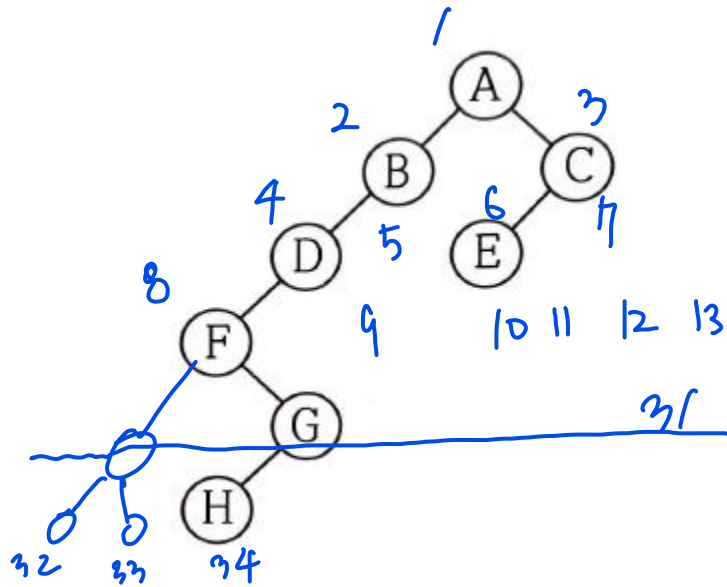


## 자료구조 기출문제

1. 다음 이진 트리(binary tree)를 <보기>에서 제시한 방법을 사용하여 1차원 배열로 표현할 때, 필요한 배열의 최소 크기는? (단, 배열의 인덱스(index)는 0 부터 시작하며 배열의 크기는 배열 원소의 개수이다)

주관식

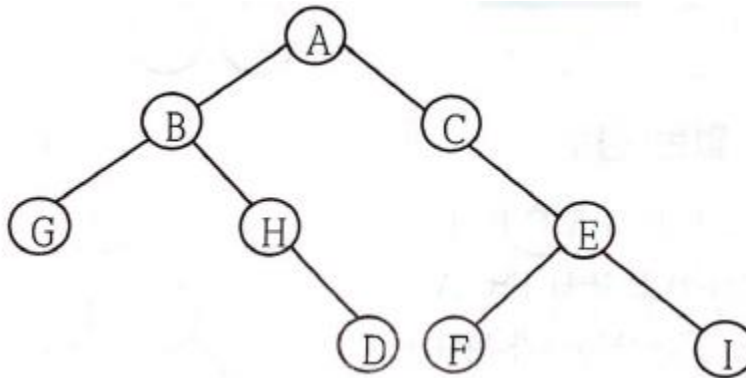


$$2^5 - 1 = 31$$

- 루트 노드는 배열의 인덱스가 1 인 위치에 저장된다.
- 배열 인덱스가 k 인 위치에 있는 노드가 자식 노드를 가질 경우, 왼쪽 자식 노드는 인덱스가  $2k$  인 위치에 있으며 오른쪽 자식 노드는 인덱스가  $2k+1$  인 위치에 있다.

- ① 17    ② 18    ③ 34    ④ 35

2. 다음 이진트리(binary tree)의 순회 방법으로 옳지 않은 것은?



- ① 전위 (preorder) 순회 : A B G H D C E F I  
 ② 중위 (inorder) 순회 : G B H D A C F E I  
 ③ 후위 (postorder) 순회 : G D H B F E I C A  
 ④ 레벨 순서 (level order) 순회 : A B C G H E D F I

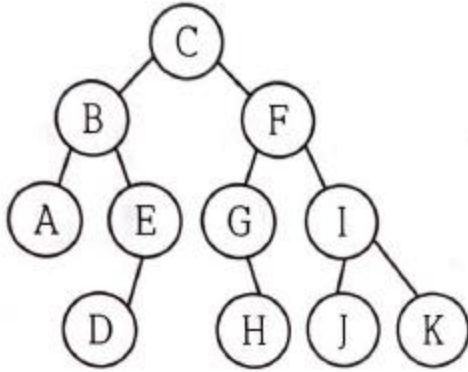


3. 다음의 이진트리를 후위순회 (postorder traversal)와 중위순회 (inorder traversal)로 방문한 결과이다. 이 두 가지 순회 결과를 이용하여 이진트리를 구성한 것으로 옳은 것은?

