SAMSUNG
SW
ACADEMY
FOR
YOUTH

함께가요 미래로!
Enabling People

삼성 청년
SW 아카데미

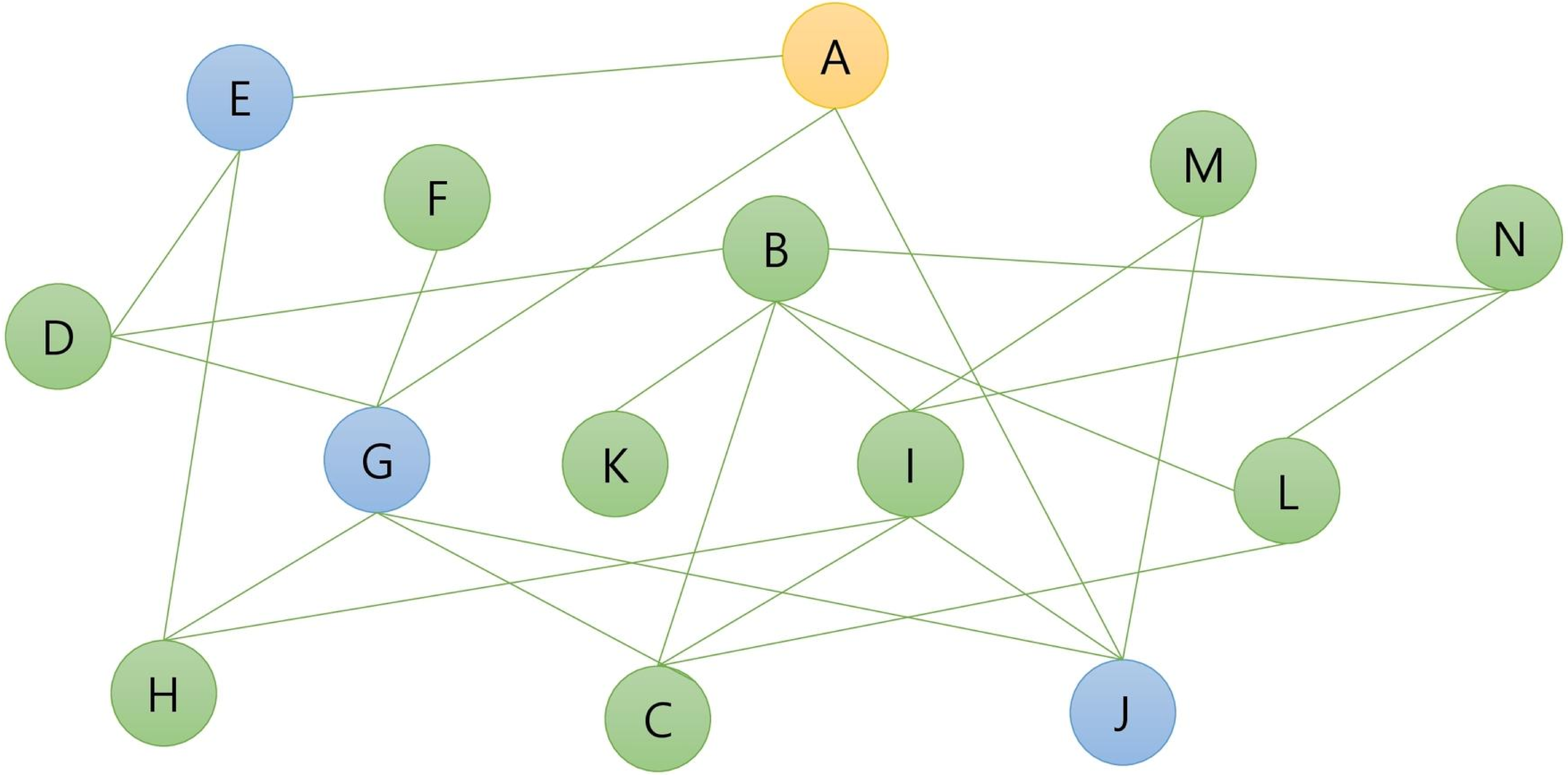
APS 응용

목차

그래프

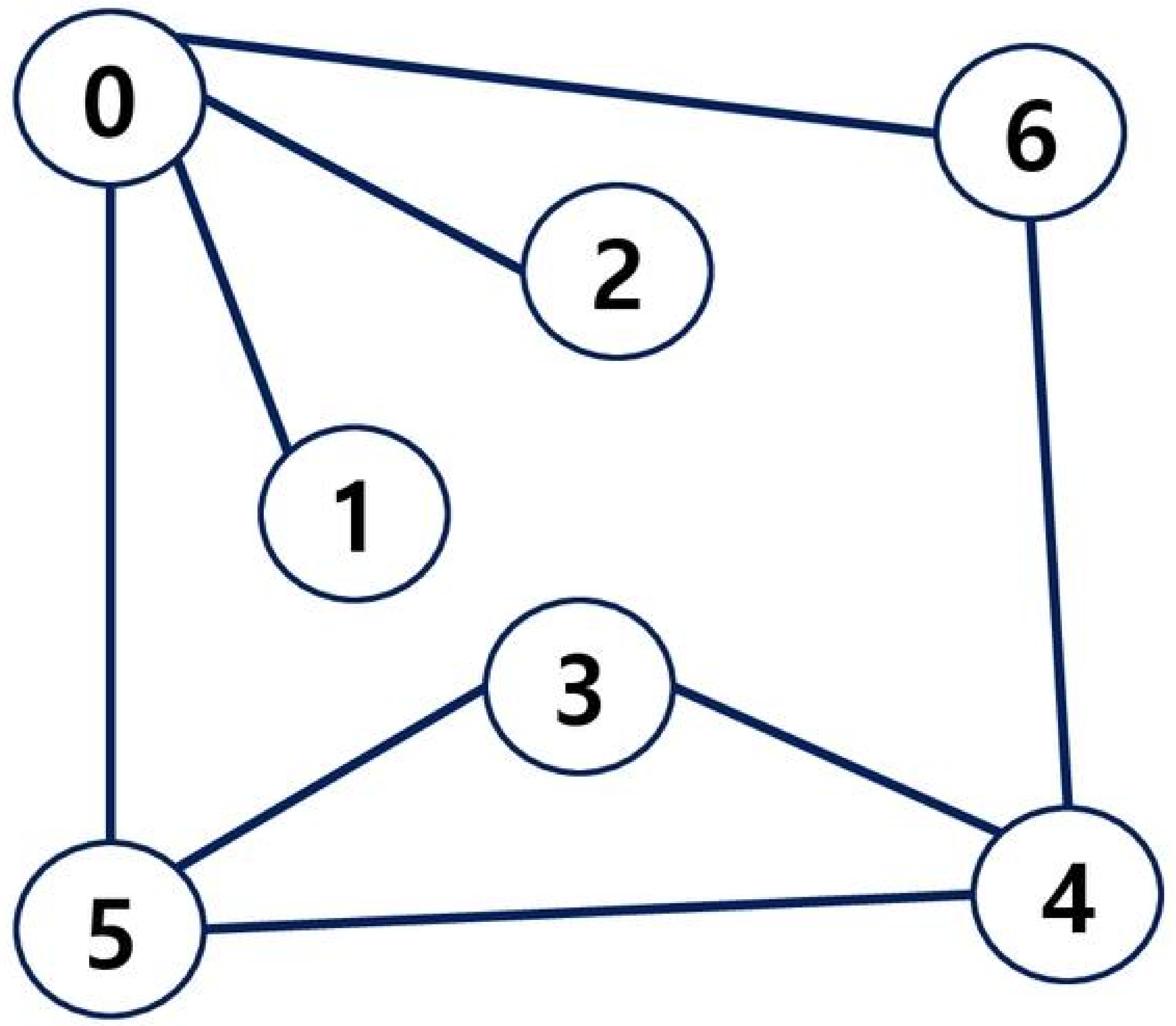
문제 제시 : 친구 관계

- A의 친구는 E, G, J이고E의 친구는 A, D, H이다.
- (D - E), (F - G), (N – B, I, L), (G – A, C, D, H), (I – J, H), (B – D, I, K, L), (M – I, J), (E – A, H), (C – B, I, L), (J – A, G)
- A의 친구 중에 친구가 가장 많은 친구는 누구이고 몇 명(A포함)인가?



