

자료구조론

문 1. C 언어를 사용하여 100행 50열로 이루어진 행렬을 2차원 배열 A[100][50]에 저장하려고 한다. 10행 50열에 정수 값 15를 저장하는 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① A[9][4] = 15 ② *(A[0] + 454) = 15
 ③ *(&A[9][0] + 4) = 15 ④ *(&A[0][0] + 904) = 15

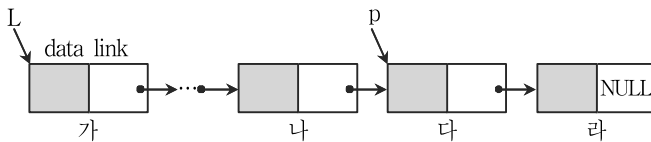
문 2. 다음과 같은 7개의 십진수를 입력받아 3단계(three passes)의 기수 정렬(Radix Sort)을 수행하여 오름차순으로 정렬하려고 한다.

379 - 508 - 706 - 193 - 984 - 155 - 133

두 번째 단계를 수행한 후 부분 정렬되어진 결과는?

- ① 508 - 706 - 155 - 133 - 379 - 984 - 193
 ② 706 - 508 - 155 - 133 - 379 - 193 - 984
 ③ 508 - 706 - 133 - 155 - 379 - 193 - 984
 ④ 706 - 508 - 133 - 155 - 379 - 984 - 193

문 3. 다음과 같은 단순 연결 리스트(singly linked list)에 대해, 아래와 같은 C 언어로 작성된 프로그램을 수행한 후 포인터 tmp가 가리키는 노드는?



```
for (tmp = L; tmp->link != p; tmp = tmp->link);
tmp->link = p->link;
```

- ① 가 ② 나
 ③ 다 ④ 라

문 4. 다음과 같은 9개의 데이터를 순서대로 입력하여 생성한 이진 탐색 트리(binary search tree)의 높이는?
 (단, 루트(root)의 레벨은 1이다)

17, 10, 22, 15, 13, 24, 20, 11, 14

- ① 3 ② 4
 ③ 5 ④ 6

문 5. 이중 연결 리스트(doubly linked list)에서 포인터 p가 가리키는 노드의 왼쪽으로 포인터 newNode가 가리키는 노드를 삽입한다고 할 때, 연산의 순서가 바르게 나열된 것은?
 (단, llink는 왼쪽 노드를 가리키는 포인터이고, rlink는 오른쪽 노드를 가리키는 포인터이다)

(가) p->llink = newNode;
 (나) p->llink->rlink = newNode;
 (다) newNode->rlink = p;
 (라) newNode->llink = p->llink;

- ① (가) - (나) - (다) - (라)
 ② (나) - (가) - (라) - (다)
 ③ (다) - (라) - (가) - (나)
 ④ (라) - (다) - (나) - (가)

문 6. 다음은 C 언어로 작성된 프로그램의 일부이다. 이 프로그램의 시간 복잡도는?

```
for (i = 1; i < n; i++) {
    m = 1;
    while (m < i) m = m * 2;
}
```

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

문 7. 다음과 같은 원형 큐(circular queue)에 대해 '가'에서 '바'까지의 연산들을 차례대로 수행했을 때, 수행이 완료된 후 큐의 상태는?
 (단, 현재 상태에서 front = 0, rear = 2이며, front에서는 삭제, rear에서는 삽입이 일어난다)

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
	A	B			

가. 원소 C 삽입 나. 원소 D 삽입
 다. 두 개의 원소 삭제 라. 원소 E 삽입
 마. 하나의 원소 삭제 바. 원소 F 삽입

- ① [0] [1] [2] [3] [4] [5] ② [0] [1] [2] [3] [4] [5]
 F D E F C D E
 ③ [0] [1] [2] [3] [4] [5] ④ [0] [1] [2] [3] [4] [5]
 A B F F D E

문 8. 다음 중 중위(infix) 표기식과 그에 대응하는 후위(postfix) 표기식이 일치하지 않는 것은?

