

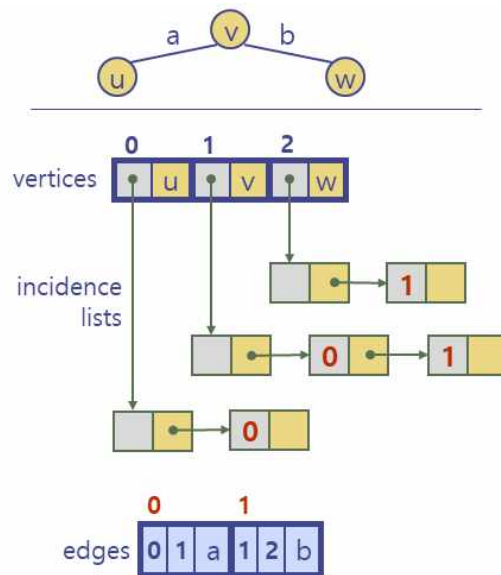
〈알고리즘 실습〉 - 그래프 표현

※ 입출력에 대한 안내

- 특별한 언급이 없으면 문제의 조건에 맞지 않는 입력은 입력되지 않는다고 가정하라.
- 특별한 언급이 없으면, 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에는 공백을 출력하지 않는다.
- 출력 예시에서 □는 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에 출력되는 공백을 의미한다.
- 입출력 예시에서 \mapsto 이 후는 각 입력과 출력에 대한 설명이다.

[1] 인접리스트 구조

구현 개념도 :

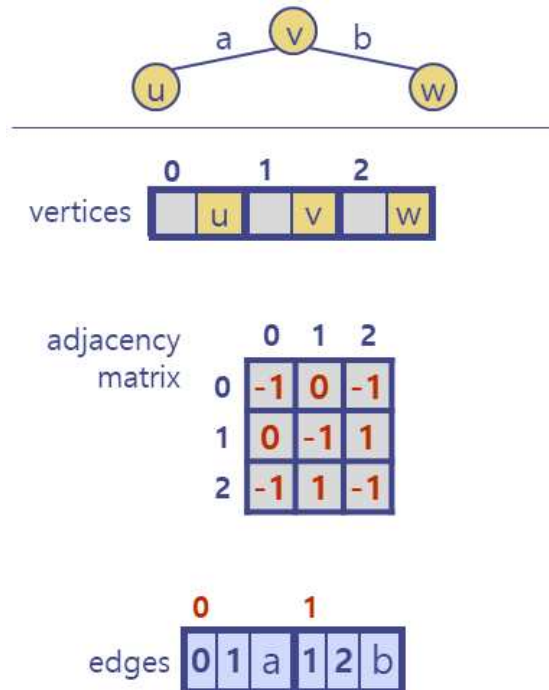


구현 :

- **structure graph:**
 - **vertices:** array[0:n - 1] of vertex structures
 - **edges:** array[0:m - 1] of edge structures
- **structure vertex :**
 - **name:** identifier
 - **incidentEdges:** header linked-list of edge indices
(작업 효율을 위해 헤더노드를 추가함)
- **structure edge:**
 - **name:** identifier
 - **endpoints:** set of vertex indices 1 & 2

[2] 인접행렬 구조

구현 개념도 :



구현 :

- **structure graph**
 - **vertices**: array[0:n - 1] of structures
 - **edges**: array[0:m - 1] of structures
 - **adjacencyMatrix**: array [0:n - 1, 0:n - 1] of edge indices
(간선이 존재하지 않는 경우 -1을 저장함)
- **structure vertex**
 - **name**: identifier
- **structure edge**
 - **name**: identifier
 - **endpoints**: set of vertex indices 1 & 2

다음의 문제 1과 문제 2는 주어진 그래프를 **인접리스트** 및 **인접행렬**로 각각 표현하여 해결해야 한다. 다음은 두 문제 모두에 공통된 사항이다.

- 1) 그림 3의 그래프에 관해 해결해야 한다.
- 2) 가중치의 값은 양수와 음수 모두 가능하나, **0**은 허용하지 않는다.
- 3) 그림 3 그래프의 정점 개수는 변경되지 않는다. 단, 간선 개수는 변화할 수 있다. 참고로 정점 **6**개인 그래프에서 가능한 간선 개수는, 자기 자신으로 가는 간선(즉, 루프)을 포함하여 최대 **21**($=6+5+4+3+2+1$)개다.
- 4) 간선의 이름을 생략하기로 한다. 따라서 간선 구조체의 이름 필드는 정의하지 않아도 된다.

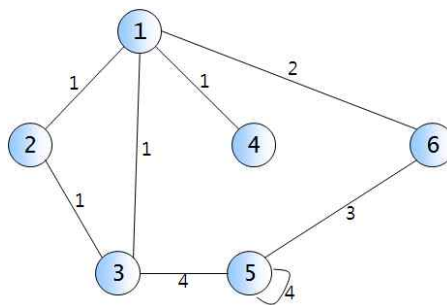


그림 3 무방향 가중그래프

[문제 1] 그림 3의 무방향 가중그래프를 **인접리스트**로 표현하고, 다음 명령어에 따라 그래프 정보를 출력하거나 그래프를 수정하는 프로그램을 작성하시오.

대화식 프로그램에 주어지는 명령어는 **a**, **m**, **q** 세 가지며 각 명령에 대해 다음과 같이 수행해야 한다.

a <node number> : <node number>를 가지는 node와 **인접**한 node와 그 노드까지의 간선 가중치를 모두 인쇄. 단, node number의 **오름차순**으로 인쇄하되, space 외의 구분자 없이 노드번호 가중치 노드번호 가중치 ... 형식으로 인쇄한다. 그래프에 정점 a가 존재하지 않으면 아무 것도 하지 않고 **-1**을 출력한다.

m a b w : 간선 (a, b)의 가중치를 w로 변경한다. 그러한 간선이 존재하지 않을 때는 가중치 w인 새로운 간선 (a, b)를 생성한다. w = **0**이면 간선 (a, b)를 삭제한다. 그래프에 정점 a 혹은 b가 존재하지 않으면 아무 것도 하지 않고 **-1**을 출력한다.

q : 프로그램 종료

입력 예시 1

a 2 ↳ 노드번호
m 4 2 3 ↳ 간선 (4, 2)에 가중치 3
a 2
q

출력 예시 1

□ 1 1 3 1 ↳ 노드번호의 오름차순으로 (인접노드,
가중치) 쌍을 space 외의 구분자 없이
□ 1 1 3 1 4 3 순서대로 출력. 현재의 인쇄는 (1번
노드, 가중치 1), (3번 노드, 가중치 1)을
의미함
↳ (1번 노드, 가중치 1), (3번 노드, 가중치
1), (4번 노드, 가중치 3)

입력 예시 2

a 5 ↳ 노드번호
m 3 5 0 ↳ 간선 (3,5) 삭제
a 5
a 7
q

출력 예시 2

□ 3 4 5 4 6 3

□ 5 4 6 3
-1

[문제 2] 그림 3의 무방향 가중그래프를 **인접행렬**로 표현하고, 명령어에 따라 그래프 정보를 인쇄하거나 그래프를 수정하는 프로그램을 작성하시오. 명령어 정의와 입출력 예시는 문제 1과 같다.