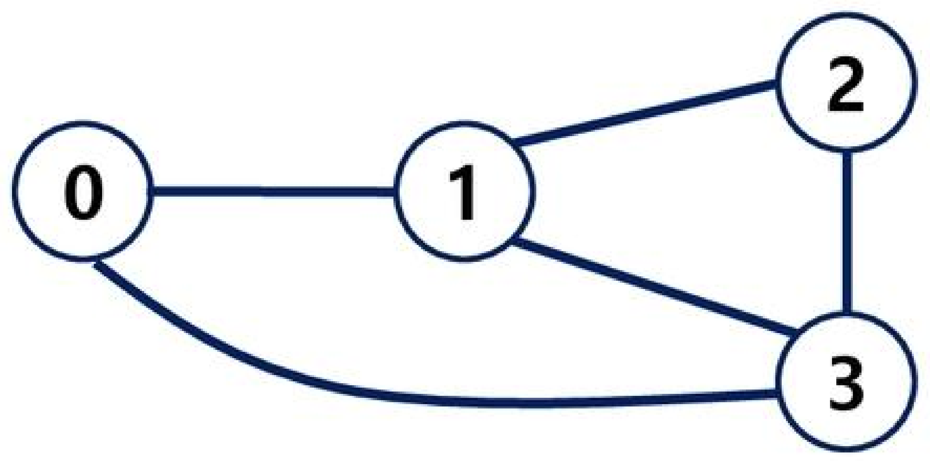
그래프

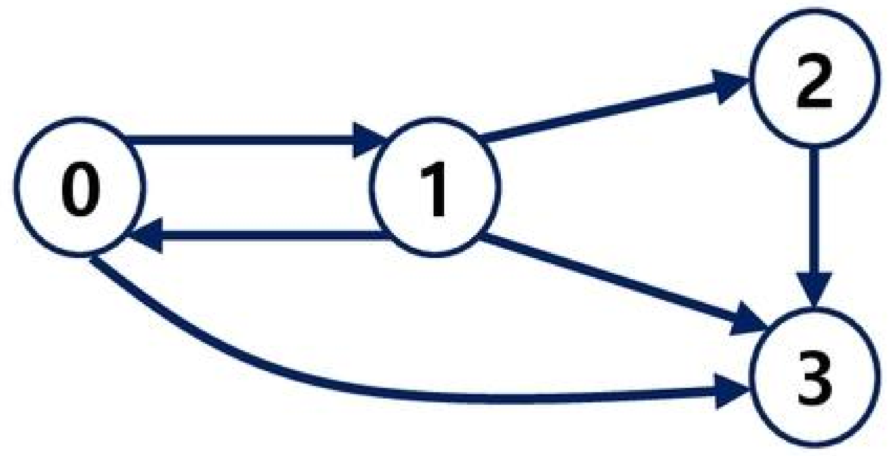
- 그래프는 아이템(사물 또는 추상적 개념)들과 이들 사이의 연결 관계를 표현한다.
- 정점(Vertex) : 그래프의 구성요소로 하나의 연결점
- 간선(Edge) : 두 정점을 연결하는 선
- 차수(Degree) : 정점에 연결된 간선의 수
- 그래프는 정점(Vertex)들의 집합과 이들을 연결하는 간선(Edge)들의 집합으로 구성된 자료 구조
  - V : 정점의 개수, E : 그래프에 포함된 간선의 개수
  - V 개의 정점을 가지는 그래프는 최대 V *(V–1)/ 2 간선이 가능
    예> 5개 정점이 있는 그래프의 최대 간선 수는 10(=>5*4/2) 개이다.
- 선형 자료구조나 트리 자료구조로 표현하기 어려운 N : N 관계를 가지는 원소들을 표현하기에 용이하다.

