

자료구조론(7급)

(과목코드 : 080)

2021년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 함수 또는 수식들의 복잡도에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① $\sum_{i=1}^n i$ 는 $O(n^2)$ 이다.
- ② 함수 $2n^2 + 3n + 4$ 는 $O(n^2)$ 이다.
- ③ 함수 $3n \log n + n^2 + 2$ 는 $\Theta(n \log n)$ 이다.
- ④ $\sum_{k=1}^n k^3$ 는 $\Theta(n^4)$ 이다.

2. 재귀(recursion) 알고리즘과 for 문 또는 while 문을 사용하는 반복(iteration) 알고리즘에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 반복 알고리즘은 대체로 재귀 알고리즘에 비해 시간적으로나 공간적으로 매우 비효율적이다.
- ② 재귀 알고리즘은 반드시 큐(queue)의 개념이 필요하다.
- ③ 이진 탐색을 하는 반복 알고리즘의 최악의 경우 수행 시간은 $O(\log n)$ 이고, 재귀 알고리즘의 최악의 경우 수행 시간은 $O(n)$ 이다.
- ④ 재귀 알고리즘은 재귀 호출(recursive call)을 사용한 알고리즘으로서 오버헤드(overhead), 즉 부가적인 기억 공간이 필요할 수 있다.

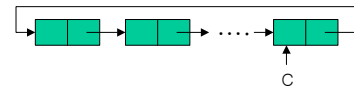
3. 다음은 AVL트리를 이용하여 우선순위 큐(priority queue)를 구현할 때, 최소값 찾기(findMin), 최소값 제거(deleteMin) 및 삽입(insert) 연산에 대한 최악의 경우 시간 복잡도를 차례대로 나열한 것이다. 가장 적절한 것은? (단, 작은 값이 높은 우선순위를 갖는다고 가정한다.)

- ① $O(\log n) - O(\log n) - O(\log n)$
- ② $O(1) - O(\log n) - O(\log n)$
- ③ $O(1) - O(\log n) - O(1)$
- ④ $O(\log n) - O(\log n) - O(1)$

4. 키(key) 값의 순서(ordering)와 가장 관련이 없는 것은?

- ① 이진 탐색 ② 선형보간 탐색
- ③ 해싱 ④ AVL트리

5. 다음과 같은 원형 연결리스트(circular linked list) C에 대한 설명 중 가장 옳은 것은? (단, 노드는 data와 link필드로 이루어져 있고, C는 리스트의 마지막 노드를 가리키는 포인터이며, n은 노드의 개수임.)



- ① 이 리스트를 큐로 사용하려면 C를 rear로 하고, $C \rightarrow \text{link}$ 를 front로 한다.
- ② 이 리스트의 제일 왼쪽 노드를 제거하는데 $\Theta(n)$ 시간이 걸린다.
- ③ 이 리스트의 제일 오른쪽에 새로운 노드를 삽입하는데 $\Theta(n)$ 시간이 걸린다.
- ④ C의 바로 앞 노드를 찾는 데 $\Theta(1)$ 시간이 걸린다.

6. 스택에 정수 1, 2, ..., n을 순서대로 push하면서 임의로 pop을 하게 되면 여러 가지 수열을 얻을 수 있다. 예를 들어, $n = 2$ 일 때 push(1), pop(), push(2), pop() 연산을 차례대로 하면 수열 (1, 2)를 얻을 수 있고, push(1), push(2), pop(), pop() 연산을 차례대로 하면 수열 (2, 1)을 얻을 수 있다. 이와 같은 방법에 의해 수열을 얻을 때 다음 중에서 $n = 4$ 인 경우 얻을 수 없는 수열은?

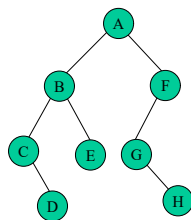
- ① (1, 2, 4, 3) ② (3, 4, 2, 1)
- ③ (3, 2, 1, 4) ④ (4, 2, 3, 1)

7. 그래프의 특성에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은? (단, 한 정점 에서 v 로의 간선은 허용하지 않으며, 서로 다른 두 정점 사이의 간선은 최대 1개이다.)

