자료구조론

문 1. 다음 함수를 이용하여 f1(4)를 수행한 결과 값은?

```
int f1(int n)
{
    if (n <= 0)
        return 0;
    else if (n <= 2)
        return n;
    else
        return f1(n-3) + f1(n-2) + f1(n-1);
}
```

① 3 ② 4
③ 5 ④ 6

문 2. 다음 알고리즘의 시간 복잡도를 빅오(O) 표기법으로 표현한 것으로 옳은 것은?

```
Procedure calculate(int n)
{
    int i, k, m, x = 0;
    for (i = 0; i < (n - 5);  i++)
        for (k = 0;  k < 100;  k++)
            for (m = 0;  m < 1000;  m++)
                x++;
}
```

① O(logn) ② O(n)
③ $O(n^2)$ ④ $O(n^3)$

문 3. 다음 배열 데이터에서 첫 번째 원소 '66'을 피봇(pivot)으로 퀵정렬(Quick Sort)을 수행하는 경우, 순환 함수 quickSort()의 첫 번째 라운드가 완료되었을 때 생성된 배열 상태로 옳은 것은? (단, 퀵정렬 함수는 quickSort(int a[ ], int left, int right)이고, 매개변수 left와 right는 배열 a에서 정렬할 시작 위치와 끝 위치를 나타낸다)

```
int a[ ] = { 66, 51, 11, 98, 55, 1, 70, 35, 79, 41 };
```

① 11, 51, 35, 41, 55, 1, 66, 70, 79, 98
② 35, 51, 11, 41, 55, 1, 66, 70, 79, 98
③ 55, 79, 70, 98, 66, 1, 11, 35, 51, 41
④ 66, 79, 70, 98, 55, 1, 11, 35, 51, 41

문 4. 행 우선(row major)으로 저장되는 3차원 배열 a[4][5][3]이 있을 때, 이 배열의 첫 번째 원소 a[0][0][0]의 주소를 α라고 하면, a[2][3][1]의 주소를 $\alpha+i$로 표현했을 때 i의 값은?

① 6 ② 40
③ 56 ④ 168

문 5. 다음은 C 언어로 작성된 일차원 배열의 예제 프로그램이다. ㉠에 들어갈 수 있는 문장과 그 출력 결과로 옳게 짝지어진 것은?

```
int main()
{
    int i, j, A[100];
    for (i=0; i<100; i++)
        A[i]=i;
    j=i-1;
    printf("%d", [ ㉠ ]);
}
```

	㉠	출력
①	$A[j]$	100
②	$\&A[0]+j$	99
③	$*(A+j)$	99
④	$*A+j$	100

문 6. 다항식을 표현하기 위하여 다음의 구조체를 정의하였다. 다항식 $A(x)=\sum_{i=0}^{n}a_i x^i$에 대해 poly.degree = n, poly.coef[i] = a_{n-i}로 표현되며, 구조체 멤버 중 degree는 다항식의 최고차수를 저장하고 배열 coef[MAX_DEGREE]는 다항식의 최고차수 항부터 최저차수 항까지의 계수를 차례로 저장한다. 이때, 다항식 $A(x)$를 저장하기 위한 구조체 변수 poly의 선언 과정에서 다항식 '$100\times x^5+60\times x$'를 초기화하기 위한 ㉠의 내용으로 옳은 것은?

```
#define MAX_DEGREE 6
 struct  polynomial {
          int degree;
          int coef[MAX_DEGREE];
 } poly = [ ㉠ ] ;
```

① {5, {100, 1, 60}}
② {5, {100, 60, 0, 0, 0, 1}}
③ {5, {100, 0, 0, 0, 60, 0}}
④ {5, {100, 0, 60}}

문 7. 다음 중위 표현식(inorder expression)을 후위 표현식(postorder expression)으로 옳게 변환한 것은?

```
중위 표현식:  Y = (1 + ((3 + 4 / 2) * 5 )) - 6
```