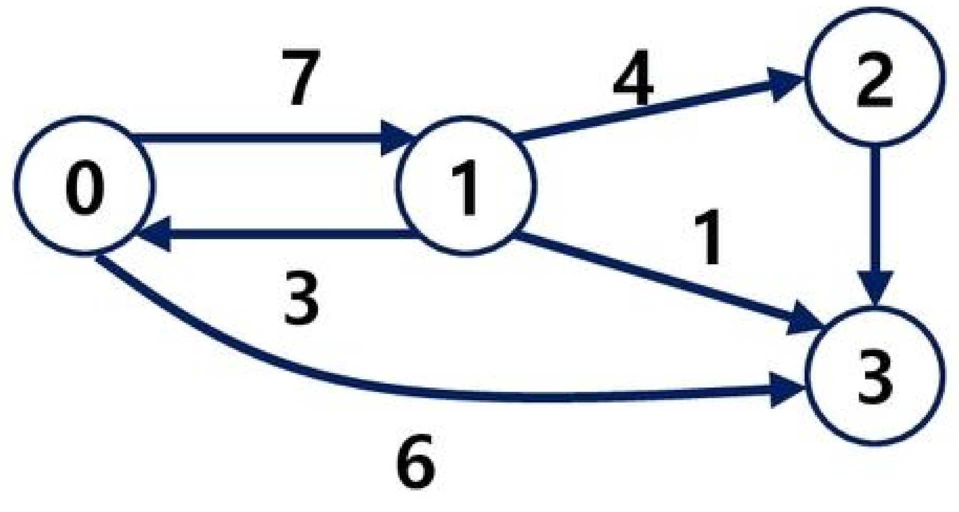


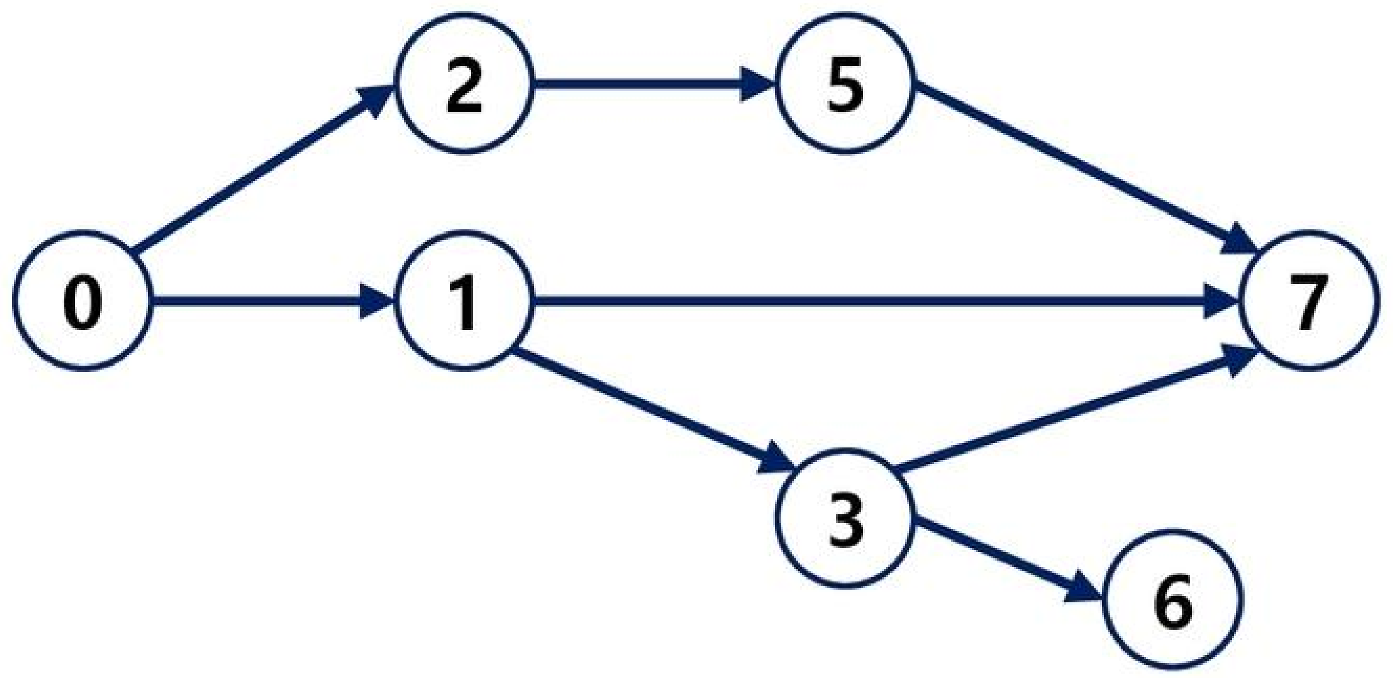
그래프 유형

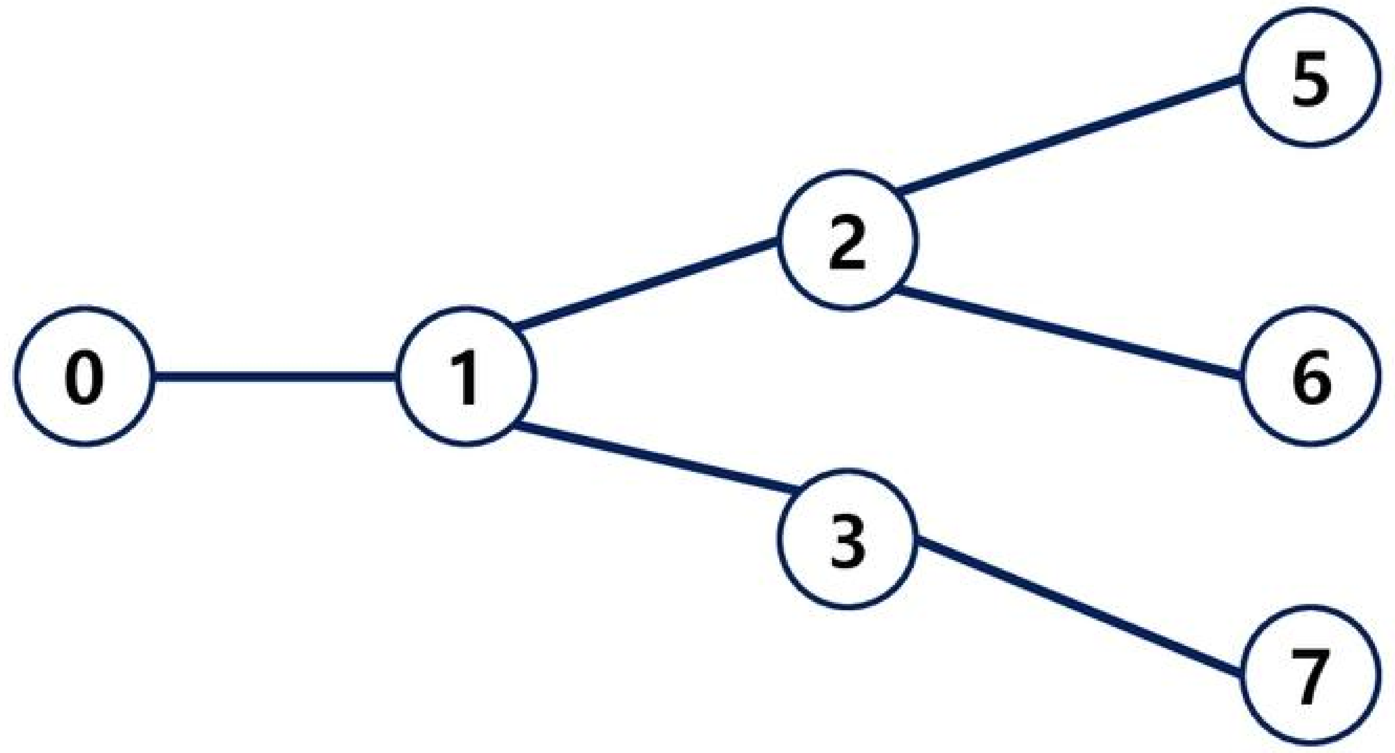
- 무향 그래프(Undirected Graph)
- 유향 그래프(Directed Graph)
- 가중치 그래프(Weighted Graph)
- 사이클 없는 방향 그래프(DAG, Directed Acyclic Graph)