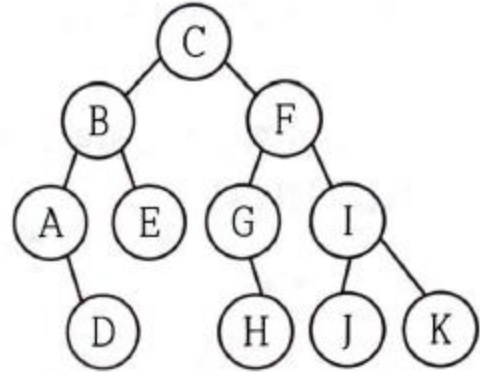
Postorder 방문순서 : ADEBHGJKIFC  
Inorder 방문순서 : ABDECGHFJIK

루트

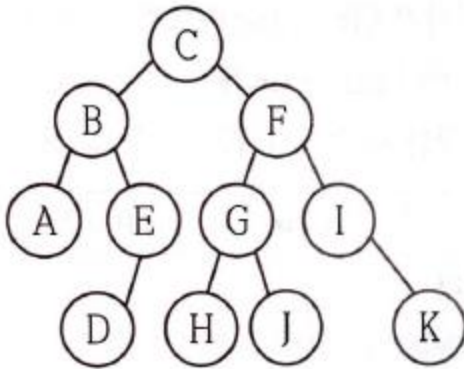
①



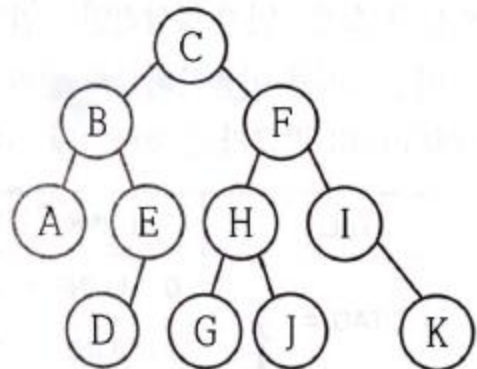
②



③



④



4. 다음 중 트리에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 루트 노드가 많은 트리일수록 좋은 트리이다. ✗  
② 트리와 관련된 알고리즘을 재귀적인 방식으로 구현하면 실행 시간이 빨라진다. ✗  
③ 트리의 최대레벨과 트리의 높이는 무관하다. ✗  
④ 트리의 노드 중 차수 (degree) 가 0 인 노드를 리프 (leaf) 노드라고 한다. ✓

느려진다.

5. 트리에 대한 설명이다. 잘못된 것은?

- ① 간선의 수는 노드 수보다 항상 적다.  
② 완전이진트리는 높이가 가장 작다.  
③ 사향이진트리에서 Root Node 의 Level 이 1 일 경우, 노드 수와 Level 수가 같다.  
④ 단말 노드의 수는 내부 노드의 수보다 항상 적다. ✓



6. 이진트리(binary tree)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 이진트리는 노드가 0개일 수 있다.
- ② 완전 이진트리(complete binary tree)는 포화 이진트리(full binary tree)에 속한다.
- ③ 완전 이진트리(complete binary tree)는 1차원 배열에 저장할 수 있다.
- ④ 하나의 노드로 구성된 트리의 높이를 1로 할 경우, 100개의 노드로 구성된 이진트리의 최소 높이는 7이다.
- ⑤ 3개의 노드로 구성된 서로 다른 모양의 이진 트리는 모두 5개이다.

7.  $n$ 개의 노드를 가지며 높이가  $h$ 인 완전 이진트리(complete binary tree)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? (다만, 루트 노드의 레벨은 1이고 높이는 1이다.)

- ① 인덱스가 1로 시작되는 1차원 배열로 저장하면 노드  $i$ 의 자식 노드가 존재할 경우에  $2i$ 와  $(2i+1)$ 에 위치하도록 표현할 수 있다.
- ② 레벨  $i$ 에서 가질 수 있는 최대 노드 수는  $2^{i-1}$ 이다.
- ③ 자식 노드를 지칭하기 위한 포인터의 값으로 널(null)을 갖는 포인터의 개수는  $n+1$ 개다.
- ④ 리프 노드(leaf node)의 개수를  $a$ , 차수가 2인 노드의 개수를  $b$ 라고 하면  $a = b + 1$ 이다.
- ⑤ 이 트리의 노드 수는 최소  $2^{h-1}$ 개부터 최대  $2^h$ 개를 갖는다.

8. 노드 3개로 만들 수 있는 이진트리의 종류는 몇 가지가 되는가?

