

<b>자료구조론</b>	<b>국가 전산 7급</b>	<b>2009년 7월 23일</b>
--------------	-----------------	---------------------

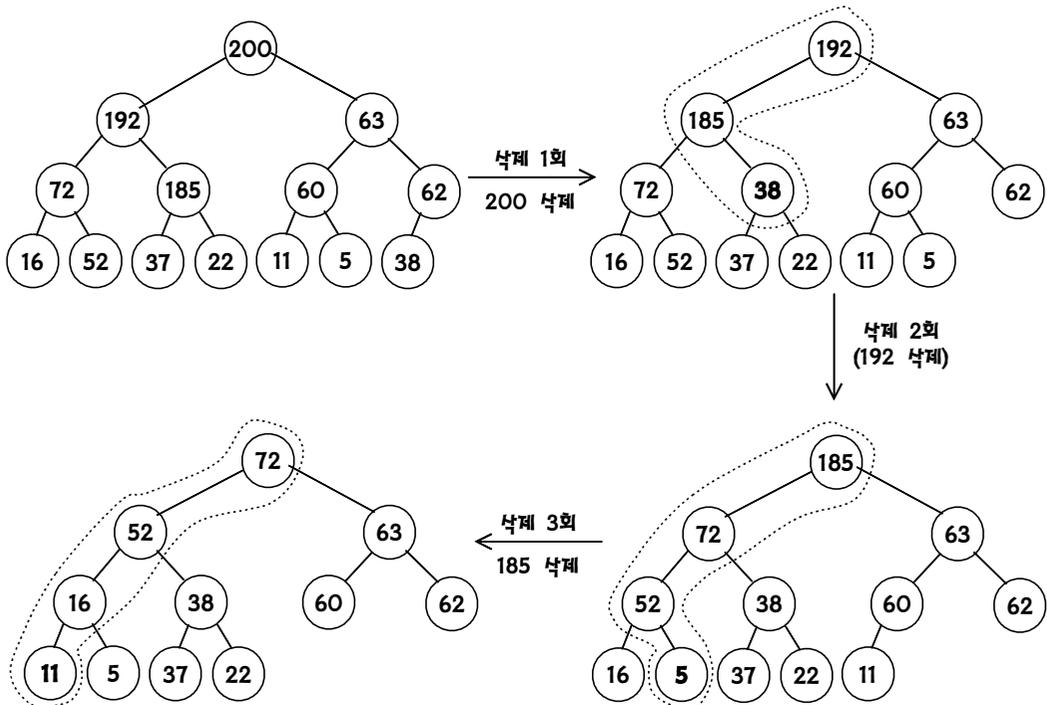
♣ 채용인원/합격선(18명/61.42점) - 양성 60.0점 / 장애 55.71점 ♣

1. 다음과 같이 14개의 정수가 최대힙(max heap)을 표현하는 배열의 1번 위치부터 14번 위치까지 저장되어 있다. 이 배열에서 최대값을 제거하는 연산을 3번 수행한 후, 최대힙의 1번 위치부터 11번 위치까지의 위치에 저장되어 있는 수들을 올바르게 나열한 것은?(단, 제거 연산 시 가급적 최대힙의 내용 변경을 최소화 한다고 가정한다) [2009년 전산 7급]

데이터 : 200 192 63 72 185 60 62 16 52 37 22 11 5 38

- ① 72 63 62 60 52 38 37 22 16 11 5    ② 72 52 63 38 16 60 62 37 22 11 5  
 ③ 72 52 63 16 38 60 62 11 5 37 22    ④ 72 52 63 16 38 60 62 5 11 37 22

♣ 최대힙에서 삭제 연산



• 삭제 연산을 3회 실시한 후에 근노드부터 차례로 읽으면 된다.(레벨오더순행)

정답 : ③



3. 가중치 그래프(weighted graph)의 최소비용 신장트리(minimum cost spanning tree)에 대한 설명으로 옳은 것은? [2009년 전산 7급]

- ① 그래프에 존재하는 임의의 사이클을 구성하는 간선(edge)들 중 가중치가 가장 작은 간선은 항상 이 그래프의 최소비용 신장트리에 포함된다.
- ② Dijkstra의 최단경로 알고리즘 수행 결과 생성되는 신장트리는 항상 최소비용 신장트리이다.
- ③ 임의의 그래프에 대해 서로 다른 최소비용 신장트리가 항상 두 개 이상 존재한다.
- ④ 간선의 가중치 값들이 서로 다르고 최소비용 신장트리가 존재하는 경우, 가중치 값이 가장 작은 간선은 항상 최소비용 신장트리에 포함된다.

☞ 최소비용 신장트리 - 말 장난(?)과 같은 문제

- ① 그래프에 존재하는 임의의 사이클을 구성하는 간선(edge)들 중 가중치가 가장 작은 간선은 항상 이 그래프의 최소비용 신장트리에 포함된다.(x)  
→ 임의의 사이클을 구성하는 간선들의 가중치가 다른 간선들의 가중치보다 더 큰 값으로 구성되어 있으면 하나도 포함되지 않을 수 있다.
- ② Dijkstra의 최단경로 알고리즘 수행 결과 생성되는 신장트리는 **항상** 최소비용 신장트리이다.(x)  
→ 두 알고리즘은 다르므로 **항상** 같은 결과가 될 수 없다.
- ③ 임의의 그래프에 대해 서로 다른 최소비용 신장트리가 항상 두 개 이상 존재한다.(x)  
→ 서로 다른 최소비용 신장트리의 종류(개수)는 상황에 따라 다르다.