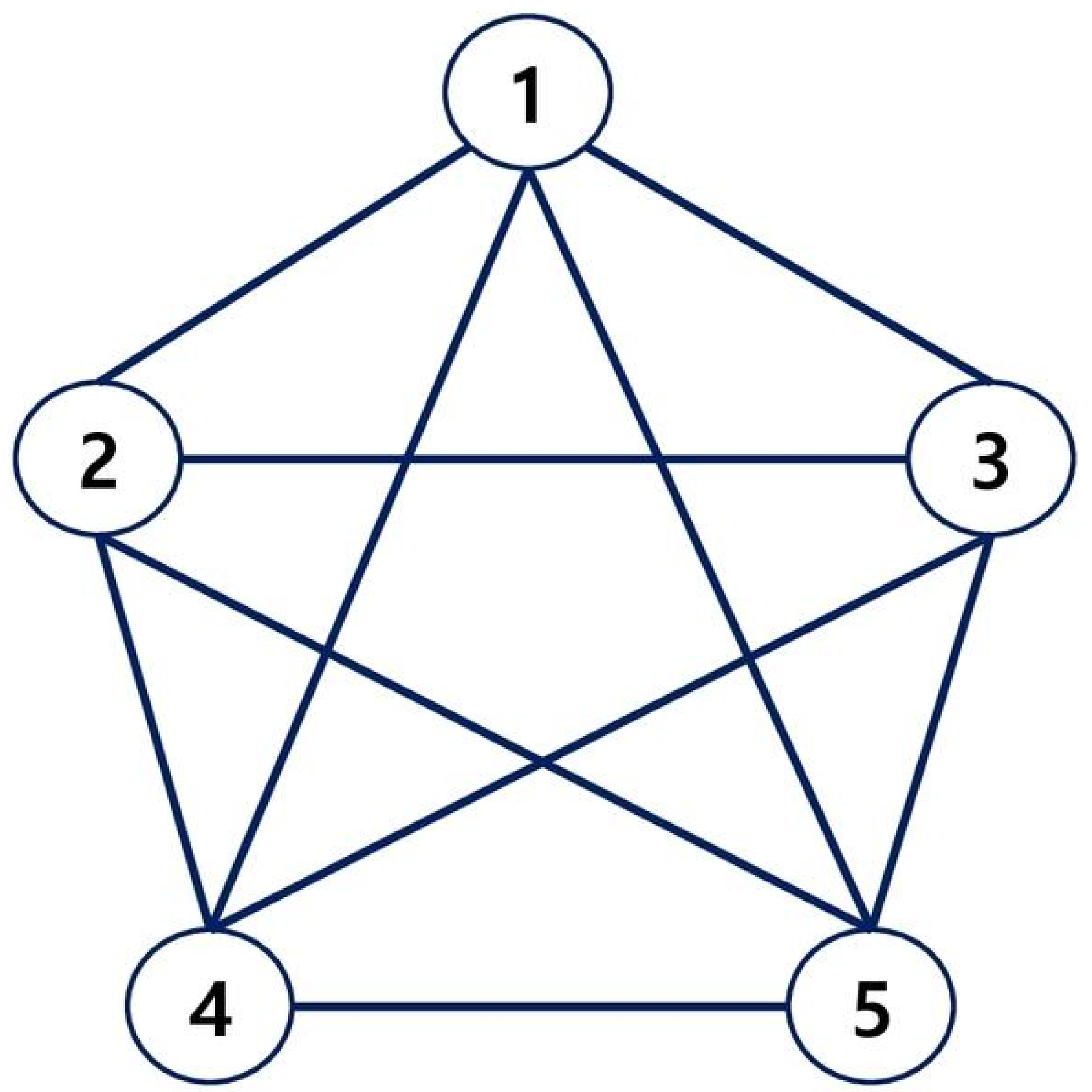






그래프 유형

- **완전 그래프**
  - 정점들에 대해 가능한 모든 간선들을 가진 그래프



- **부분 그래프**
  - 원래 그래프에서 일부의 정점이나 간선을 제외한 그래프

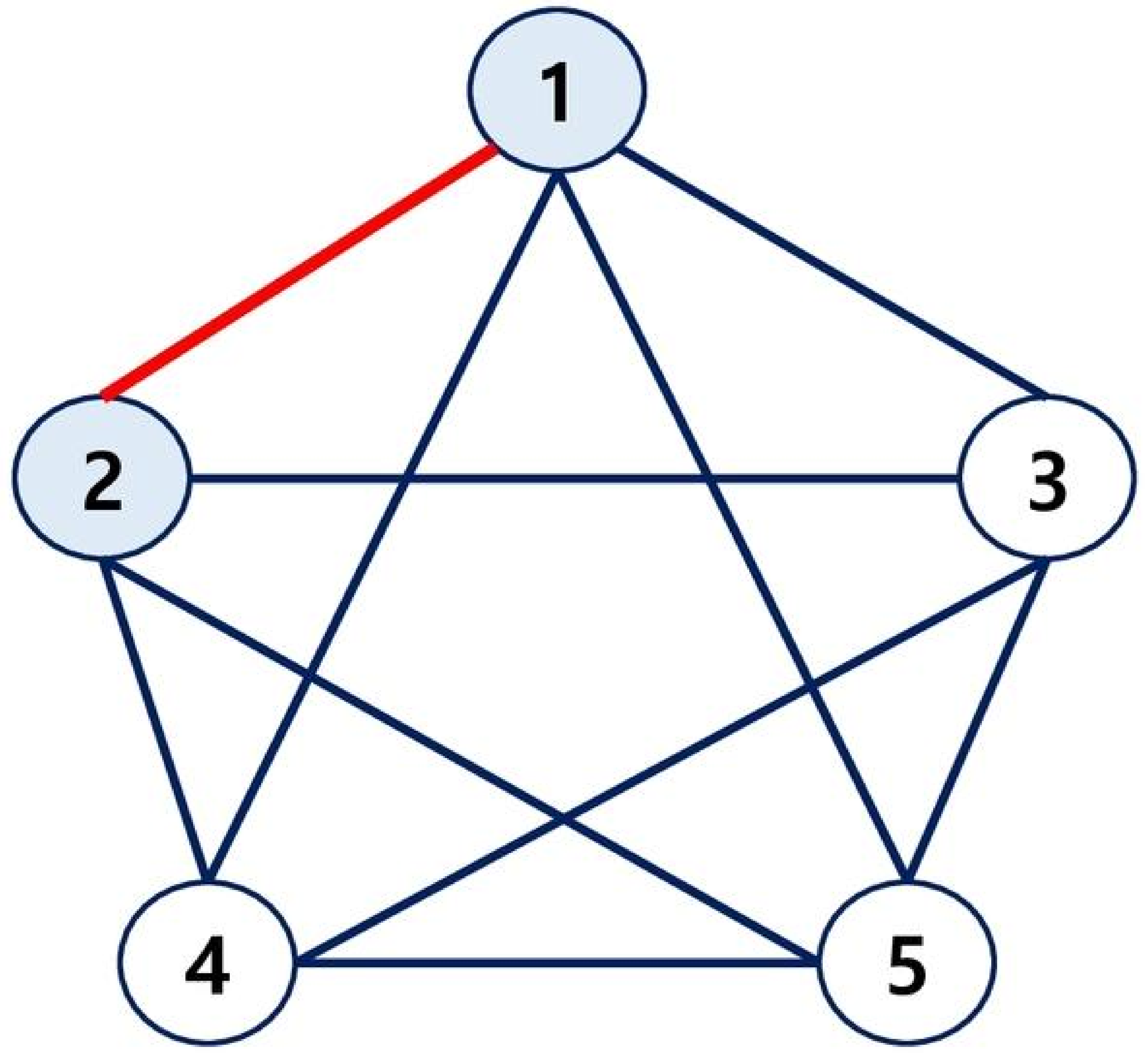
- **트리도 그래프이다.**
  - 각 노드는 최대 하나의 부모 노드가 존재할 수 있다.
  - 각 노드는 자식 노드가 없거나 하나 이상이 존재할 수 있다.
  - 두 노드 사이에는 유일한 경로가 존재한다.

인접 정점

인접(Adjacency)

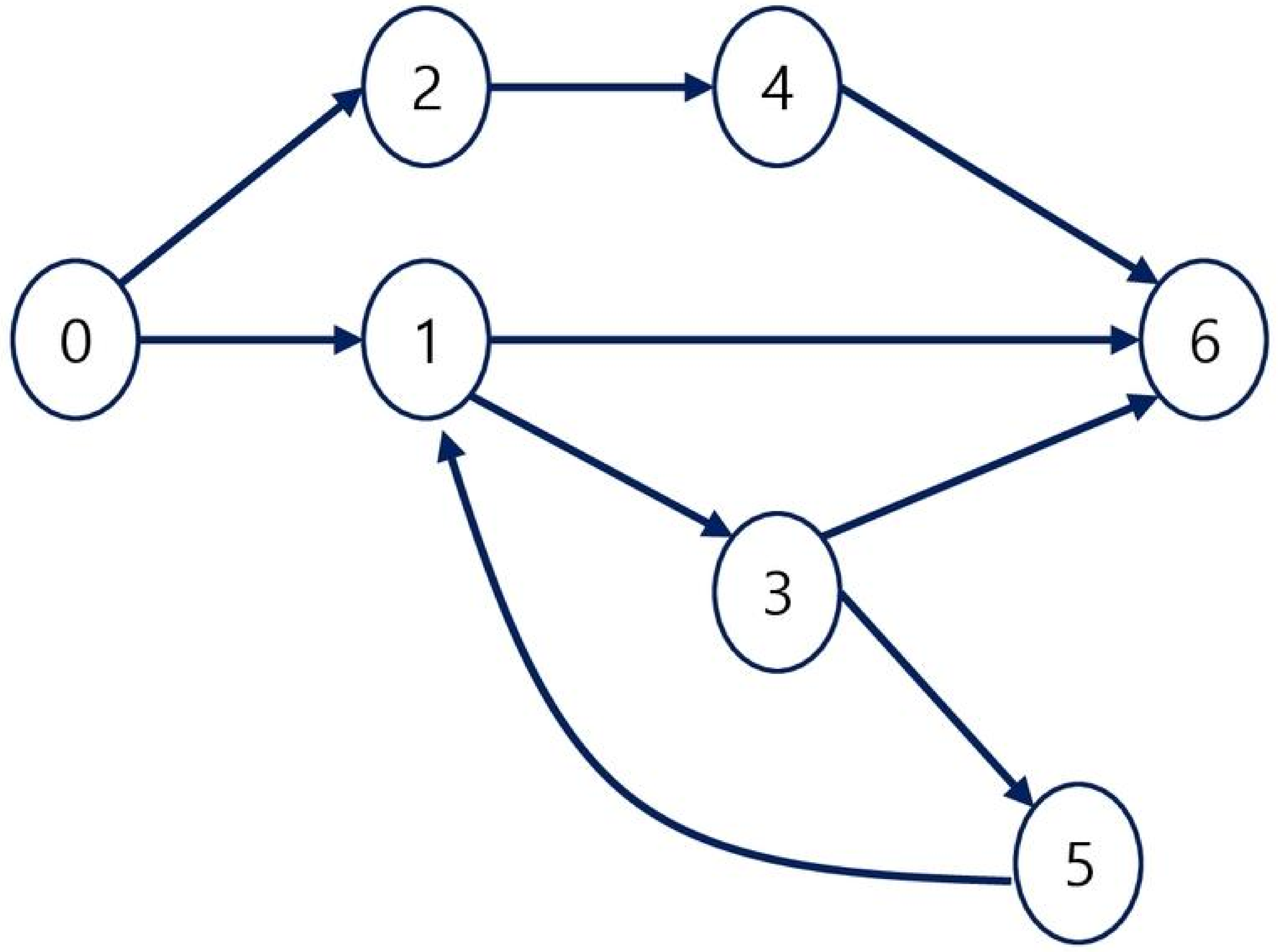
- 두 개의 정점에 간선이 존재(연결됨)하면 서로 인접해 있다고 한다.

- 완전 그래프에 속한 임의의 두 정점들은 서로 인접해 있다.