- ① 3개      ② 4개      ③ 5개      ④ 6개

차수가 1인 노드의 개수:  $c$   
①:  $a = n - b - c$   
②:  $n - 1 = 2b + c \rightarrow a = b + 1$

9. Node의 수가  $N$ 개인 Binary Tree를 연결리스트로 표현한 경우 Null 포인터 수는?

- ①  $n-1$       ②  $n$       ③  $n+1$       ④  $n+2$

$$2N - (N - 1) = N + 1$$

10. 단말 노드가 8개인 이진트리의 경우 차수가 2인(즉, 자식 노드를 2개 갖는) 노드는 몇 개인가?

- ① 7      ② 8      ③ 9      ④ 10

11. 2진 트리의 레벨  $i$ 에서 가질 수 있는 최대 노드 수는 얼마인가?

- ①  $2^i - 1$       ②  $2^{i-1}$       ③  $2^i$       ④  $2^i + 1$

$$\text{leaf} = \text{two leaf} + 1$$

12. 높이가  $i$ 인 완전이진트리(Complete Binary Tree)의 노드의 수  $N$ 은?

- ①  $2^{i-1} - 1 < n < 2^i$       ②  $2^{i-1} < n < 2^i$
- ③  $2^{i-1} \leq n \leq 2^i - 1$       ④  $2^{i-1} < n < 2^i - 1$
- ⑤  $2^{i-1} - 1 < n < 2^i - 1$

13. 다음 중 Full Binary tree의 Node의 수로 가능한 숫자는?

- ① 125      ② 127      ③ 128      ④ 256
- ⑤ 257

14. 높이가 4인 이진트리의 최대 노드 수는? (다만, 루트만으로 이루어진 트리의 높이는 0이라고 한다.)

- ① 15      ② 16      ③ 31      ④ 32

15. 임의의 완전이진트리에 대한 일반적인 성질을 설명한 것이다. 전체 노드 수를  $N$ , 깊이를  $K$ 라할 때 틀린 것은? (단, 루트의 레벨은 1이다.)

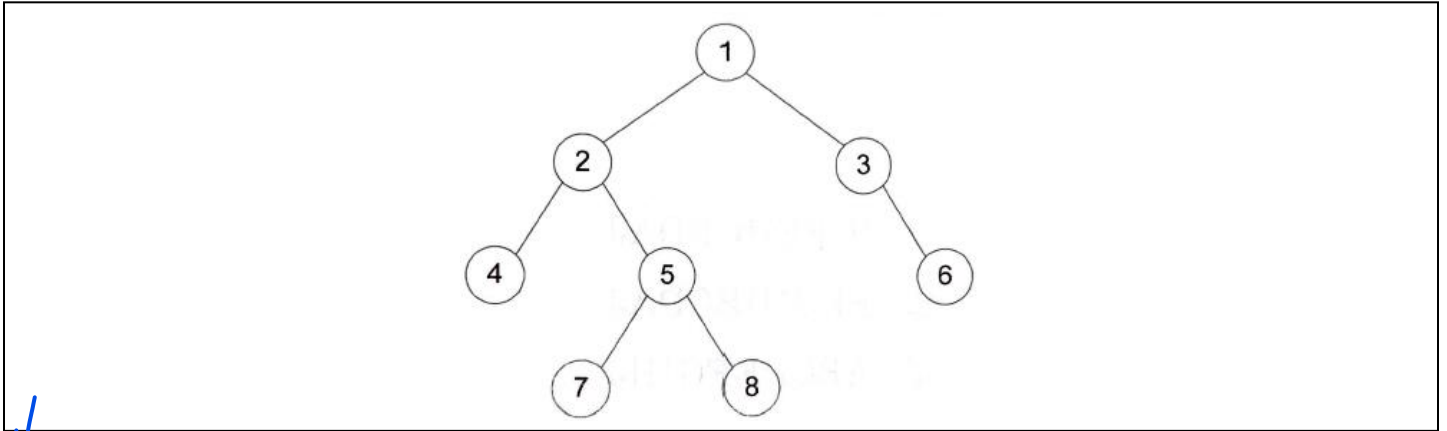
- ① 레벨  $i$  ( $1 \leq i \leq k$ )에서 가질 수 있는 최대 노드 수는  $2^{i-1}$ 이다.
- ② 이 트리가 갖는 최대 노드 수는  $N = 2^k - 1$ 이다.
- ③ 단말 노드 수를  $N_0$ , 차수가 2인 노드 수를  $N_2$ 라하면  $N_0 = N_2 + 1$ 이다.
- ④ 이 트리를 1차원배열  $T[1..N]$ 에 저장하면  $i$  ( $1 \leq i \leq N$ )번째 노드의 왼쪽 자노드는  $2i + 1$ 번째 노드이다.

