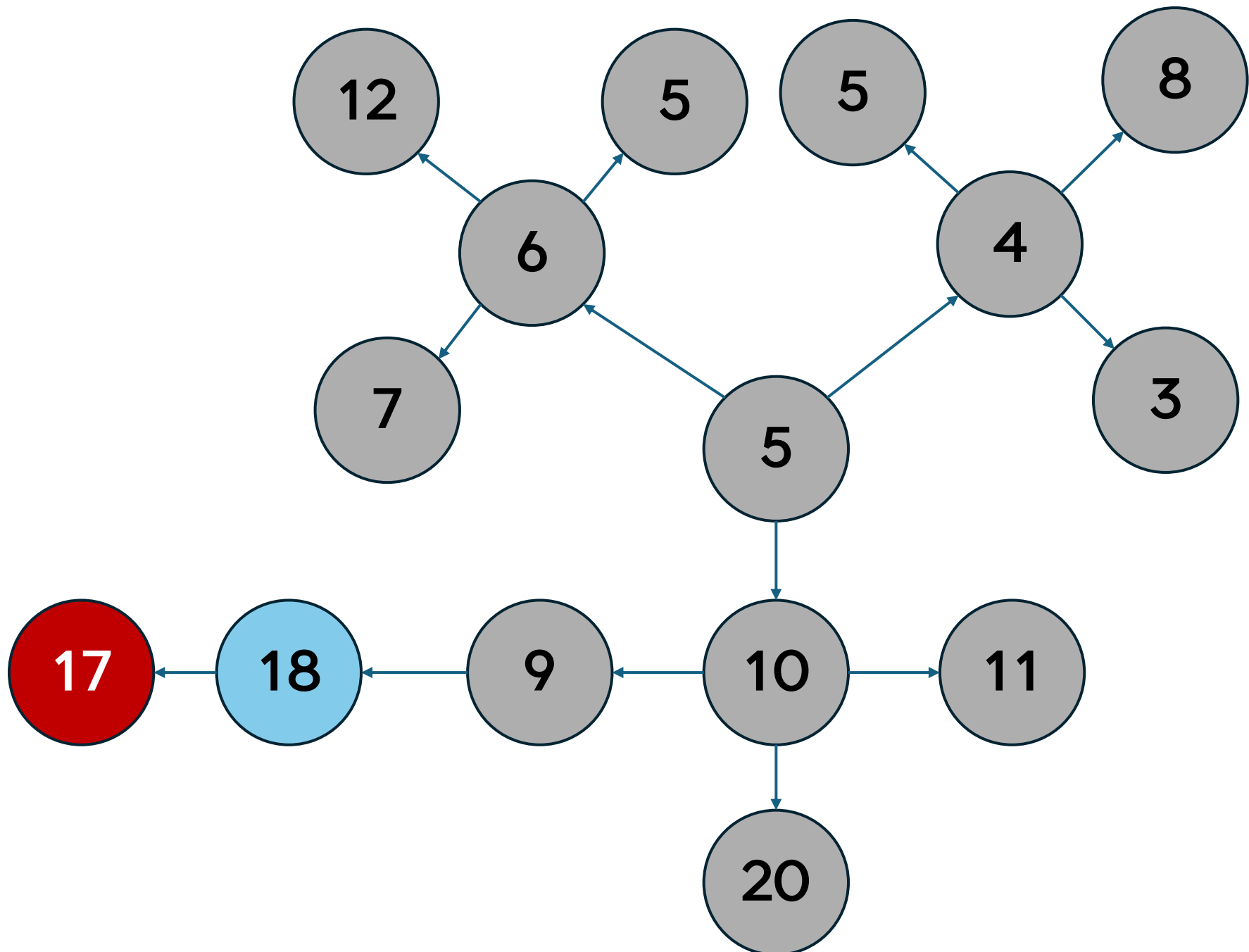
범위 지정, 탐색 순서에 따라 시간초과 발생











미로 탐색

성공

☆

📌 실버 1

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
1 초	192 MB	234018	109771	68810	45.177%

문제

$N \times M$ 크기의 배열로 표현되는 미로가 있다.

1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0
1	0	1	0	1	1
1	1	1	0	1	1

미로에서 1은 이동할 수 있는 칸을 나타내고, 0은 이동할 수 없는 칸을 나타낸다. 이러한 미로가 주어졌을 때, (1, 1)에서 출발하여 (N, M)의 위치로 이동할 때 지나야 하는 최소의 칸 수를 구하는 프로그램을 작성하시오. 한 칸에서 다른 칸으로 이동할 때, 서로 인접한 칸으로만 이동할 수 있다.

위의 예에서는 15칸을 지나야 (N, M)의 위치로 이동할 수 있다. 칸을 셀 때에는 시작 위치와 도착 위치도 포함한다.

BFS 사용 최단경로 찾기

BFS를 이용하여 (0,0)에서 (n-1,n-1)에 도달하기

큐에 집어 넣을 때 cnt변수 (몇 칸을 지나왔는가?)를 1증가 시킨 채로 넣기

(n-1, n-1)점에 도달하면 리턴

BFS성질 때문에 도달한 즉시 리턴을 하더라도 최단경로 보장

단지번호붙이기

성공



실버 1

시간 제한	메모리 제한	제출	정답	맞힌 사람	정답 비율
1 초	128 MB	212988	97086	61559	43.378%

문제

문제

<그림 1>과 같이 정사각형 모양의 지도가 있다. 1은 집이 있는 곳을, 0은 집이 없는 곳을 나타낸다. 철수는 이 지도를 가지고 연결된 집의 모임인 단지를 정의하고, 단지에 번호를 붙이려 한다. 여기서 연결되었다는 것은 어떤 집이 좌우, 혹은 아래위로 다른 집이 있는 경우를 말한다. 대각선상에 집이 있는 경우는 연결된 것이 아니다. <그림 2>는 <그림 1>을 단지별로 번호를 붙인 것이다. 지도를 입력하여 단지수를 출력하고, 각 단지에 속하는 집의 수를 오름차순으로 정렬하여 출력하는 프로그램을 작성하시오.

0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	1
0	0	0	0	1	1	1
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0

<그림 1>

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

<그림 2>

BFS / DFS 사용 탐색

유기농 배추 문제와 동일

1로 이루어진 덩어리가 몇 개가 있는가?

+ 덩어리를 이루는 1이 몇 개인가?

BFS or DFS를 진행하면서 몇칸을 지나왔는지 센 뒤에 탐색이 종료되면 리턴