프림 알고리즘(최소비용신장트리)	다익스트라 알고리즘(최단경로)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 간선의 가중치가 적은 것이 우선 포함됨</li> <li>• 두 노드 사이는 최단거리가 아닐 수도 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정점 A에서 다른 모든 정점까지 최단경로</li> <li>• 간선 (D, E)의 가중치가 1이지만 포함 안됨</li> </ul>

• 최소비용신장트리가 최단경로를, 최단경로가 최소비용신장트리를 보장하지 않는다.

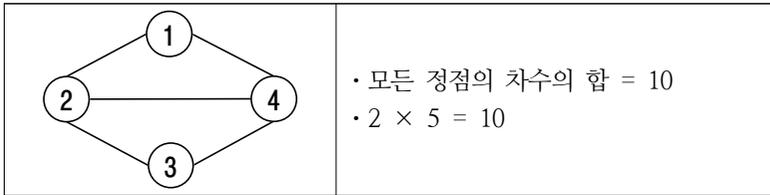
4. 그래프에 관한 다음 설명 중 옳은 문장의 개수는 몇 개인가? [2009년 전산 7급]

- ㉠ 무방향 그래프를 인접행렬로 표현하면 항상 대칭행렬이 된다.
- ㉡ 무방향 그래프에서 모든 정점의 차수(degree)의 합은 간선의 수와 같다.
- ㉢ 정점이  $v$ 개인 무방향 완전그래프의 간선의 수는  $V^2$ 개이다.
- ㉣ 정점이  $v$ 개, 간선이  $e$ 개인 그래프를 인접행렬로 표현하면 필요한 메모리는  $O(v+e)$ 이다.
- ㉤ 인접행렬로 표현된 정점이  $v$ 개, 간선이  $e$ 개인 무방향 그래프에서 너비우선탐색의 수행시간은  $O(V^2)$ 이다.

- ① 1개                      ② 2개                      ③ 3개                      ④ 4개

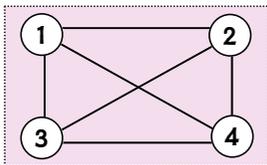
♣ 옳은 문장 - ㉡, ㉣

- ㉡ 무방향 그래프에서 모든 정점의 차수(degree)의 합은 간선의 수와 같다.(×)  
 → 모든 정점의 차수의 합은 간선의 수의 2배이다.



[무방향그래프]

- ㉢ 정점이  $v$ 개인 무방향 완전그래프의 간선의 수는  $V^2$  개이다. →  $v(v-1)/2$  개이다.(×)



• 무방향그래프에서 간선수 =  $\frac{v(v-1)}{2} = \frac{4 \times 3}{2} = 6$

- ㉣ 정점이  $v$ 개, 간선이  $e$ 개인 그래프를 인접행렬로 표현하면 필요한 메모리는  $O(v+e)$ 이다.(×)  
 →  $O(V^2)$ 이다.

정답 : ②

5. 해싱(hashing)에 관한 다음 설명 중 옳은 것만으로 묶은 것은? [2009년 전산 7급]

- ㉠ n개의 자료가 있을 때 자료의 탐색에 걸리는 시간은  $O(\log n)$ 이다.
- ㉡ 해시함수는 서로 다른 자료는 항상 서로 다른 버킷(bucket)에 사상(mapping)시킨다.
- ㉢ 탐색 성능은 적재밀도(load density)가 높을수록 좋아진다.
- ㉣ 최대값을 갖는 자료를 찾는데 걸리는 시간은  $O(n)$ 이다.
- ㉤ 해시함수 값은 충돌이 적어야 하고, 해시테이블 주소에 고르게 분포하는 것이 좋다.

- ① ㉠㉡                      ② ㉠㉢
- ③ ㉠㉣                      ④ ㉡㉢

☞ 해싱

- ㉠ n개의 자료가 있을 때 자료의 탐색에 걸리는 시간은  $O(\log n)$ 이다.(×)  
→  $O(1)$ 이다. 단, 최악의 경우는  $O(n)$ 이 된다.
- ㉡ 해시함수는 서로 다른 자료는 항상 서로 다른 버킷(bucket)에 사상(mapping)시킨다.(×)  
→ 하나의 버킷이 여러 개의 슬롯으로 구성되어 있으면, 동의어는 같은 버킷에 저장된다.  
→ 여기서, 동의어는 서로 다른 자료이면서 같은 버킷 주소를 가지는 것이다.
- ㉢ 탐색 성능은 적재밀도(load density)가 높을수록 좋아진다.(×)  
→ 적재밀도가 높을수록 많은 자료가 저장되어 있으므로 탐색 성능은 조금 떨어질 수 있다.  
→ 여기서, 조금 떨어진다는 것은 충돌이 발생한 것이 존재하기 때문이다.

버킷주소	슬롯 0	슬롯 1
0	14	
1	29	
2	30	23
3		
4	25	
5	12	
6	48	

· 적재밀도  $\alpha = \frac{n}{sb} = \frac{7}{2 \times 7} = 0.5$

- n : 해시표에 저장된 키의 수
- s : 슬롯 크기
- b : 버킷 크기