16. 어느 이진트리를 배열로 구현한 것이다. 문장의 빈 칸에 들어갈 것을 순서대로 올바르게 나열한 것은? “이 이진트리의 루트는 ( )이다. 노드 c의 부모는 ( )이고 왼쪽 자노드는 ( )이다.”

1	2	3	4	5	6	7
A	B	C	D	E	F	G

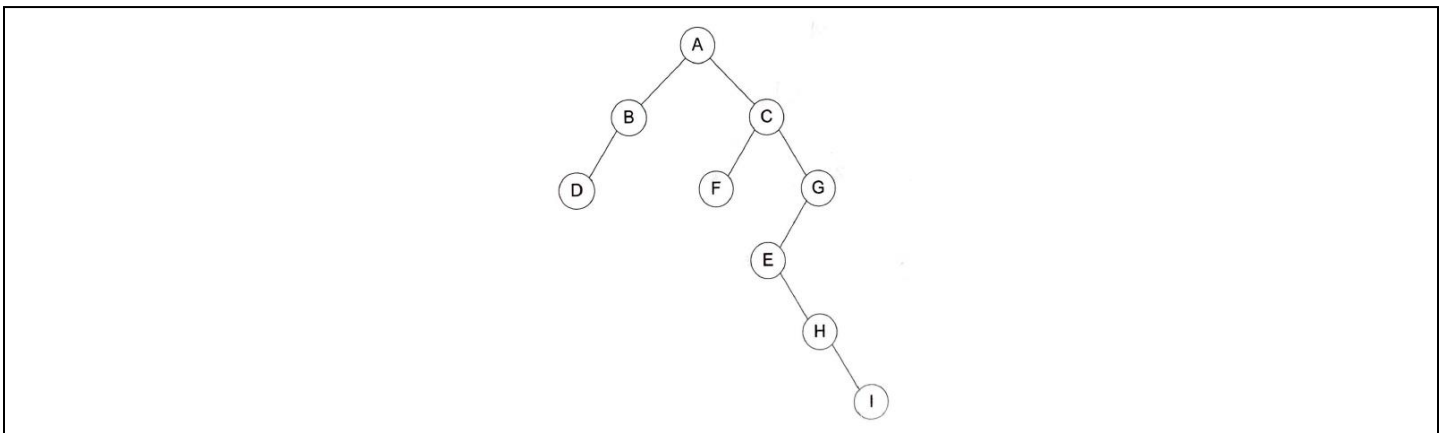
- ① A-B-D      ② A-A-F      ③ F-F-A      ④ F-E-A

17. 그림의 이진트리를 실세계의 산술식에서 사용하는 방법으로 운행한 것은?