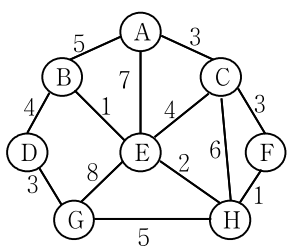
① Y 1 3 4 2 5 6 * / + + =
② Y = 1 3 4 2 / + 5 * + 6 -
③ = Y 1 3 4 / 2 * 5 + + 6 -
④ Y 1 3 4 2 / + 5 * + 6 - =

문 8. 다음은 연결리스트 스택의 삭제 알고리즘이다. ㉠ ~ ㉢에 들어갈 문장으로 옳게 짝지어진 것은? (단, 스택이 비었을 때 top은 NULL이고, top은 스택의 최상위 노드를 가리키는 포인터이다. 또한 스택이 빈 상태에서 맨 처음 삽입되는 노드의 next는 NULL이다)

```
typedef struct node{
    int key;
    struct node *next;
} NODE;  // 스택의 노드 구조
NODE *top = NULL; // 스택의 최상위 노드를 가리키는 포인터
int pop(void) {
    NODE *temp;
    int ret;
    if ( [ ㉠ ] ) {
        printf("\n Stack underflow.");
        return -1;
    }
    ret = top→key;
    [ ㉡ ] ;
    [ ㉢ ] ;
    free(temp);
    return ret;
}
```

	㉠	㉡	㉢
①	top→next == NULL	temp = top→next	top = top→next
②	top→next == NULL	temp = top	top→next = temp→next
③	top == NULL	temp = top	top = top→next
④	top == NULL	temp = top→next	top→next = temp→next

문 9. 다음 그래프의 정점 A에서 시작하여 Prim 알고리즘을 적용하여 최소신장트리를 구축하고자 할 때, 설명으로 옳지 않은 것은?



① 우선순위 큐를 활용하여 구현한다.

② 탐욕(greedy) 기법을 이용한 알고리즘이다.

③ 마지막으로 선택되는 정점은 G이다.

④ 구축된 최소신장트리의 최소비용은 16이다.

문 10. 다음은 이중연결리스트의 맨 앞에 새로운 키 값을 갖는 노드를 삽입하는 알고리즘이다. ㉠ ~ ㉢에 들어갈 문장으로 옳게 짝지어진 것은? (단, head는 이중연결리스트의 맨 앞 노드를 가리키는 포인터이며, 리스트는 초기에 비어있다고 가정한다)

```
struct node { // 이중연결리스트의 노드 구조
        int key;
        struct node *prev; // 이전 노드를 가리키는 포인터
        struct node *next; // 다음 노드를 가리키는 포인터
};
struct node *head = NULL; // 맨 처음 노드를 가리키는 포인터
void insertDoubleList(int ikey)
{
    struct node *temp;
    temp = (struct node *) malloc(sizeof(struct node));
    if (temp == NULL) {
        printf("Memory allocation is failed. \n");
        exit(1);
    }
    temp→key = ikey;
    [ ㉠ ] ;
    if (head == NULL) // 리스트에 노드가 없는 경우
        [ ㉡ ] ;
    else {                // 리스트에 노드가 있는 경우
        [ ㉢ ] ;
        head→prev = temp;
    }
    head = temp;
}
```

	㉠	㉡	㉢
①	temp→prev = NULL	temp→prev = head	temp→prev = head
②	temp→prev = NULL	temp→next = NULL	temp→next = head
③	head→next = temp	temp→next = NULL	temp→prev = head
④	head→next = temp	temp→prev = head	temp→next = head

문 11. 다음 해시구조는 개방 주소법(open addressing) 중 선형 검색법(linear probing)을 사용하여 오버플로우를 처리하는 예제이다. 해시함수가 '입력되는 색인키의 첫 번째 문자에 대한 알파벳 순위'라고 가정할 때, 버킷 테이블의 ㉠, ㉡에 대한 접근 횟수로 옳게 짝지어진 것은? (예로, 해싱함수 h(alpha)=0, h(beta)=1, h(computer)=2, h(data)=3, h(email)=4, h(father)=5 등을 의미한다)

버킷	색인키	탐색에 필요한 버킷 접근 횟수
0	ascii	1
1	atoi	2
2	char	1
3	define	1
4	equal	1
5	ceil	㉠
6	for	㉡
…		