그래프 경로

- **경로(Path)란 어떤 정점 A 에서 시작하여 다른 정점 B로 끝나는 순회로 두 정점 사이를 잇는 간선들을 순서대로 나열한 것**
  - **같은 정점을 거치지 않는 간선들의 sequence**
  - **어떤 정점에서 다른 정점으로 가는 경로는 여러가지일 수 있다.**
  - 0 – 6의 경로 예시
    - 정점들 : 0 – 2 – 4 – 6
    - 간선들 : (0, 2), (2, 4), (4, 6)



- **싸이클(Cycle)**
  - 경로의 시작 정점과 끝 정점이 같음
  - 시작한 정점에서 끝나는 경로
  - 1 – 3 – 5 – 1

그래프 표현

- **간선의 정보를 저장하는 방식, 메모리나 성능을 고려해서 결정**

- **인접 행렬 (Adjacent matrix)**
  - V x V 크기의 2차원 배열을 이용해서 간선 정보를 저장
  - 배열의 배열

- **인접 리스트 (Adjacent List)**
  - 각 정점마다 다른 정점으로 나가는 간선의 정보를 저장

- **간선 리스트(Edge List)**
  - 간선(시작 정점, 끝 정점)의 정보를 객체로 표현하여 리스트에 저장

SAMSUNG SW ACADEMY FOR YOUTH

함께가요 미래로! Enabling People

그래프 - 인접 행렬

인접 행렬

- **두 정점을 연결하는 간선의 유무를 행렬로 표현**
  - V x V 정방 행렬
  - 행 번호와 열 번호는 그래프의 정점에 대응
  - 두 정점이 인접되어 있으면 1, 그렇지 않으면 0으로 표현

  - 무향 그래프

    \- *i*번째 행의 합 = *i*번째 열의 합 = V_i 의 차수

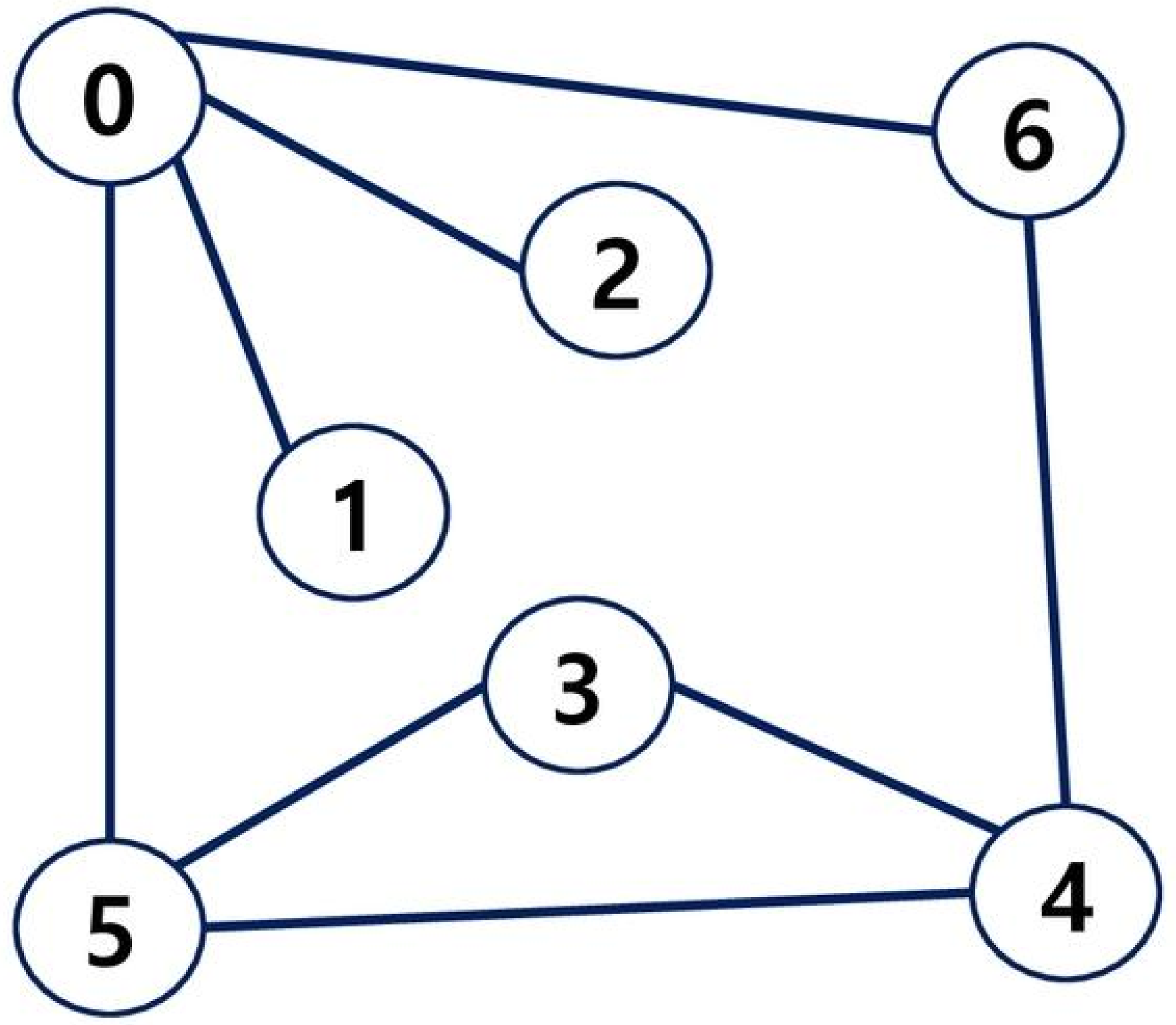
  - 유향 그래프

    \- 행 *i*의 합 = V_i 의 진출 차수

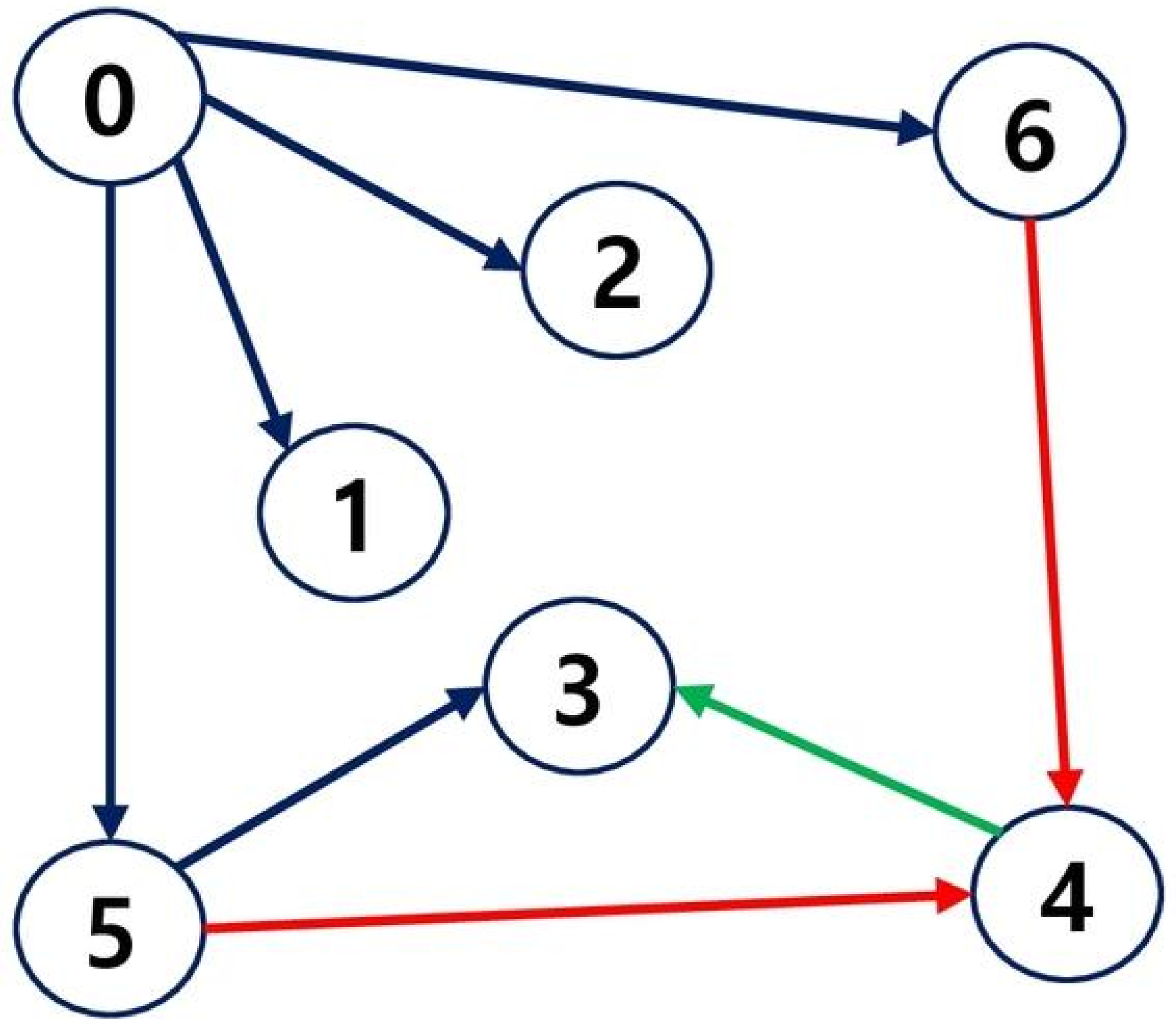
    \- 열 *i*의 합 = V_i 의 진입 차수

인접 행렬

```
7
8
0 1
0 2
0 5
0 6
4 3
5 3
5 4
6 4
```



	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	1	0
4	0	0	0	1	0	1	1
5	1	0	0	1	1	0	0
6	1	0	0	0	1	0	0