- ① 정점이 5개, 간선이 10개인 무향그래프(undirected graph)에서 각 정점의 차수(degree)의 합은 20이다.
- ② 정점이 4개, 간선이 10개인 유향그래프(directed graph)에서 각 정점의 진출 차수의 합은 10이다.
- ③ 정점이 6개인 무향그래프의 간선의 최대 수는 30개이다.
- ④ 정점이 5개인 유향그래프의 간선의 최대 수는 20개이다.

8. 노드의 필드가 *lchild, data, *rchild인 연결리스트로 구현된 다음 그림의 이진트리틀 함수 mystery_Order()에 의해 운행할 때 방문되는 노드 순서가 맞는 것은? (단, 초기 호출시 t는 루트인 노드 A를 가리킨다.)

```
void mystery_Order (treePointer t) {
    if (t) {
        mystery_Order(t->lchild);
        printf("%c", t->data);
        mystery_Order(t->rchild);
        printf("%c", t->data);
    }
}
```

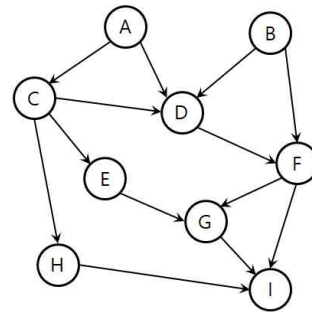


- ① C D D C B E E B A G H H G F F A
- ② A B C D D C E E B A F G H H G F
- ③ A B C D E F G H D C E B H G F A
- ④ C C D D E E B B A A G G H H F F

9. 추상자료형(abstract data type)에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 추상자료형은 자료(data)와 연산(operation)으로 구성된다.
- ② 추상자료형은 자료구조의 효율적인 구현 방법을 명시하여야 한다.
- ③ 추상자료형은 객체지향언어의 클래스(class)의 개념과 유사하다.
- ④ 추상자료형은 수학에서 대수 구조(algebraic structure)의 개념과 유사하다.

10. 아래 유향그래프에 대한 위상순서(topological order)를 계산하려 한다. 다음 중 가장 적절하지 않은 것은?



- ① 정점 G가 8번째인 위상순서가 존재한다.
- ② 정점 B가 5번째인 위상순서가 존재한다.
- ③ 정점 F가 7번째인 위상순서가 존재한다.
- ④ 정점 D가 3번째인 위상순서가 존재한다.

11. 다음은 어느 이중해싱(double hashing)의 1차 해시함수 h 와 2차 해시함수 d 이다.

$$h(k) = k \bmod 13$$

$$d(k) = 7 - (k \bmod 7)$$

이를 이용하여 크기 13인 테이블(배열)에 보기의 키들이 차례로 입력되었다. 이때 $A[5]$, $A[8]$, $A[11]$ 에 저장된 값들이 맞게 표시된 번호를 고르시오. (단, 배열 A 는 키들을 입력받기 전에 모든 원소가 0으로 초기화되어 있다.)

<보기> 43, 23, 24, 37, 42, 30, 73

- ① 42, 73, 24
- ② 42, 0, 24
- ③ 43, 73, 23
- ④ 43, 0, 23

12. 해싱의 오버플로우(overflow) 처리기법에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 체이닝(chaining)은 버킷을 연결 리스트로 구현하는 오버플로우(overflow) 처리 기법이다.
- ② 재해싱(rehashing)은 해시 테이블 크기를 늘려서 테이블에 저장된 모든 원소에 대해서 해시값을 재계산한 후 다시 새로운 해시 테이블에 저장해야 하므로 시간이 많이 걸린다.
- ③ 선형 조사법(linear probing)은 군집 현상(clustering)이 발생하므로 해시 테이블의 탐색 연산을 위해서는 매우 효율적이다.
- ④ 이차 조사법(quadratic probing)은 선형 조사법보다는 군집 현상이 덜 발생한다.