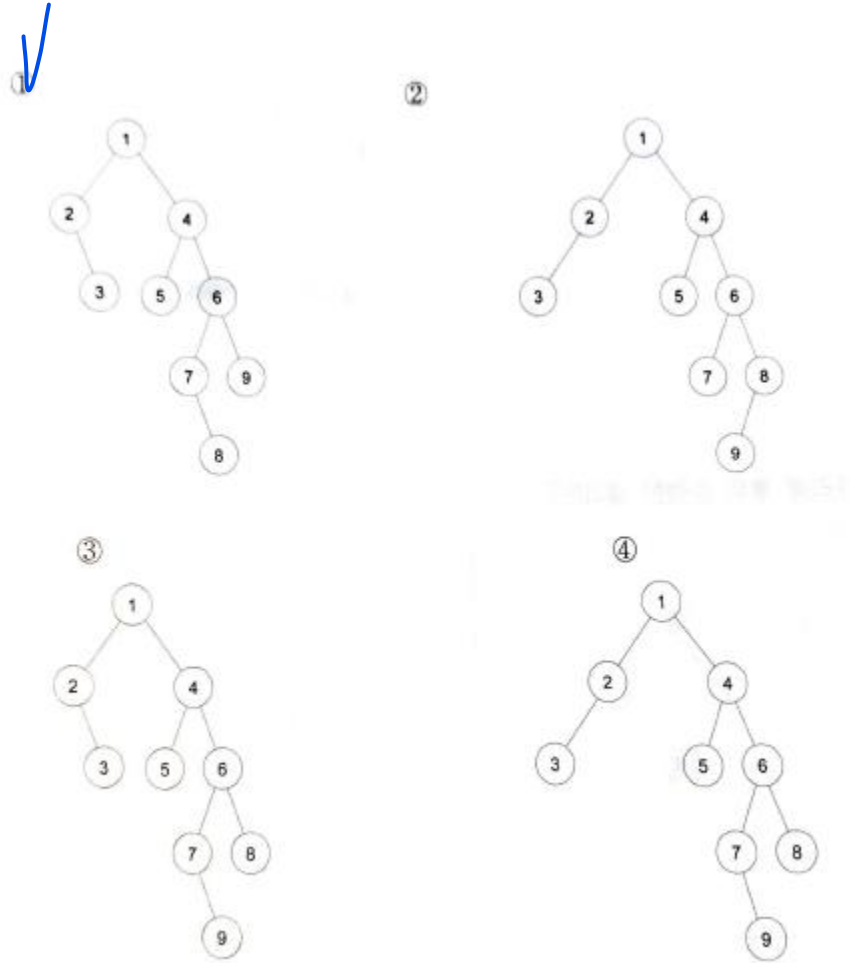
- ① 42758136  
② 12457836  
③ 87542631  
④ 63185724

18. 다음 2진트리를 후위 순회한 결과는?



- ① DBFEIHGCA  
② DBCFIHEGA  
③ DIHEFGBCA  
④ DBFIHEGCA  
⑤ DBAFCEHIG

19. 어떤 이진트리(binary tree)를 전위 순회(preorder traversal)한 결과는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 이고, 중위 순회(inorder traversal)한 결과는 2, 3, 1, 5, 4, 7, 8, 6, 9 라고 할 때, 이 이진트리는?



20. Threaded Binary Tree 의 장점은?  
 ① 구조가 간단하다.      ② 순환 알고리즘을 이용한다.  
 ③ stack 이 필요 없다.      ④ 다루기가 힘들다.

21. 이진트리에서 널링크의 효율적인 사용은?  
 ① 트라이      ② Thread  
 ③ Heap      ④ AVL 트리      ⑤ 신장트리

22. 깊이가 4 인 2 진 TREE 에서 가질 수 있는 NODE 의 최대 수는?  
 ① 13      ② 14      ③ 15      ④ 16

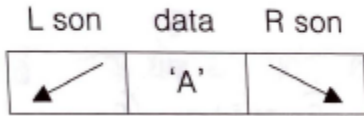
23. Full Binary Tree 를 배열에 저장 시 A[17]의 부모노드 번지로 알맞은 것은?(단, 루트 레벨은 1 로 시작한다.)  
 ① A[5]      ② A[8]  
 ③ A[9]      ④ A[16]

24. Binary Tree 의 특징을 잘못 설명한 것은?  
 ① Ordered Tree 이다.  
 ② Degree 가 2 이하이다.  
 ③ Null Link 의 점유율이 약 1/2 이다.  
 ④ Empty Node 는 취급하지 않는다.

25. 완전이진트리 (Complete Binary Tree)의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Root, Node 의 Level 을 1 로 할 경우 최대 노드의 수는  $2^k - 1$  개 (k:깊이)이다.
- ② Level L 에서 존재하는 노드의 수는 많아야  $2^{L-1}$ 개이다.
- ③ Terminal Node 의 수는 Degree 가 2 인 Node 의 수보다 2 개 더 많다.
- ⑤ 노드와 노드 사이에 절대 로 Cycle 이 존재하지 않는다.

26. 이진트리를 다음과 같은 노드 구조로 표현하였다. 잘못된 설명은?



- ① N 개의 노드를 갖는 이진트리라면 항상 N+1 개의 Null Pointer 가 존재한다.
- ② Preorder 운행법으로 각 노드를 방문하기 위해서는 Stack 이 필요하다.
- ③ 트리 중간에 노드를 삽입하거나 삭제하게 되면 노드 레벨 변경에 따라 많은 노드들의 위치가 변해야 한다.
- ④ 각 노드에 대하여 자노드의 위치는 쉽게 알 수 있으나 부모노드의 위치는 찾기 어렵다.

