

08

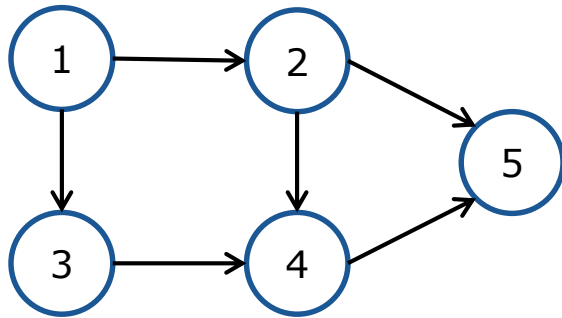
그래프 탐색

01 그래프의 표현

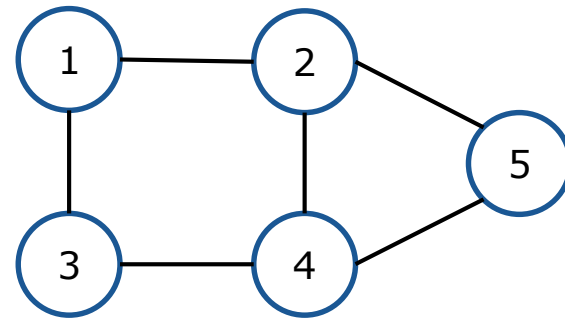
02 DFS 및 BFS

그래프

- 정점(vertex)과 간선(edge)로 구성된 비선형 자료구조
- 간선은 정점과 정점을 연결
- 간선 방향 유무에 따라 방향 그래프(Directed graph)와 무방향(양방향) 그래프(Undirected graph) 존재



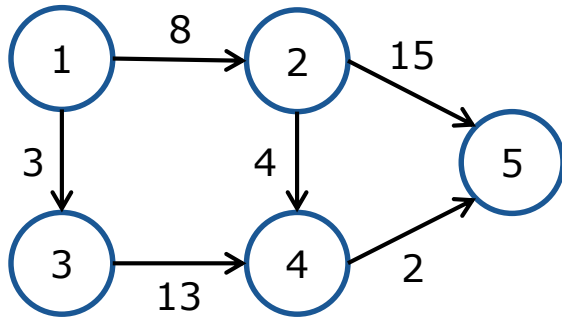
방향 그래프



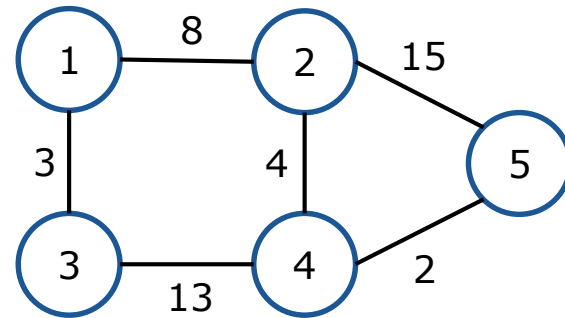
무방향 그래프

그래프

- 간선은 가중치(weight) 또는 비용(cost)이 존재 가능



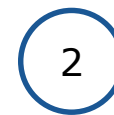
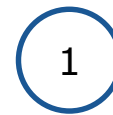
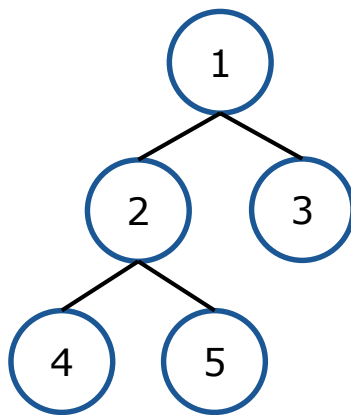
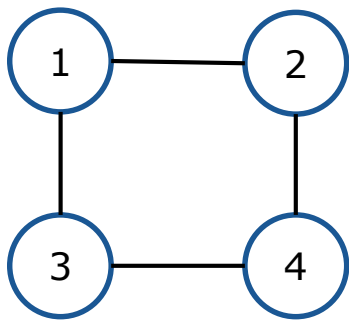
방향 그래프



무방향 그래프

그래프

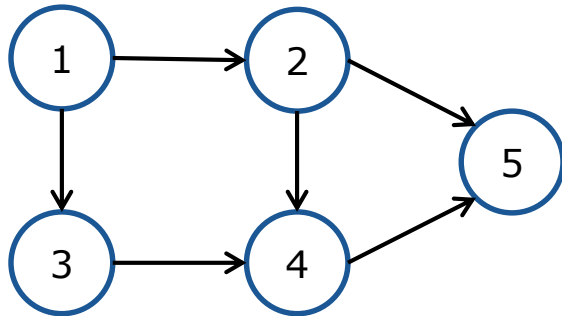
- 그래프 예시



그래프

- 그래프의 표현 - 인접 행렬(Adjacency matrix)

