

연습문제 풀이를 마친 학생은 답안지를 제출하시기 바랍니다. 답안지를 제출한 후에는 퇴실할 수 있습니다.

Name: _____ Student ID: _____ Class: _____

담당교수: 김종규

1. (20 points) 정렬된 배열 $A[0..n-1]$ 에서 찾고자 하는 값 val 가 있는 경우 그 위치의 index 값을, 그렇지 않은 경우 -1 을 반환하는 함수 $search(A, n, val)$ 를 $O(\log n)$ 복잡도를 갖도록 설계하고 프로그래밍 언어를 이용하여 알고리즘을 작성하시오 (Python, C, Java 중 택일). 컴퓨터를 사용하여도 무방합니다.

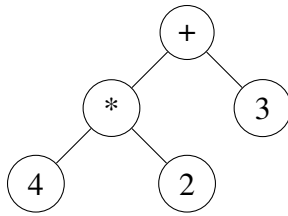
Answer:

예시: Python 의 경우

```
def binary_search(a, x, lo, hi):
    if lo < hi:
        mid = (lo + hi) // 2
        midval = a[mid]
        if midval < x:
            return binary_search(a, x, mid+1, hi)
        elif midval > x:
            return binary_search(a, x, lo, mid)
        else:
            return mid
    return -1

def search(A, n, val):
    return binary_search(A, val, 0, n)
```

2. (10 points) 다음 트리에서 단말 노드는 총 몇 개인가? 자료를 참조하여도 무방합니다.



3. (10 points) 루트가 있는 트리에 대한 다음 용어를 설명하시오. 자료를 참조하여도 무방합니다.

(a) Parent

Answer: root 방향의 인접한 노드

(b) Child

Answer: root 방향과 반대방향으로 인접한 노드

(c) Sibling

Answer: Parent 가 같은 노드들의 집합

(d) Sub-tree

Answer: 어떤 노드와 모든 descendent 를 포함하는 노드

(e) Terminal/leaf

Answer: child 가 없는 node. $\deg(n) = 1$

4. (10 points) 다음과 같이 주어진 배열을 quicksort 하기 위하여 마지막 element 를 기준 (pivot) 으로 partition 하였다. 다음과 같이 partition algorithm 이 주어져 있을 때 그 결과를 기술하

2	1	4	5		3
---	---	---	---	--	---

시오. 컴퓨터를 사용하여도 무방합니다.

```
def partition(A, p, r):  
    x = A[r-1]  
    i = p - 1  
    for j in range(p, r-1):
```

```

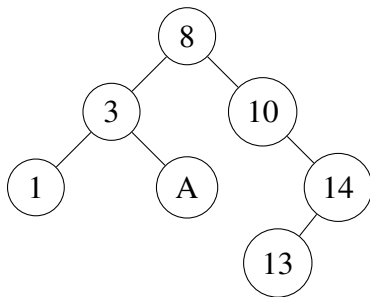
    if A[j] <= x:
        i = i + 1
        A[i], A[j] = A[j], A[i]
    A[i+1], A[r-1] = A[r-1], A[i+1]
    return i+1

```

Answer:

[2, 1, 3, 5, 4]

5. (10 points) 다음은 binary search tree 에 대하여 답하시오. 자료를 참조하여도 무방합니다.



(a) A 에 올수 있는 값을 모두 기술하시오.

Answer:

4, 5, 6, 7

(b) root node 하나 만 있는 binary tree 의 높이를 1 이라고 할 때, 이 binary tree 의 높이는 얼마인가?

Answer:

4

6. (10 points) 8 개의 노드로 이루어진 그래프를 다음과 같이 adjacency matrix 로 표시하였을 때, 물음에 답하시오. 자료를 참조하여도 무방합니다.

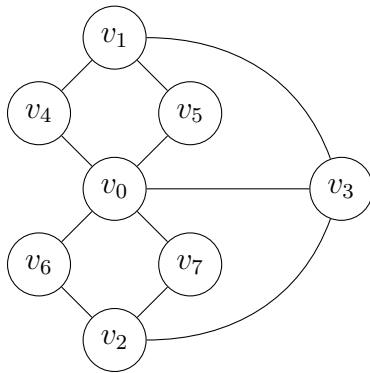
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	1

1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0

(a) 이 그래프에는 directed graph 인가? 참 거짓을 판별하고, 그 이유를 간단히 설명하시오.

Answer:

undirected graph. transpose 의 결과가 일치하기 때문 $A = A'$



(b) 각각의 node 를 $\{v_0, v_1, \dots, v_7\}$ 로 나타내었을 때, 각 노드의 degree 를 계산하시오.

Provided that each node is represented $\{v_0, v_1, \dots, v_7\}$ respectively state the degree of each node.

Answer:

5 3 3 3 2 2 2 2