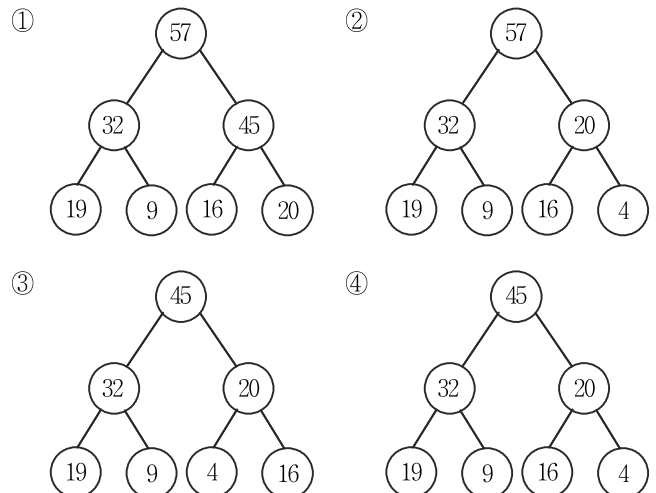
중위표기식

후위표기식

- ① $A * B + C / D$ A B * C D / +
 ② $A + (B + C) / D - E$ A B C + D / + E -
 ③ $A * B / (C - D) + E$ A B * C D - E / +
 ④ $A / B - C + D * E$ A B / C - D E * +

문 9. 다음과 같은 키 값을 가지는 원소들을 공백 힙(empty heap)에 차례대로 삽입하여 최대 힙(max heap)을 생성한 다음, 삭제 연산을 한 번 수행한 후의 결과는?

4, 16, 57, 9, 32, 45, 20, 19



문 10. N 개의 원소를 가지는 배열을 합병 정렬(Merge Sort) 알고리즘으로 정렬하고자 한다. 이 알고리즘에서 값을 비교하는 횟수를 $O(N)$ 이라고 할 때, 순환식(recurrence equation)으로 표현된 $O(N)$ 과 시간복잡도는?

(단, $N=2^k$ 이고, $C(1)=0$ 이라고 가정한다)

$C(N)$

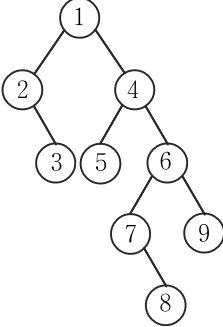
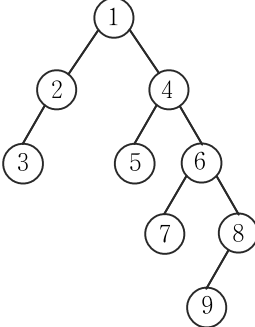
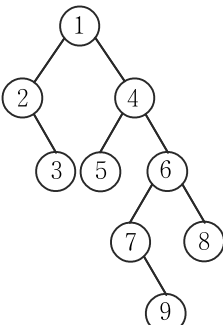
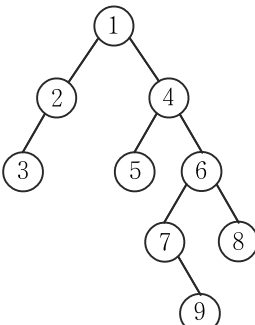
시간복잡도

- | | |
|----------------------------|---------------|
| ① $C(N) = C(N/2) + N - 1$ | $O(\log N)$ |
| ② $C(N) = C(N/2) + 1$ | $O(\log N)$ |
| ③ $C(N) = 2C(N/2) + N - 1$ | $O(N \log N)$ |
| ④ $C(N) = 2C(N/2) + 1$ | $O(N \log N)$ |

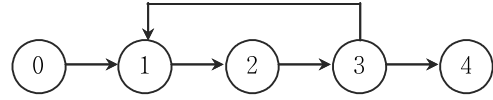
문 11. 일반 리스트 $L = (e_1, e_2, \dots, e_n)$ 에서 $\text{head}(L)$ 은 첫 번째 원소인 e_1 이고, $\text{tail}(L)$ 은 첫 번째 원소를 제외한 나머지 리스트 $(e_2, \dots, e_n)$ 으로 정의된다고 할 때, 일반 리스트 $L = ((a, (b, c)), (d, e), ((f, g), h))$ 에서 $\text{head}(\text{tail}(\text{head}(L)))$ 의 값은?

