

2013년도 제50회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	데이터구조론	120분		

【 A-1 】 (30점)

다음 배열 K는 작업 소요시간을 나타낸 것이다. 우선순위 큐(priority queue)의 활용에 대해 물음에 답하시오.

	0	1	2	3	4	5	6
K	6	2	3	5	10	7	14

- (1) 어떤 공장에서 3대의 기계 A, B, C로 배열에 수록된 작업 소요시간을 다음 조건에 맞게 우선순위 큐를 이용해서 작업하려고 한다. (12점)

조건 1: 작업 소요시간이 큰 것부터 순서대로 처리해야 함
 조건 2: 새로운 작업은 기계 A, B, C 순으로 현재 사용하지 않은 기계에 할당됨

- 1) 배열 K에 기억된 작업 소요시간을 우선순위 큐의 상태로 변환한 것을 배열로 나타내시오.
 - 2) 3대 기계에 우선순위 큐의 값 3개를 A, B, C 순으로 배정한 후에 우선순위 큐의 상태를 배열로 나타내시오.
 - 3) 2)를 수행 후 새로운 작업 소요시간 8과 15가 새롭게 입력이 된 경우 우선순위 큐의 상태를 배열로 나타내시오.
- (2) (1)의 1) ~ 3) 단계를 거치면서 각 기계에서 처리된 작업 공정 과정을 바(bar) 차트 형태인 간트 차트(Gantt chart)로 각각 나타내시오. (단, 주어진 각 작업 소요시간이 모두 처리된 것으로 함) (7점)
- (3) (2)에서 우선순위 큐 구축과 작업을 수행 하는데 소요되는 시간복잡도를 각각 구하시오. (단, 작업의 수를 n, 기계의 수를 m이라고 함) (7점)
- (4) 우선순위 큐인 이항 힙(binomial heap), 피보나치 힙(fibonacci heap)의 특징을 비교하여 설명하시오. (4점)

【 A-2 】 (20점)

서로 공통된 원소를 갖지 않는 분리 집합(disjoint set)에 대해서 다음 물음에 답하시오. (단, 기본연산으로 두 트리 중 하나를 다른 트리의 서브트리로 만들어 주는 Union 연산과 루트에 도달할 때 까지 원소를 포함하는 집합을 탐색하는 Find 연산이 있음)

- (1) 분리집합의 배열 표현을 트리로 표현하시오. (단, 집합의 트리 표현 시 각 노드들은 자식에서부터 부모로 가는 링크로 연결됨) (6점)

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
parent	10	-1	6	11	-1	-1	8	5	6	5	13	5	2	2

- (2) 분리집합의 기본 연산인 Union 과 Find 는 구현하기 쉬운 반면 성능이 좋지 않으며, 변질 트리(degenerate tree)가 만들어 질 수 있다는 단점이 있다. 가중 규칙(weighting rule)과 붕괴 규칙(collapsing rule)을 사용하여 이를 개선하기 위한 방안을 논하시오. (6점)

- (3) (1)의 표현된 트리에서 아래의 연산을 수행한 결과를 도시하시오. (단, collapsingFind는 붕괴 규칙을 이용한 Find 연산이고, weightedUnion은 가중규칙을 이용한 Union 연산임) (8점)

- 1) collapsingFind (1)
- 2) collapsingFind (11)
- 3) weightedUnion (collapsingFind (1), collapsingFind (11))
- 4) collapsingFind (9)

【 B-1 】 (30점)

다음의 후위 표기식(postfix notation)에 대해 물음에 답하시오. (단, 주어진 식의 피연산자는 한 자리 숫자임)

$$5\ 7\ +\ 2\ /\ 1\ 3\ *\ -$$

- (1) 후위 표기식을 스택의 변화를 통해서 연산하는 과정을 나타내고, 컴퓨터 내부에서 후위 표기식을 활용하는 이유를 설명하시오. (8점)
- (2) 후위 표기식을 중위 표기식(infix notation)으로 나타내고, 이를 이진트리(binary tree)로 도시하시오. (8점)
- (3) (2)에서 표현된 이진트리를 스택을 이용하여 중위 순회를 하는 C 함수를 완성하시오. (단, node 구조는 아래와 같음) (8점)

node 구조 :

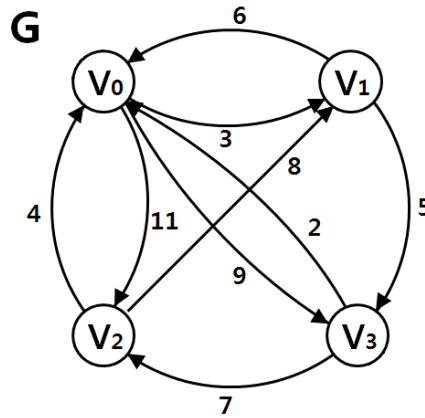
left_child	data	right_child
------------	------	-------------

```
void iteration-inorder (tree-pointer node)
{
    /* 스택 삽입과 삭제 함수는 add ()와 delete ()이다 */
    int top = -1;
    tree-pointer stack[MAX-STACK-SIZE];
    for ( ; ; ) {
        ①
        ②
        ③
        printf("%d", node->data);
        ④
    }
}
```

- (4) 이진트리 순회시 스택을 사용하면 백트래킹(backtracking)을 해야 한다. 재귀(recursive)함수와 백트래킹 기법을 이용해서 이진트리를 순회하는 경우 각각의 장점과 단점을 비교하여 설명하시오. (6점)

【 B-2 】 (20점)

다음 그래프 G에서 모든 정점들의 쌍에 대한 최단 경로(all pairs shortest path)를 구하는 절차에 대하여 논하시오.



- (1) 모든 정점들의 쌍에 대한 최단경로를 구하는 C 함수를 완성하시오. (단, cost[][4]은 그래프 G의 인접행렬임) (6점)

```

void allcosts (int cost[ ][4], int dist[ ][4])
{
    int i, j, k;
    for (i=0; i<4; i++)
        for (j=0; j<4; j++)
            dist[i][j] = cost[i][j];

    [ ]

}
    
```

- (2) (1)의 모든 정점들의 쌍에 대한 최단경로를 구하는 Floyd 알고리즘은 동적 프로그래밍(dynamic programming)에 기반을 두고 있다. 그래프 G에서 모든 정점들의 쌍에 대한 최단경로를 구하는 절차를 초기 A^{-1} 인접행렬(adjacency matrix)에서 시작하여 연속적인 행렬 A^0, A^1, A^2, A^3 로 나타내시오. (10점)

- (3) 동적 프로그래밍(dynamic programming) 기법과 탐욕 방법(greedy method)의 공통점과 차이점을 비교하여 논하시오. (4점)