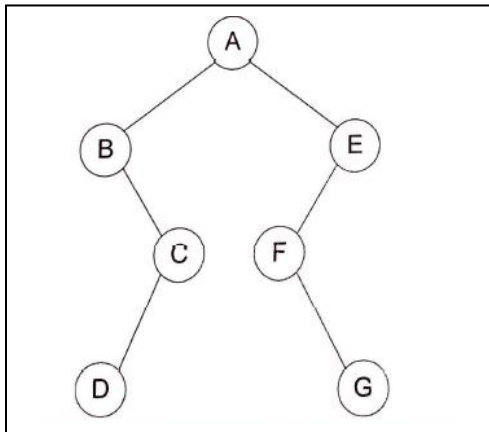
27. 100 개의 정점을 가진 트리는 몇 개의 연결선을 가지는가?

- ① 99
- ② 100
- ③ 198
- ④ 200

28. 큐를 필요로 하는 트리 순회는?

- ① Inorder 운행
- ② Level Order 운행 → Queue
- ③ Family Order 운행
- ④ Preorder 운행 → Stack

29. 다음 트리를 Inorder 운행하면?



- ① CBDFAGE
- ② ABCDEFG
- ③ BDCAFGE
- ④ DCBGFEA

30. 다음은 어떤 트리를 후위순회 (postorder traversal), 전위순회 (preorder traversal) 방식으로 방문한 순서를 각각 적은 것이다. 이 트리의 단말노드로만 표시된 것은?

postorder traversal : G D E B H F C A  
preorder traversal : A B D G E C F H

- ① F E H
- ② A E G
- ③ E G H
- ④ D E G

31. 전위운동과 중위운동한 결과가 같은 이진트리?

- ① 오른쪽 경사이진트리                      ② 왼쪽 경사이진트리  
 ③ 정이진트리                                  ④ Knuth 이진트리

32. 다음은 어떤 트리를 전위(preorder) 순회와 중위(inorder) 순회한 순서를 출력한 것이다. 이 트리에서 단말 노드(leaf node)를 모두 나열한 것은?

중위순회 : A B C D E F G H I J  
 전위순회 : E C A B D I F H G J

- ① B D J G H                      ② B D J G  
 ④ B D J H                      ④ B D J

33. Threaded Binary Tree 에 대한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 노드 가 N 개일 때 연산 시간은  $O(\log_2 n)$ 이다.  
 ② Traversal Algorithm 이 간단하다.  
 ③ Stack 을 사용하지 않고도 어떤 Node 의 후속자 Node 를 찾을 수 있다.  
 ② 각 노드는 5 개의 필드로 구성된다.

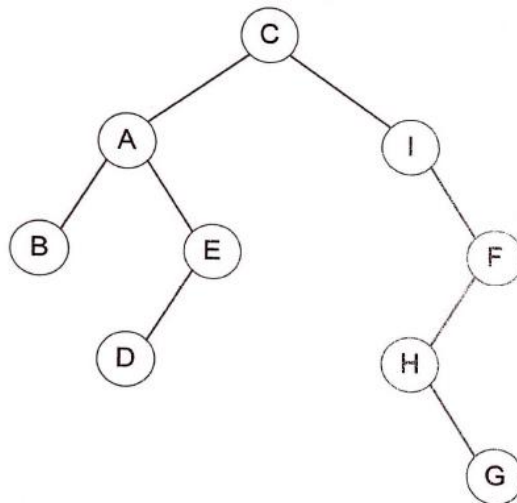
34. 널 링크를 효과적으로 사용하는 방식은?

- ① 순서트리                      ② AVL 트리  
 ③ B 트리                      ④ 스레드 이진트리

35. 스택을 사용하지 않고 이진트리를 순회하려면?

- ① 각 노드에 Parent 필드를 두거나 스레드 이진트리로 표현한다.  
 ② 트리를 단순 연결리스트로 구현한다.  
 ③ 트리를 연속배열 저장법으로 표현한다.  
 ④ 트리 순회 알고리즘을 반복자를 이용하여 작성한다.

36. 다음 트리를 스레드 이진트리(Threaded Binary Tree)로 표현할 때, 후위 운동(postorder)시 스레드의 연결이 옳지 않은 것은?



- ① A 의 우측포인터는 실제 포인터로 E 를 가리킴  
 ② E 의 우측포인터는 스레드 포인터로 A 를 가리킴  
 ③ F 의 우측포인터는 스레드 포인터로 I 를 가리킴  
 ④ B 의 우측포인터는 스레드 포인터로 C 를 가리킴