

You could ask about terms or formulae regarding problem statements
--

Name: _____ Student ID: _____ Class: _____

Professor: Jong-Kyou Kim, PhD _____

1. 다음 중 이진트리가 될 수 없는 것은? 그 이유는?

- A. 노드가 하나인 트리이고 루트노드가 유일한 parent 인 경우. A tree of one node and root node is the only parent.
- B. 노드가 두 개인 트리이고 루트노드가 유일한 parent 인 경우. A tree of two nodes and root node is the only parent.
- C. 노드가 세 개인 트리이고 루트노드가 유일한 parent 인 경우 A tree of three nodes and root node is the only parent.
- D. 노드가 네 개인 트리이고 루트노드가 유일한 parent 인 경우 A tree of four nodes and root node is the only parent.

Answer:

D. children 이 세 개인 트리는 이진트리가 아니다

2. 다음 중 배열의 개념을 잘못 설명한 것은? 그 이유는?

- A. Python 과 C 언어 모두 배열의 첨자는 0 에서 시작한다. Both Python and C programming language starts at index zero.
- B. 배열의 원소들은 모두 같은 자료형이다. All data types of an array are the same.
- C. 배열의 각 원소는 크기가 서로 다를 수 있다. The size of each element in an array can be different.
- D. 배열의 원소는 연속된 공간에 저장된다. All elements in an array are store in a consecutive memory space.

Answer:

C. 배열에 접근할 때는 base address 와 element 의 크기를 이용하여 간단한 산술 연산으로 element 의 위치를 파악하여 접근한다.

3. 다음 배열은 heap 인가? 그 이유를 설명하시오.

[10, 3, 5, 1, 4, 2]

Answer:

False. 4 is larger than its parent 3

```

      10
     /  \
    3    5
   /  \  /
  1   4 2

```

4. red-black tree 의 subtree 는 red-black tree 인가? 참 거짓을 판별하고 그 이유를 설명하시오.

Answer:

아니다. 정의에 따라 red-black tree 의 루트는 반드시 black 이어야 한다.

5. 정수로 이루어진 두 개의 linked list list1, list2 가 이미 정렬되어 있다고 할 때, 이 둘을 합하여 하나의 정렬된 linked list 를 생성하는 함수 merge(list1, list2) 을 작성하시오. 프로그래밍 언어는 Python 이나 C 중 하나를 선택할 수 있고, linked list 의 node 구조는 다음과 같다.

Python	C
===== class Node:	===== struct Node {
def __init__(self):	int val;
self.val = 0	struct Node* next;
self.next = None	}

Answer:

새로 list 를 만들고 reverse 한 경우 1 점 감점.

```

def merge(a,b):
    first = None
    last = None
    p = None
    while a != None and b != None:
        if a.val < b.val:
            p = a
            a = a.next
        else:
            p = b
            b = b.next
        if first == None:
            first = p
            last = p
        else:
            last.next = p
            last = p
    if a != None:
        last.next = a
    else:
        last.next = b
    return first

```

6. binary search tree 와 관련한 다음 질문에 답하시오.

(a) 다음 입력으로 구성되는 binary search tree 를 그리시오.

3 5 4 2 7 0 7 4 1 2

Answer:

```

      3
     / \
    2   5
   / \  / \
  0  2 4  7

```

```

      \      \      \
      1      4      7

```

(b) 이 binary tree 의 in-order traversal 은 무엇인가?

Answer:

0 1 2 2 3 4 4 5 7 7

(c) 이 binary tree 의 pre-order traversal 은 무엇인가?

Answer:

3 2 0 1 2 5 4 4 7 7

7. red-black tree 와 관련한 다음 질문에 답하시오.

(a) 다음과 같은 순서로 정수값 키를 insert 한 경우 red-black tree 를 그리시오.

15, 21, 32, 64, and 75

Answer:

각 단계에서 Red-black 조건을 만족하면 정답으로 인정

```

      15:B          15:B          21:B
                \          /  \
                21:R      15:R  32:R
      21:B          21:B
      /  \        /  \
    15:B  32:B  15:B  64:B
                \          /  \
                64:R      32:R  75:R

```

(b) 64 를 삭제한 후에 red-black tree 의 모습을 단계별로 설명하시오. Show each stage of deleting 64 of the above built red-black tree

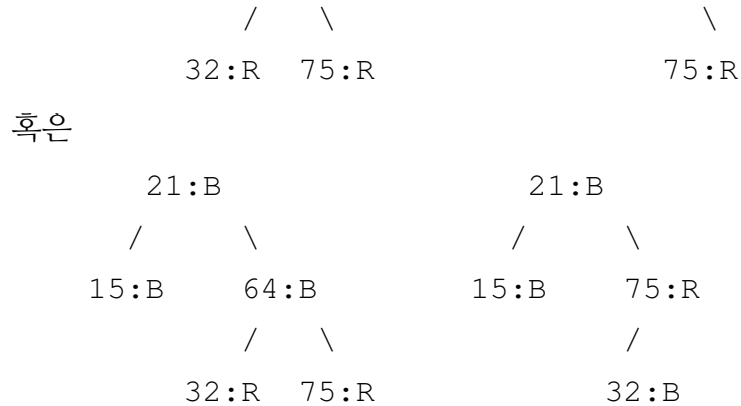
Answer:

각 단계에서 Red-black 조건을 만족하면 정답으로 인정

```

      21:B          21:B
      /  \        /  \
    15:B  64:B  15:B  32:B

```



8. 방향성이 있는 그래프 G 를 기초로 다음과 같은 G' 를 생성하였다. 각각의 $u' \in G'$ 는 G 의 strongly connected component (SCC) 에 대응된다. 각각의 edge $(u', v') \in G'$ 는 하나의 SCC u' 의 어떤 node 에서 다른 SCC v' 의 노드 중 하나로 연결된 edge 가 존재할 때 생성한다. 그래프 G' 는 directed acyclic graph 인가? 그 이유를 설명하시오.

Answer:

정의에 따라 그래프 G' 은 방향성을 갖고 있다.

그래프 G' 의 노드 u', v' 은 그래프 G 에서 SCC 를 이루는 노드들을 모아서 구성한 것이다. 만일 u' 에서 v' 으로 가는 경로가 존재하면서 동시에 v' 에서 u' 으로 가는 경로가 존재한다면 이 둘은 이미 SCC 를 구성하고 있었던 것이고 이는 가정에 위배된다. 따라서 그래프 G 의 SCC 들을 연결하여 생성한 그래프 G' 에는 사이클이 존재할 수 없다.

$\therefore G'$ 은 directed acyclic graph 이다.

End of exam. Thank you!

1 []	2 []	3 []	4 []	5 []
6 []	7 []	8 []		

Total [0]