- 그래프를 2차원 배열의 행렬 형식으로 표현
- 2번 정점에서 4번 정점의 연결 파악 : $\text{adjMatrix}[2][4] \neq 0 \rightarrow \text{true}$
- 4번 정점에서 2번 정점의 연결 파악 : $\text{adjMatrix}[4][2] \neq 0 \rightarrow \text{false}$

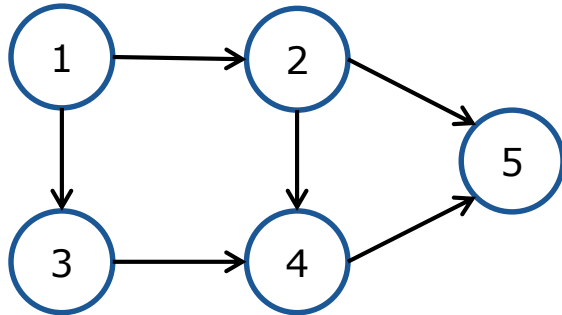


	1	2	3	4	5
1	0	1	1	0	0
2	0	0	0	1	1
3	0	0	0	1	0
4	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0

인접 행렬

그래프

- 그래프의 표현 - 인접 리스트(Adjacency list)
 - 인접한 정점들을 ArrayList로 표현
 - 2번 정점에서 연결된 정점 : $\text{adjList}[2] \rightarrow [4, 5]$

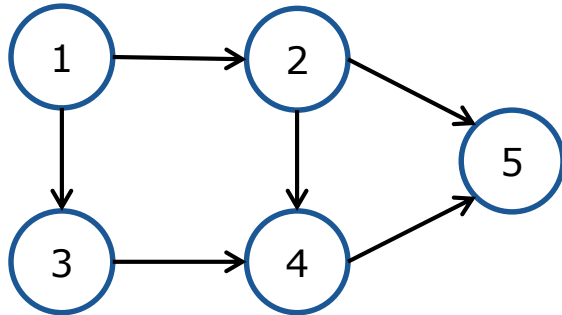


1 \rightarrow [2 3]
2 \rightarrow [4 5]
3 \rightarrow [4]
4 \rightarrow [5]
5 \rightarrow

인접 리스트

그래프

- 그래프의 표현 - 간선 리스트(Edge list)
 - 간선 정보를 배열에 저장



from to

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

간선 리스트

깊이 우선 탐색

깊이 우선 탐색(DFS: depth-first search)은 그래프 **완전 탐색 기법** 중 하나다.

그래프의 시작 노드에서 출발하여 탐색할 한 쪽 분기를 정하여 **최대 깊이까지 탐색**을 마친다.

그 후 다른 쪽 분기로 이동하여 다시 탐색을 수행한다.

깊이 우선 탐색

기능	특징	시간 복잡도(노드 수: V, 에지 수: E)
그래프 완전 탐색	<ul style="list-style-type: none">재귀 함수로 구현스택 자료구조 이용	$O(V + E)$

너비 우선 탐색

너비 우선 탐색(BFS: breadth-first search)도 그래프를 완전 탐색하는 방법 중 하나다.

시작 노드에서 출발해 **시작 노드를 기준으로 가까운 노드를 먼저 방문하면서 탐색**하는 알고리즘이다.

가까운 노드를 우선하여 탐색하므로 목표 노드에 도착하는 경로가 여러 개일 때 **최단 경로를 보장**한다.

선입 선출 방식으로 탐색하므로 **큐를 이용해** 구현한다.

너비 우선 탐색

기능	특징	시간 복잡도(노드 수: V, 에지 수: E)
그래프 완전 탐색	<ul style="list-style-type: none">FIFO 탐색Queue 자료구조 이용	$O(V + E)$

연습문제

- 백준 온라인 저지 - 1260 DFS와BFS
 - <https://www.acmicpc.net/problem/1260>

그래프를 DFS로 탐색한 결과와 BFS로 **탐색한 결과를 출력**하는 프로그램을 작성하라. 단, 방문할 수 있는 정점이 여러 개인 경우에는 **정점 번호가 작은 것을 먼저 방문**한다

정점의 개수 $N(1 \leq N \leq 1,000)$, 간선의 개수 $M(1 \leq M \leq 10,000)$, 탐색을 시작할 정점의 번호 v 가 주어짐. 어떤 두 정점 사이에 여러 개의 간선이 있을 수 있다. (**간선은 양방향**)

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

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

연습문제

- 백준 온라인 저지 – 2178 미로 탐색
 - <https://www.acmicpc.net/problem/2178>

- 백준 온라인 저지 – 2667 단지번호붙이기
 - <https://www.acmicpc.net/problem/2667>

연습문제

- 백준 온라인 저지 - 1325 효율적인 해킹
 - <https://www.acmicpc.net/problem/1325>