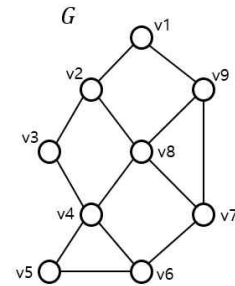
13. 노드 개수가 n 이고 방향 에지(간선)의 개수가 m 인 방향 그래프(directed graph)를 인접 리스트(adjacency list)로 표현할 때 필요한 기억 공간을 n 과 m 의 함수로 표시한 것으로 가장 적절한 것은?

- ① n
② $n + m$
③ $n \times m$
④ $n^2 + m$

14. 정렬 알고리즘에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

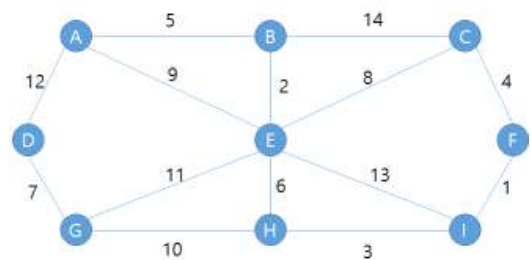
- ① 삽입정렬(insertion sort), 선택정렬(selection sort), 퀵정렬(quick sort) 알고리즘은 점근분석 시 최악수행시간이 같다.
- ② 삽입정렬, 힙정렬(heap sort), 퀵정렬은 제자리 정렬(in-place sorting) 구현이 가능하다.
- ③ 합병정렬(merge sort), 힙정렬, 기수정렬(radix sort) 알고리즘은 원소 간 대소비교를 통해 정렬하는 알고리즘 중 최적알고리즘이다.
- ④ 선택정렬 알고리즘은 최악수행시간과 평균 수행시간이 같다.

15. 다음 그래프 를 너비우선 탐색(breadth-first search)으로 운행했을 때 정점의 탐색 순서가 맞는 것은? (단, 탐색은 정점 v1부터 시작하며 인접한 정점이 여러 개 있을 때는 정점의 번호가 작은 것부터 우선 방문한다.)



- ① $v_1-v_2-v_9-v_3-v_8-v_7-v_4-v_6-v_5$
- ② $v_1-v_2-v_3-v_4-v_5-v_6-v_7-v_8-v_9$
- ③ $v_1-v_2-v_9-v_3-v_8-v_7-v_4-v_5-v_6$
- ④ $v_1-v_2-v_3-v_8-v_9-v_4-v_5-v_6-v_7$

16. 다음 그래프에 대해 Prim 알고리즘을 적용하였다.
정점 A에서 시작했을 때의 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?



- ① Prim 알고리즘은 그리디(greedy) 알고리즘이다.
- ② A에서 시작했을 때 다음으로 선택되는 3개의 정점은 차례로 B, E, H이다.
- ③ A를 포함하여 선택된 정점이 5개일 때 다음으로 선택되는 정점은 F이다.
- ④ 최종결과의 가중치는 37이다.

17. 보기의 중위표기법 수식을 후위표기법으로 옳게 변환한 것은?

$$\langle \text{보기} \rangle \quad a + b \times c$$

- ① $a + b \times c$ ② $abc + \times$
 ③ $ab + c \times$ ④ $abc \times +$

18. 자료구조의 탐색 연산과 최악의 경우 시간 복잡도를 짝지은 것 중 가장 적절하지 않은 것은? (단, n 은 전체 데이터의 개수임.)

- ① 선형보간 탐색(linear interpolation search) - $(\log \log n)$
 ② 이진탐색트리에서의 탐색 연산 - $O(n)$
 ③ AVL트리에서의 탐색 연산 - $O(\log n)$
 ④ 2-3트리에서의 최소값 탐색 연산 - $O(\log n)$

19. 다음의 정렬 방법 중 분할정복(divide-and-conquer)의 개념을 이용한 정렬 방법만 골라놓은 것으로 가장 적절한 것은?