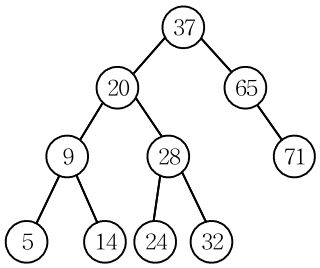
	㉠	㉡
①	3	1
②	4	2
③	1	1
④	4	1

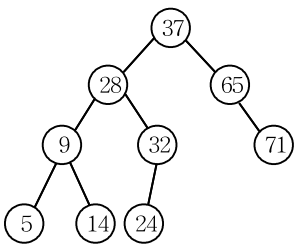
문 12. 다음은 원형연결리스트(circular linked list)의 맨 앞에 새로운 노드를 추가하는 알고리즘의 의사코드이다. ㉠, ㉡에 들어갈 문장으로 옳은 것은? (단, 원형연결리스트에서 'last'는 리스트의 맨 마지막 노드를 가리키는 포인터이고 초기치는 NULL이며, 변수 'p'는 새로 삽입되는 노드를 나타낸다. 또한 리스트에 3개 이상의 노드를 추가할 수 있어야 한다)

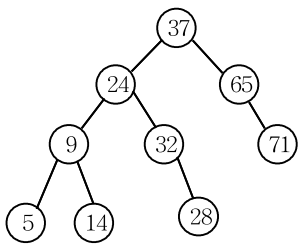
```
struct node {
    int key;
    struct node *next;
} *last = NULL; //마지막 노드를 가리키는 포인터

Function insertFront(struct node *p)
    if (last == NULL) then // 리스트가 빈 경우
        last = p;
        p→next = p;
    else // 리스트에 하나 이상의 노드가 있는 경우
        ㉠
        ㉡
    end if
return;
```

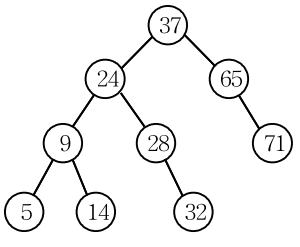
	㉠	㉡
①	p→next = last→next;	last→next = p;
②	last→next = p;	p→next = last→next;
③	p→next = last;	last→next = p;
④	last→next = p;	p→next = last;

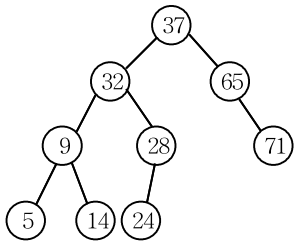
문 13. 다음 이진탐색트리(Binary Search Tree)에서 색인키 '20'을 삭제한 후, 트리를 재구성한 것으로 옳은 것은?



① 

② 

③ 

④ 

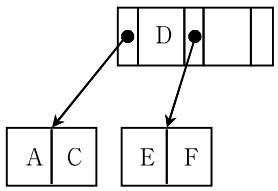
문 14. calculate() 함수의 기능을 표현하는 수식으로 옳은 것은? (단, n은 양수만을 허용한다)

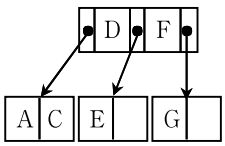
```
double calculate(float x, int n)
{
    double t;
    if (n < 0) exit(1);
    if (n == 0) return 1.0;
    else if (n % 2 == 0) {
        t = calculate(x, n / 2);
        return t * t;
    }
    else
        return x * calculate(x, n - 1);
}
```

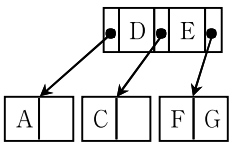
① $x \log_2 n$ ② $x^{\log_2 n}$

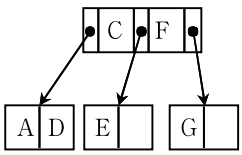
③ $x n$ ④ x^n

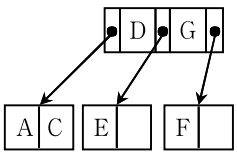
문 15. 차수가 3인 B-트리에 G를 삽입한 후 모습은?