- ① b
② c
③ (b, c)
④ (d, e)

문 12. 어떤 이진 트리(binary tree)를 전위 순회(preorder traversal)한 결과는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9이고, 중위 순회(inorder traversal)한 결과는 2, 3, 1, 5, 4, 7, 8, 6, 9라고 할 때, 이 이진 트리는?

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

문 13. 다음과 같은 방향 그래프에 대한 반사 이행적 폐쇄(reflexive transitive closure) 행렬 D^* 를 인접 행렬로 바르게 표현한 것은?



- ①

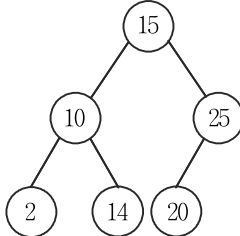
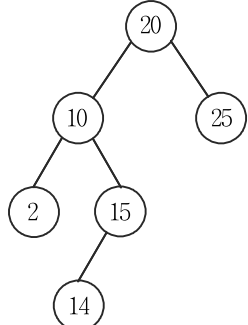
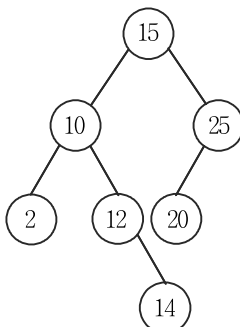
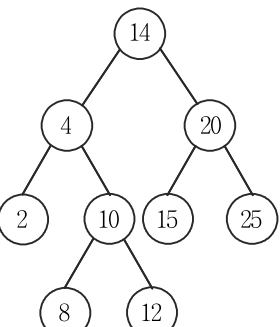
	0	1	2	3	4
0	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0
- ②

	0	1	2	3	4
0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	0	1	1	1	1
4	0	0	0	0	1
- ③

	0	1	2	3	4
0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0
2	0	0	0	1	0
3	0	1	0	1	0
4	0	0	0	0	0
- ④

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

문 14. 다음 중 AVL 트리가 아닌 것은?

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

문 15. 각각 1,000 개의 데이터로 이루어진 데이터 세트 'A'와 'B'에 대해 '갑'과 '을'의 두 가지 정렬 기법으로 정렬을 수행했을 때 다음과 같은 시간이 소요되었다.

정렬 기법 \ 데이터 세트	갑	을
A	0.21초	0.40초
B	6.71초	0.39초

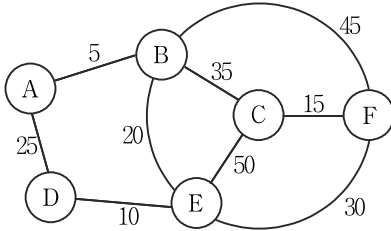
'갑'과 '을'이 퀵 정렬(Quick Sort), 합병 정렬(Merge Sort), 힙 정렬(Heap Sort) 중의 하나라면, 바르게 나열된 것은?

갑

을

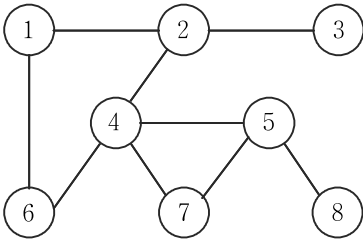
- | | |
|---------|-------|
| ① 퀵 정렬 | 합병 정렬 |
| ② 힙 정렬 | 퀵 정렬 |
| ③ 합병 정렬 | 퀵 정렬 |
| ④ 합병 정렬 | 힙 정렬 |

문 16. 다음과 같은 그래프에서 Sollin 알고리즘을 사용하여 최소 비용 신장 트리(minimum cost spanning tree)를 구하려고 한다. Sollin 알고리즘의 시작 단계에서는 하나의 정점으로 이루어진 트리들로 구성된 포리스트(forest)에서 각 트리의 최소 비용 간선(edge)을 선택하게 된다. 하나의 정점으로 이루어진 트리에 대한 최소 비용 간선을 선택할 때, 선택되는 간선이 아닌 것은?