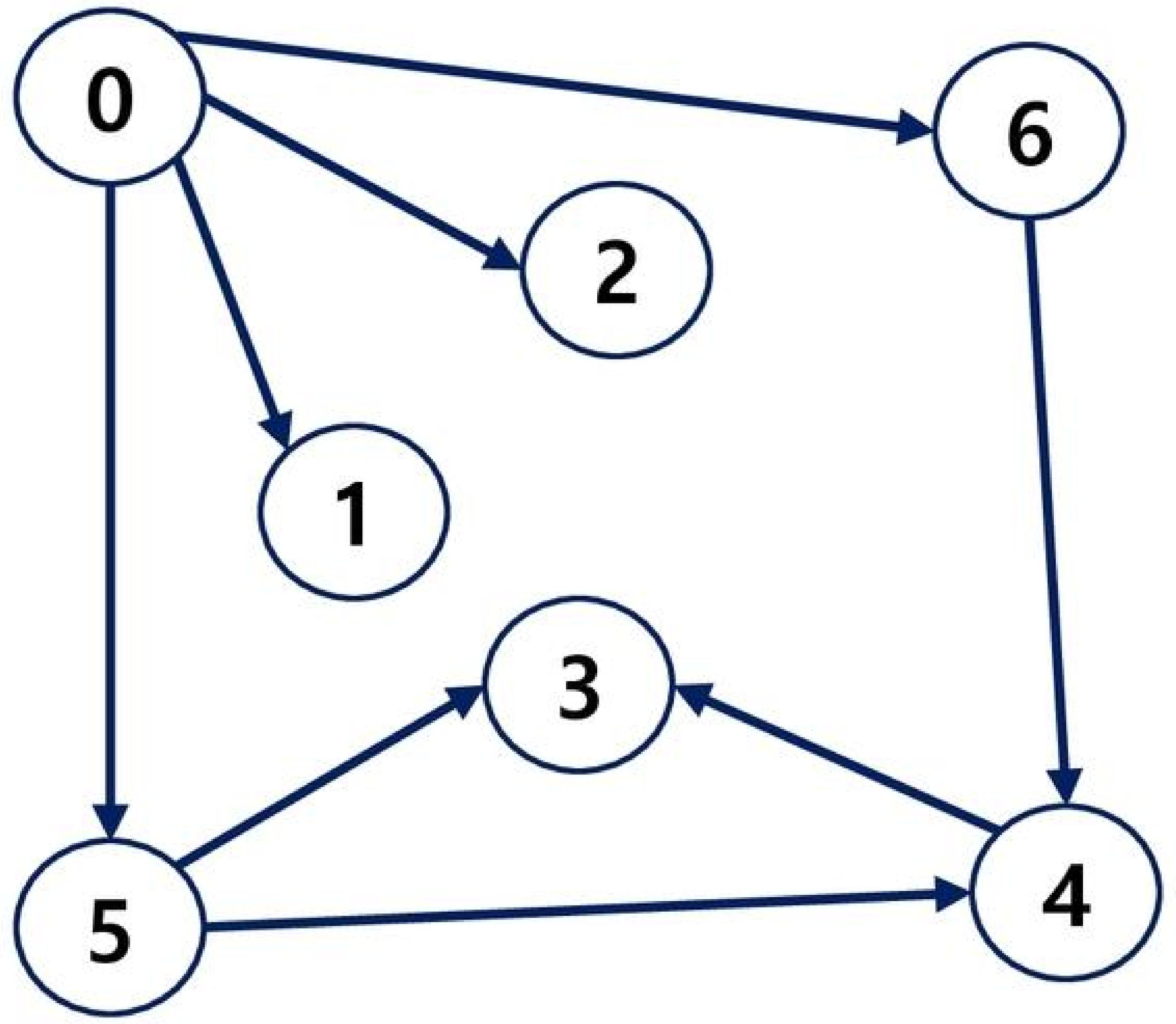
	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	1	1	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0

→ 진출차수

↓ 진입차수

인접 행렬

- 인접 행렬의 단점은?
- 희소그래프(Sparse Graph) vs 밀집 그래프(Dense Graph)



	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	0
5	0	0	0	1	1	0	0
6	0	0	0	0	1	0	0