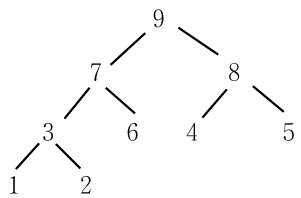
① 

② 

③ 

④ 

문 16. 다음 최대힙(Max Heap) 트리를 일차원 배열에 표현할 경우, 배열에서 최댓값을 두 번 삭제한 후 남아있는 배열의 상태로 옳은 것은? (단, 최대힙 배열에서 첫 번째 요소는 비어있다)



최대힙의 배열 표현 :

–	9	7	8	3	6	4	5	1	2

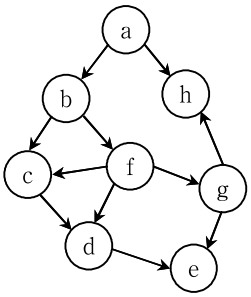
① | – | 7 | 3 | 6 | 4 | 5 | 1 | 2 | | |

② | – | 7 | 6 | 5 | 3 | 4 | 1 | 2 | | |

③ | – | 7 | 6 | 5 | 3 | 1 | 4 | 2 | | |

④ | – | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |

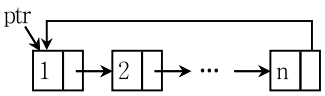
문 17. 다음 방향성 그래프에서 정점 'a'부터 시작하는 너비 우선 탐색(Breath First Search)을 수행하는 경우, 6번째로 방문될 수 있는 정점은? (단, 정점 'a'는 첫 번째 방문 노드라고 가정한다)



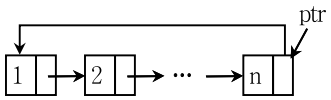
① e ② f
③ g ④ h

문 18. 원형연결리스트(circular linked list)의 맨 앞에 새로운 노드를 삽입할 때, ㉠, ㉡에 대한 시간 복잡도 표현은?

㉠ 포인터 ptr이 원형연결리스트의 맨 앞 노드를 가리키는 경우

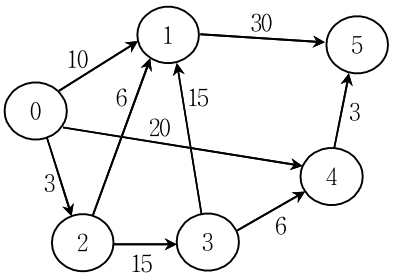


㉡ 포인터 ptr이 원형연결리스트의 맨 뒤 노드를 가리키는 경우



	㉠	㉡
①	$O(1)$	$O(1)$
②	$O(1)$	$O(n)$
③	$O(n)$	$O(1)$
④	$O(n)$	$O(n)$

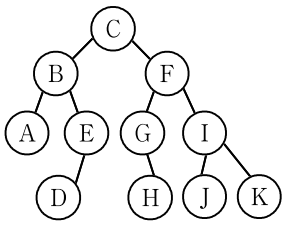
문 19. 다음 그래프는 각 정점들 사이의 거리를 간선에 나타낸 것이다. 정점 0에서 각 정점 1, 2, 3, 4, 5까지의 최단경로를 Dijkstra 최단경로 알고리즘으로 구할 때, 최단경로가 발견된 정점들의 순서로 옳은 것은?

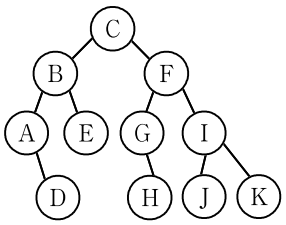


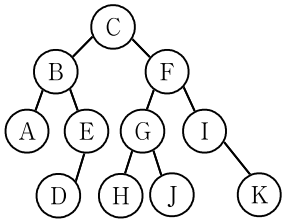
① 0, 2, 3, 1, 5, 4
② 0, 2, 1, 3, 4, 5
③ 0, 2, 4, 1, 3, 5
④ 0, 1, 5, 2, 3, 4

문 20. 다음은 이진트리를 후위순회(postorder traversal)와 중위순회(inorder traversal)로 방문한 결과이다. 이 두 가지 순회 결과를 이용하여 이진트리를 구성한 것으로 옳은 것은?

Postorder 방문순서 : ADEBHGJKIFC
Inorder 방문순서 : ABDECGHFJIK

①


②


③


④