

2012 학년도 2 학기 중간고사 (1/2)		과 목 명	자료구조 분반: 00□	학 과		학 년		점 수
담당교수	심 정 섭			학 번				
시험일시	10월 24일 수요일			성 명				

1. 최악수행시간에 대한 점근분석(asymptotic analysis)의 절차에 대해 강의시간에 설명한 대로 100자 내외로 설명하시오. (10점)

2. 다음 설명 중 옳지 않은 것을 **모두** 고르고 옳지 않은 이유를 각각 50자 이내로 설명하시오. (15점)

① $O(n)$ 에 속하는 함수는 모두 $O(\log n)$ 에도 속한다.

② 배열(array)로 구현한 sequence 추상자료형(ADT)에 n 개의 데이터가 저장되어 있을 때, 한 원소 x 의 주소를 안다면 x 가 해당 sequence에서 몇 번째 원소인지 알기 위해서 최악의 경우 $O(n)$ 시간이 필요하다.

③ 이중연결리스트(doubly linked list)로 구현한 sequence에 저장된 j 번째 원소의 주소를 알 때, $(j+1)$ 번째 원소를 찾아 둘 사이에 새로운 원소를 넣기 위해서 최악의 경우 $O(1)$ 시간이 필요하다.

④ head와 tail을 유지하고 있는 단순연결리스트(singly linked list)에 n 개의 데이터가 저장되어 있을 때, head가 가리키는 노드와 tail이 가리키는 노드는 최악의 경우 $O(1)$ 시간에 각각 삭제할 수 있다.

답:

이유:

3. 다음 의사코드(pseudocode)로 표현된 알고리즘 ABC 에 크기 n 인 데이터가 입력되었다. 점근분석을 수행했을 때 다음 각 연산 또는 알고리즘 중, 최악수행시간 복잡도가 알고리즘 ABC 와 같은 것을 모두 고르시오. (10점)

Algorithm ABC (int n)

$j = 1$

while ($j \leq n$)

$j = j \times 2$

① 정렬된 배열에서의 이진탐색(binary search)

② 스택을 배열로 구현했을 때, push 연산

③ 벡터를 환형배열(circular array)로 구현했을 때, insert 연산

④ 큐를 단순연결리스트로 구현했을 때, dequeue 연산

답:

4. sequence ADT를 각각 환형배열과 이중연결리스트로 구현하였다. 강의시간에 설명한 sequence ADT의 연산들 중 최악수행시간의 복잡도가 아래 표와 같은 연산들을 하나씩만 쓰고 해당 연산의 기능에 대해 각각 30자 이내로 서술하시오. (10점)

연산	환형배열	이중연결리스트
(1)	$O(n)$	$O(n)$
(2)	$O(n)$	$O(1)$
(3)	$O(1)$	$O(n)$

(1)

(2)

(3)

5. 트리 자료구조에 대한 다음 설명들 중 옳지 않은 것을 **모두** 고르시오. (10점)

① 이진트리(binary tree) 내의 노드 수가 n 일 때, 트리의 높이는 $O(\log n)$ 보다 낮을 수 없다.

② 완전이진트리(complete binary tree)는 배열로 구현이 가능하며, 왼쪽자식 노드를 최악의 경우 $O(1)$ 시간에 찾을 수 있다.

③ 디스크의 폴더 용량을 계산하기 위해서는 전위순회(preorder traversal)를 이용하면 효율적이다.

④ 수식이 강의시간에 설명한 방법으로 이진트리를 이용하여 저장되었을 때, 이를 출력하기 위해서는 중위순회(inorder traversal)를 이용하면 된다.

답:

6. 다음은 크기 10인 환형배열 Q로 구현된 큐의 enqueue 및 dequeue 연산의 의사코드이다. 다음 물음에 답하시오. (15점)

```

Algorithm enqueue(o)
    if size()==N then throw QueueFull
    else
         $r \leftarrow (r+1) \bmod N$ 
         $Q[r] \leftarrow o$ 
    
```

```

Algorithm dequeue()
    if empty() then throw QueueEmpty
    else
         $f \leftarrow (f+1) \bmod N$ 
    
```

(1) 강의시간에 설명한 내용을 바탕으로 위 의사코드에서 f와 r이 무엇을 나타내는지 각각 20자 이내로 쓰시오.

f:

r:

(2) 다음의 연산들을 차례로 큐에 수행하였을 때, **Q의 최종 내용**을 아래 그림에 표시하고, **f의 위치에 □**, **r의 위치에 ○표** 하시오. 단, 최초 enqueue 연산 호출 시, 객체는 Q[0]에 삽입된다.

```

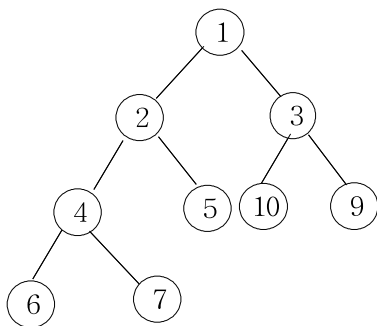
enqueue(5); enqueue(3); dequeue(); enqueue(7); enqueue(9);
enqueue(2); enqueue(1); enqueue(5); dequeue(); enqueue(4);
enqueue(6); dequeue(); enqueue(3); enqueue(9); enqueue(2);
    
```

Q:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

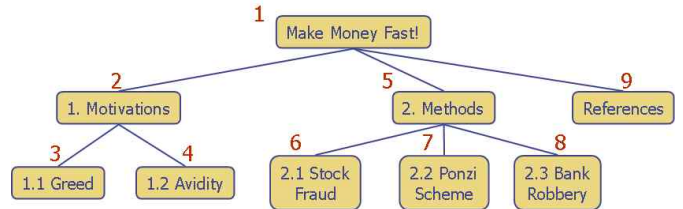
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

7. 강의시간에 설명한 방법으로 아래 이진트리를 좌표 평면에 그리려고 한다. 각 노드 안의 수가 노드번호라 할 때, 다음 노드들의 좌표를 쓰시오. 단, 루트노드인 1번 노드의 좌표는 (5, 0)이다. (15점)



- ① 3: (,) ② 4: (,)
 ③ 6: (,) ④ 7: (,)
 ⑤ 9: (,)

8. 트리 T가 아래 그림과 같을 때, T의 데이터를 **강의시간에 설명한 방법으로** 이진트리 T'을 이용하여 저장하였다. 단, 데이터는 내부노드에 저장되며 편의상 외부노드는 표시하지 않았다. (1) T가 아래와 같을 때, T'을 그림으로 표현하시오. 단, 노드 옆의 번호를 이용하여 표현하시오. (2) T의 노드 v에 대한 후위순회 알고리즘 postOrder(v)의 의사코드를, T'을 이용하여 서술하시오. (15점)



(1)

(2)

(계산용 여백)