SAMSUNG SW ACADEMY FOR YOUTH

함께가요 미래로!
Enabling People

그래프 - 인접 리스트

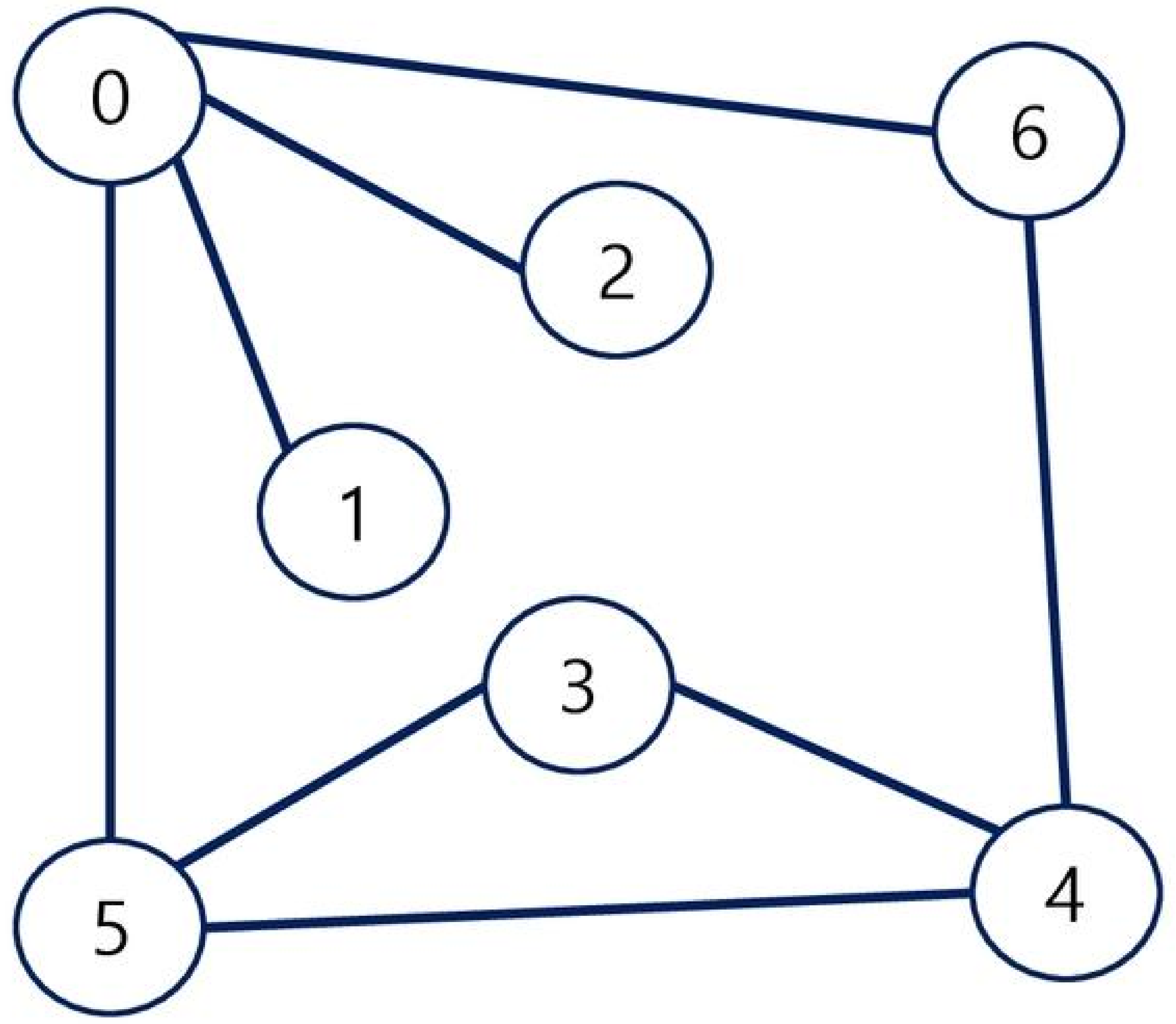
인접 리스트

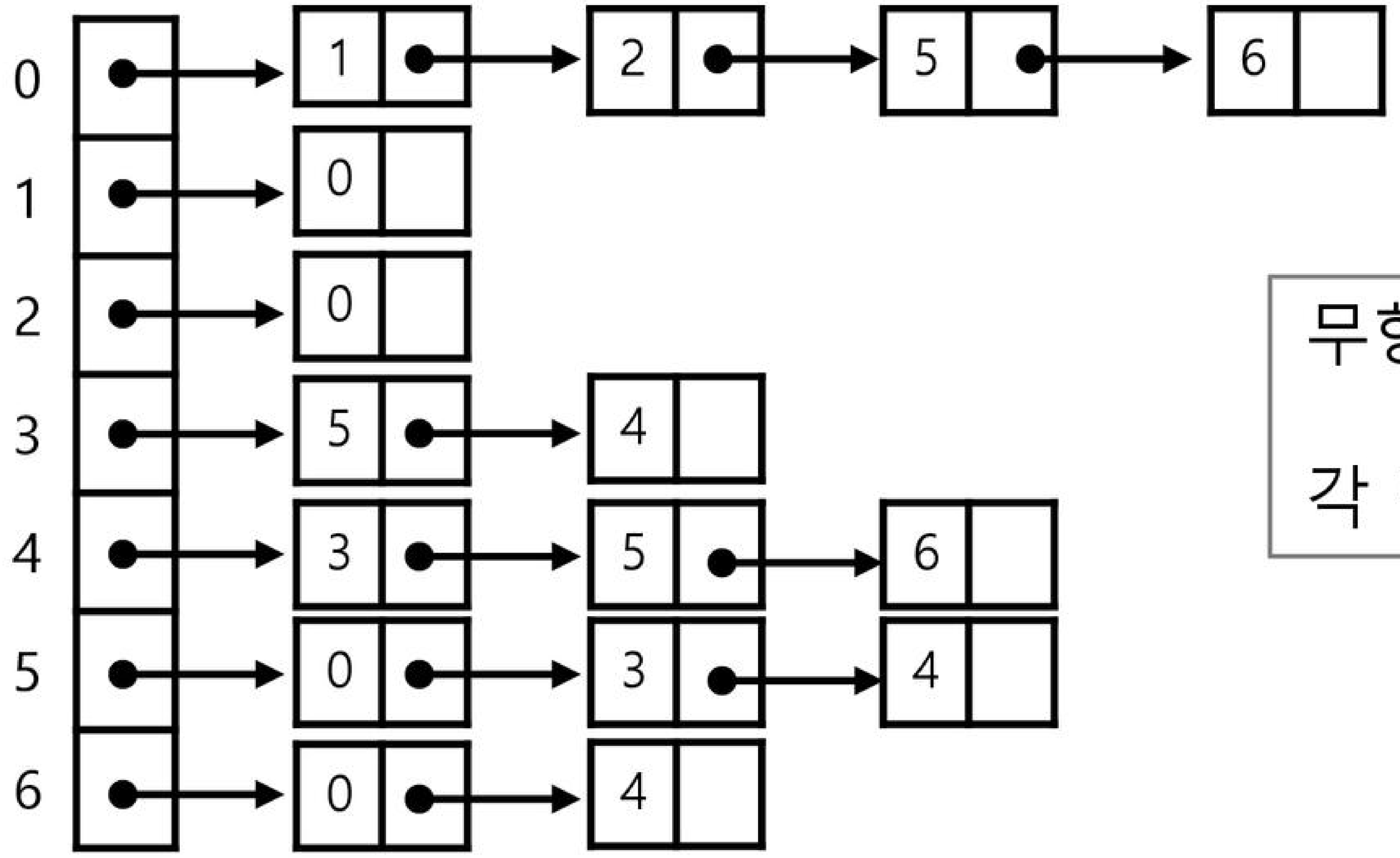
- 각 정점에 대한 인접 정점들을 순차적으로 표현

- 하나의 정점에 대한 인접 정점들을 각각 노드로 하는 연결 리스트로 저장

인접 리스트

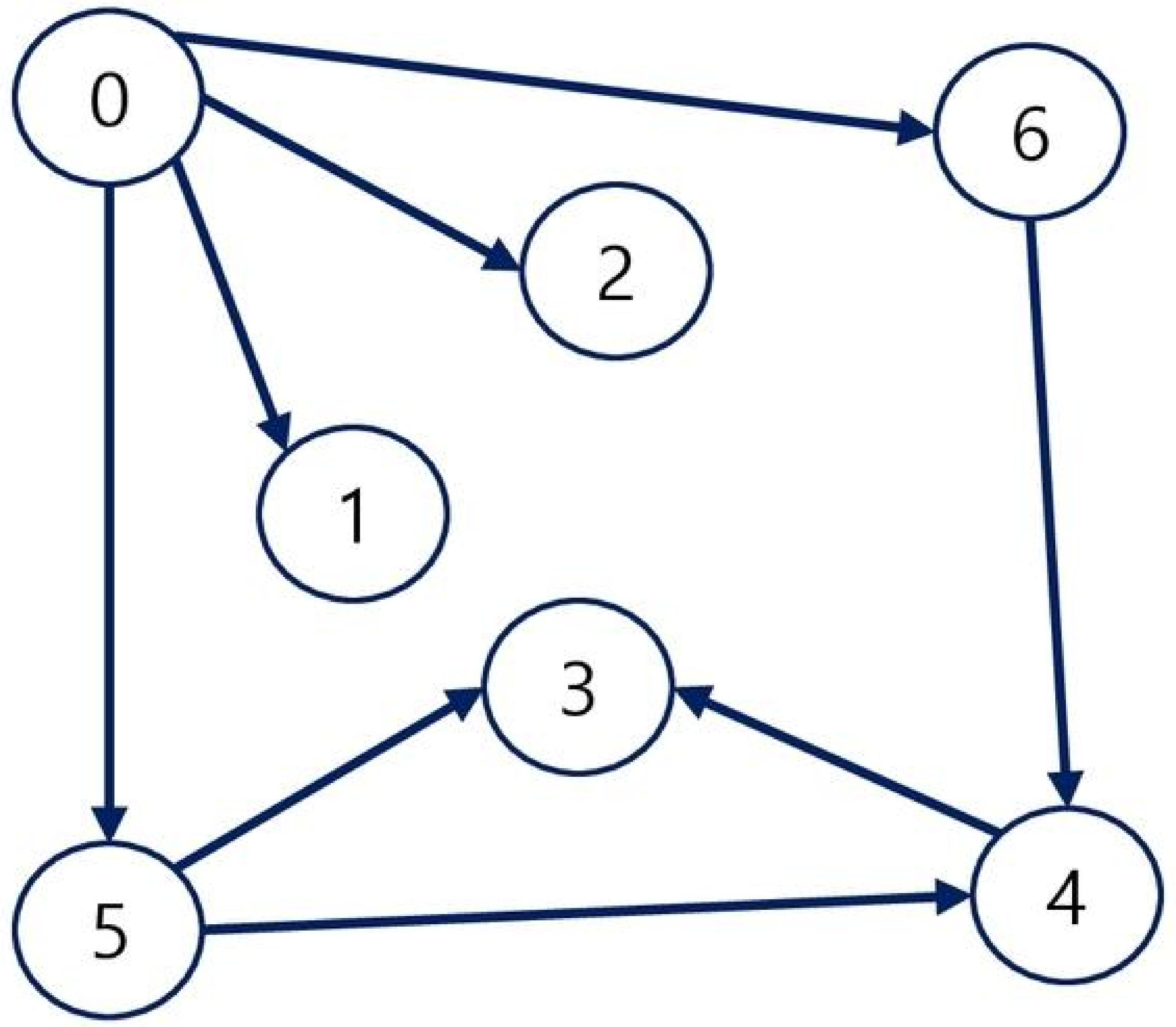
```
7
8
0 1
0 2
0 5
0 6
4 3
5 3
5 4
6 4
```