- ① (A, B)
- ② (B, E)
- ③ (C, F)
- ④ (D, E)

문 17. 다음과 같은 그래프에서 노드 1부터 시작하여 깊이 우선 탐색(Depth First Search)을 수행할 경우 나타날 수 없는 순서는?



- ① 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8
- ② 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 7 - 5 - 8
- ③ 1 - 2 - 3 - 4 - 6 - 5 - 7 - 8
- ④ 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8 - 6

문 18. 크기가 7($M=7$)인 해시 테이블(hash table)에 이중 해싱(double hashing) 기법을 사용하여 데이터를 삽입한다고 하자. 첫 번째 해시 함수(hash function)는 $h_1(k) = k \bmod M$ 이고, 충돌이 발생할 경우 사용하는 두 번째 해시 함수는 $h_2(k) = 5 - (k \bmod 5)$ 이다. 이러한 해시 함수를 사용하여 다음과 같은 탐색 키들을 차례대로 삽입한다고 할 때, 삽입이 완료된 후 해시 테이블의 상태는?

1, 15, 3, 6, 10

- ①

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
	1	15	3	10		6
- ②

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
6	1		3		10	15
- ③

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
	1	15	3		10	6
- ④

[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
6	1		3	10		15

문 19. 다음은 이진 탐색 트리(binary search tree)에서 최소 키 값을 가지는 노드에 대한 포인터를 반환하는 함수를 C 언어로 구현한 프로그램의 일부이다. (가)와 (나)부분에 해당되는 문장이 바르게 나열된 것은?

```
struct TreeNode {
    int data;
    struct TreeNode *Left;
    struct TreeNode *Right;
};
typedef struct TreeNode *SearchTree;
SearchTree FindMin(SearchTree T)
{
    if (T == NULL) return NULL;
    else if (T->Left == NULL) (가)
    else (나)
}
```

(가)

(나)

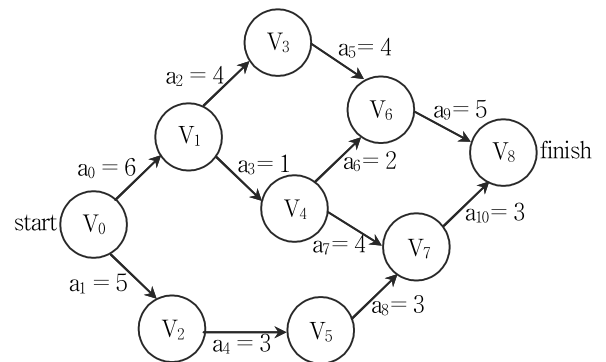
- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| ① return T; | return T → Left; |
| ② return T → Right; | return T → Left; |
| ③ return T; | return FindMin(T → Left); |
| ④ return FindMin(T → Right); | return FindMin(T → Left); |

문 20. AOE(Activity On Edge) 네트워크에서 해당 작업의 가장 이른 시간(earliest time)과 가장 늦은 시간(latest time)을 각각 나타내는 $early(i)$ 와 $late(i)$ 를 구하고자 한다. 가장 이른 사건 발생 시간(earliest event occurrence time)을 $earliest$ 라고 하고, 가장 늦은 사건 발생 시간(latest event occurrence time)을 $latest$ 라고 할 때, 작업 a_i 가 간선 $<k, l>$ 로 표현된다면, 다음 식으로부터 $early(i)$ 와 $late(i)$ 를 구할 수 있다.

$$early(i) = earliest[k]$$

$$late(i) = latest[l] - \text{작업 } a_i \text{의 작업 시간(duration)}$$

다음과 같은 AOE 네트워크에서 $early(i)$ 와 $late(i)$ 를 구한 결과 중 옳지 않은 것은?



- ① $early(3) = 6, late(3) = 10$
- ② $early(5) = 10, late(5) = 10$
- ③ $early(7) = 7, late(7) = 12$
- ④ $early(9) = 14, late(9) = 14$