- | | |
|------------------|-----------|
| (가) 삽입 정렬 | (나) 퀵 정렬 |
| (다) 힙 정렬 | (라) 병합 정렬 |
| (마) 기수(radix) 정렬 | (바) 버블 정렬 |

- ① (가), (바) ② (나), (라)
 ③ (다), (라) ④ (라), (마)

20. 초기에 비어있는 이진탐색트리에 노드 값이 40, 60, 50, 20, 25, 70, 55, 52, 10 순으로 삽입된다고 가정한다. 이 이진탐색트리에서 루트 노드값 40을 삭제하여 다시 이진탐색트리를 효율적으로 재구성한다고 할 때 루트 노드가 될 수 있는 값은?

- ① 25 또는 52 ② 25 또는 50
 ③ 20 또는 60 ④ 20 또는 52

21. 이진트리 T 의 높이 $h(T)$ 를 왼쪽 부분트리 T_l 의 높이 $h(T_l)$ 과 오른쪽 부분트리 T_r 의 높이 $h(T_r)$ 을 이용하여 재귀적으로 정의할 때 다음의 빈칸 (가)에 맞는 사항은? (단, T 가 NULL인 경우의 높이를 0으로 하고, 루트 노드의 레벨을 1로 가정한다.)

$$h(T) = 0 \quad \text{if } T = NULL$$

$$h(T) = (\quad \text{가} \quad) \quad \text{if } T \neq NULL$$

- ① $\frac{h(T_l) + h(T_r)}{2} + 1$
 ② $|h(T_l) - h(T_r)| + 1$
 ③ $\max(h(T_l), h(T_r)) + 1$
 ④ $\min(h(T_l), h(T_r)) + 1$

22. 레드블랙트리(red-black tree)에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 모든 리프노드(NIL)는 블랙노드이다.
 ② 부모 노드와 자식 노드는 동일한 색일 수 없다.
 ③ 루트는 블랙노드이다.
 ④ 모든 리프에서 루트까지 가는 경로에서 만나는 블랙노드의 수는 같다.

23. 수식 $(3 \times (a - 2) + (4 \times b))$ 가 이진트리에 저장되어 있을 때의 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① a 가 저장된 노드는 b 가 저장된 노드와 깊이가 같다.
 ② 이 트리를 중위순회(inorder traversal)하면 2가 저장된 노드는 6번째로 방문한다.
 ③ 이 트리를 중위순회하면 7번째로 방문하는 노드에는 $\times$ 가 저장되어 있다.
 ④ 내부노드는 네 개이며, 모두 연산자들을 저장하고 있다.

24. 원소값의 비교(comparison)에 의해 정렬하는 문제에 대한 시간 복잡도의 하한선(lower bound)에 관한 설명 중 가장 적절한 것은?

- ① 최악의 경우 시간 복잡도에 대한 하한선은 결정트리의 외부 경로길이(external path length)에 반비례한다.
- ② 원소값의 비교에 의해서 정렬하는 알고리즘은 항상 결정트리(decision tree) 모델로 나타낼 수 있다.
- ③ 최악의 경우 시간 복잡도에 대한 하한선은 (n) 이다.
- ④ 평균적인 경우 시간 복잡도에 대한 하한선은 $\Omega(n^2)$ 이다.

25. 다음은 오름차순으로 안정 정렬(stable sorting)을 하는 삽입 정렬 알고리즘의 일부를 C언어 형태로 나타낸 것이다. 빈칸 (가), (나)에 가장 적절한 것은? (단, 정렬하고자 하는 배열 list[]는 전역 변수임.)

```
void insertion_sort (int n) {  
    int n;  
    int i, j, temp;  
    for (i=1; i<n; i++) {  
        temp = list[i];  
        for (j=i-1; j>=0 && (가); j--)  
            (나);  
        list[j+1] = temp;  
    }  
}
```

- ① (가) temp <= list[j] (나) list[j+1] = list[j]
- ② (가) temp > list[j] (나) list[j] = list[j+1]
- ③ (가) temp < list[j] (나) list[j+1] = list[j]
- ④ (가) temp >= list[j] (나) list[j] = list[j+1]