

2008년도 제45회 변리사 제2차시험 문제지

과 목	데이터구조론	수험번호		성 명	
-----	--------	------	--	-----	--

【 A-1 】 (30점)

다음은 수식을 나타내는 후위 표기식(postfix notation)에 관한 문제이다.

- (1) 중위 표기식으로 표현된, 괄호가 없는 단순 수식을 스택을 이용하여 후위 표기식으로 변환하고자 한다.

가. 아래에 주어진 수식을 후위 표기식으로 변환하시오. (2점)

※ 주어진 수식 : $a - b * c$

나. 스택의 변화를 통해서 변환하는 과정을 나타내시오. (4점)

- (2) 중위 표기식으로 표현된, 괄호가 있는 수식을 스택을 이용하여 후위 표기식으로 변환하고자 한다.

가. 아래에 주어진 수식을 후위 표기식으로 변환하시오. (2점)

※ 주어진 수식 : $a * (b - c) + d$

나. 스택의 변화를 통해서 변환하는 과정을 나타내시오. (4점)

- (3) 스택 컴퓨터를 사용하면 후위 표기식으로 표현된 수식을 손쉽게 연산할 수 있다.

가. 아래에 주어진 후위 표기식을 연산한 결과를 쓰시오. (단, 주어진 식의 피연산자는 한자리 숫자이다) **(2점)**

※ 주어진 후위 표기식 : $1\ 2\ +\ 7\ *$

나. 스택의 변화를 통해서 연산 과정을 나타내시오. **(4점)**

(4) 아래 주어진 중위 표기식으로 표현된 수식을 이진 트리로 표현할 수 있다. 또한 이 이진 트리를 후위 순회(postorder traversal)하면 후위 표기식으로도 변환할 수 있다.

※ 주어진 수식 : $a + b * (c - d)$

가. 주어진 수식을 이진 트리로 표현하시오. **(3점)**

나. 주어진 수식의 후위 표기식을 구하시오. **(3점)**

(5) 스레드 이진 트리를 사용하면 트리 순회 알고리즘을 간단하게 만들 수 있다. 아래에 주어진 중위 표기식으로 표현된 수식을 스레드 이진 트리로 나타내시오. (단, 스레드 포인터는 점선으로 나타낸다) **(6점)**

※ 주어진 수식 : $a + b / c$

【 A-2 】 (20점)

(1) 알고리즘의 시간 복잡도가 $f(n) = a_k n^k + a_{k-1} n^{k-1} + \dots + a_1 n + a_0$ 인 다항식으로 표현될 때, $f(n) = O(n^k)$ 임을 증명하시오. (단, 여기서 O 는 Big-Oh를 의미한다) **(10점)**

(2) 두 개의 알고리즘의 시간 복잡도가 각각 $f(n) = 1000n$ 과 $g(n) = n^2/2$ 일 때 어느 것이 더 빠른지를 선택하고, 그 이유를 설명하시오. **(5점)**

- (3) 다음 for 루프(loop) 문장안의 “응용 코드”가 몇 번 수행되는지 n 에 대한 Big-Oh 표기 수식으로 나타내시오. (5점)

```
for (i = 1; i <= n; i++) {
    for (j = 1; j <= n; j *= 2) {
        // 응용 코드 //
    }
}
```

【 B-1 】 (30점)

AOV (Activity On Vertex) 네트워크와 위상 정렬(topological sort)에 관한 문제이다.

- (1) 다음은 어떤 학과의 수강과목과 그 과목의 선수과목들을 나타낸 테이블이다. 테이블로 표현된 수강과목의 이수체계도를 AOV 네트워크로 표현하시오. (10점)

수강과목	선수과목
CS01	없음
CS02	CS01
CS03	CS01
CS04	CS01
CS05	CS02, CS03, CS04
CS06	CS03, CS04

(2) (1)에서 구해진 AOV 네트워크에서 선수과목들을 고려하여 수강과목들의 위상 순서를 결정하려고 한다. 이때 다음 조건들을 만족해야 한다.

- (조건 1) 위상 정렬을 위한 데이터구조로는 스택을 사용한다.

(조건 2) 스택에 저장해야 하는 수강과목이 여러 개 존재할 경우에는 과목 번호가 작은 과목부터 스택에 저장한다.

(조건 3) 스택에 저장할 수 있는 수강과목과 스택에서 제거할 수 있는 수강과목이 동시에 존재하는 경우는 먼저 스택에 저장한다.

가. 수강과목들의 위상 순서를 구하시오. **(3점)**

나. 스택이 변화하는 모습을 통해서 각 단계별 과정을 보이시오. **(7점)**

(3) (1)에서 구해진 AOV 네트워크에서 선수과목들을 고려하여 수강과목들의 위상 순서를 결정하려고 한다. 이때 다음 조건들을 만족해야 한다.

- (조건 1) 위상 정렬을 위한 데이터구조로는 큐를 사용한다.

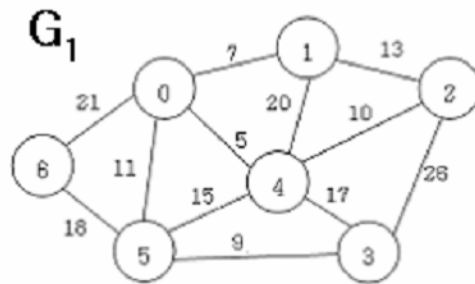
(조건 2) 큐에 저장해야 하는 수강과목이 여러 개 존재할 경우에는 과목 번호가 작은 과목부터 큐에 저장한다.

가. 수강과목들의 위상 순서를 구하시오. **(3점)**

나. 큐가 변화하는 모습을 통해서 각 단계별 과정을 보이시오. **(7점)**

【 B-2 】 (20점)

(1) 다음은 그래프 G_1 에 대한 문제이다.



가. weight를 포함한 그래프 G_1 의 인접행렬(adjacency matrix)을 작성하시오.

(5점)

나. 그래프 G_1 에 대해 Sollin's algorithm으로 minimum cost spanning tree를 구하는 과정을 보이시오. (5점)

(2) Knuth, Morris, Pratt은 선형 시간 복잡도를 갖는 패턴 매칭 알고리즘 (KMP 알고리즘)을 개발하였다. 이 알고리즘은 선형 시간안에 문자열로부터 패턴을 찾기 위해 실패 함수(failure function)를 사용한다. 이 실패 함수의 정의는 다음과 같다. (10점)

(정의) 임의의 패턴 $p = p_0p_1\cdots p_{n-1}$ 이 있을 때, 이 p 의 실패함수 f 는 다음과 같이 정의된다.

$$f(j) = \begin{cases} \text{제일 큰 } i < j, \text{ 여기서 } p_0p_1\cdots p_i = p_{j-i}p_{j-i-1}\cdots p_j, i \geq 0 \text{인 } i \text{가 존재시} \\ -1 & \text{, 그 외의 경우} \end{cases}$$

위 정의를 사용하여 패턴 "abcabcacccb"에 있는 각 문자에 대한 실패 함수의 값들을 구하시오.