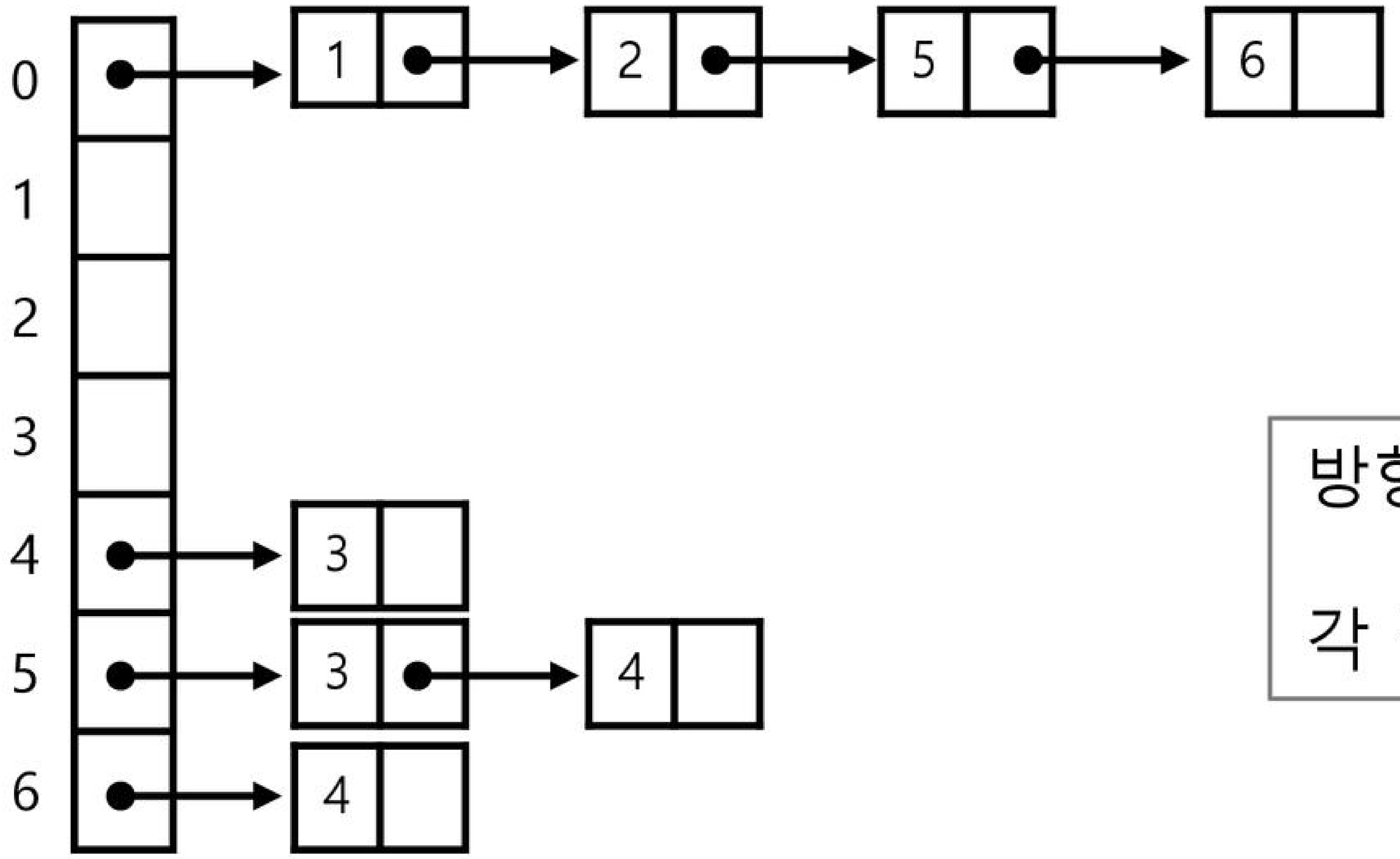




무향 그래프 노드 수 = 간선의 수 * 2

각 정점의 노드 수 = 정점의 차수





방향 그래프 노드 수 = 간선의 수

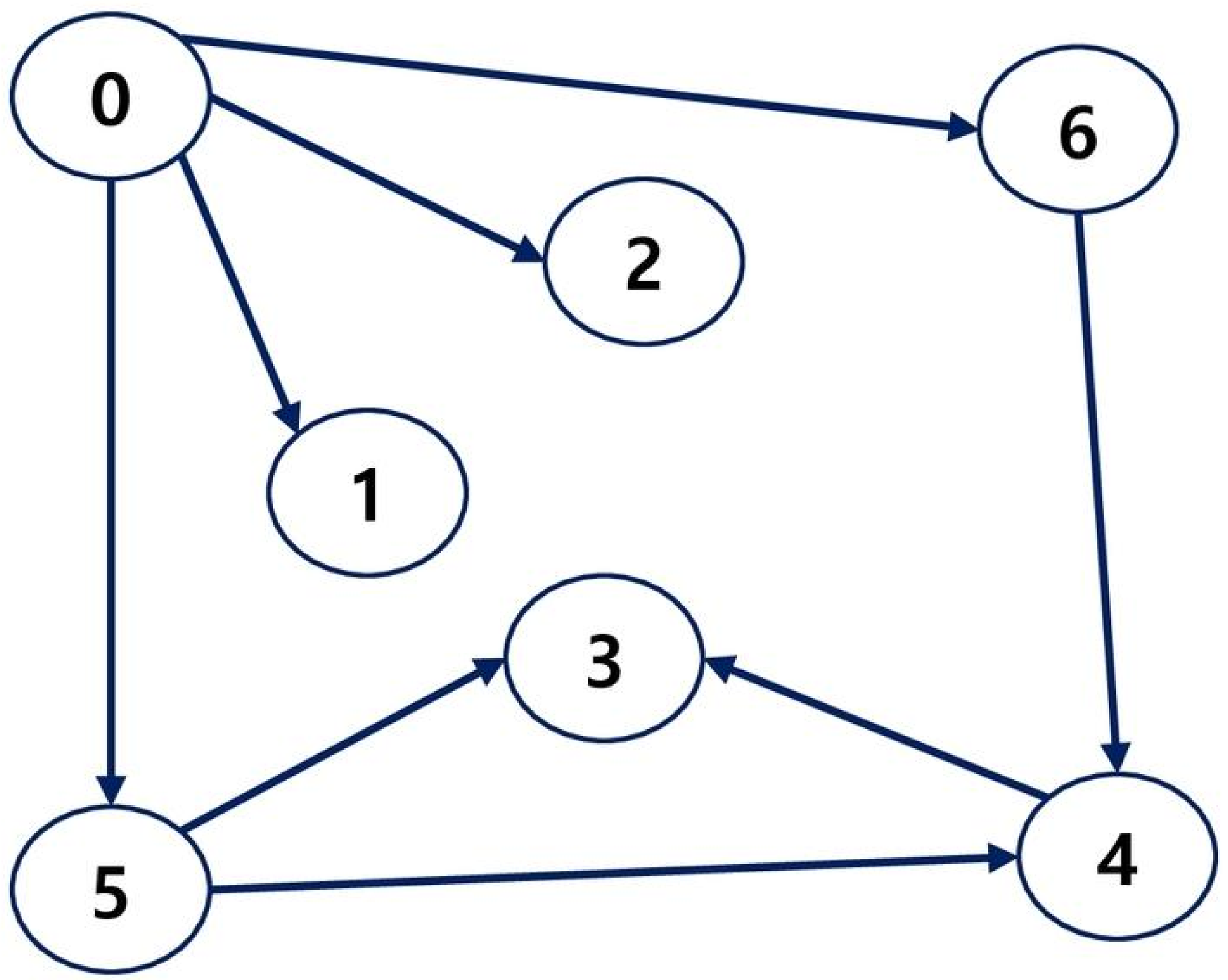
각 정점의 노드 수 = 정점의 진출 차수

그래프 - 간선 리스트

간선 리스트

- 두 정점에 대한 간선 그 자체를 객체로 표현하여 리스트로 저장
- 간선을 표현하는 두 정점의 정보를 나타냄(시작 정점, 끝 정점)

```
7
8
0 1
0 2
0 5
0 6
4 3
5 3
5 4
6 4
```



	시작 정점	끝 정점
0	0	1
1	0	2
2	0	5
3	0	6
4	4	3
5	5	3
6	5	4
7	6	4

함께가요 미래로!
Enabling People

다음 방송에서 만나요!

삼성 청년 SW 아카데미