

## 〈자료구조 실습〉 - 재귀

### ※ 입출력에 대한 안내

- 특별한 언급이 없으면 문제의 조건에 맞지 않는 입력은 입력되지 않는다고 가정하라.
- 특별한 언급이 없으면, 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에는 공백을 출력하지 않는다.
- 출력 예시에서 □는 각 줄의 맨 앞과 맨 뒤에 출력되는 공백을 의미한다.
- 입출력 예시에서 ↳ 이 후는 각 입력과 출력에 대한 설명이다.

[ 문제 1 ] 양의 정수 N을 입력 받아, 1부터 N까지의 합을 구하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예시 1

출력 예시 1

10    ↳ 입력 정수 N	55
-----------------	----

- 다음 재귀 관계를 이용하시오. (재귀 함수 사용).
- 1부터 N까지의 합  $\Rightarrow$  1부터 (N-1)까지의 합에 N을 더한 값

[ 문제 2 ] 양의 정수를 입력 받아, 각 자리의 수를 높은 자릿수부터 차례로 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예시 1

출력 예시 1

3408    ↳ 입력 정수	3 4 0 8
-----------------	------------------

- int 범위의 정수가 입력된다고 가정하고, %d를 이용하여 입력받아 저장할 것 (%c 또는 %s 사용 금지)
  - 다음 예에서 보여주는 재귀 관계를 이용하시오. (재귀 함수 사용).
  - 예1: 3408의 자릿수 출력  $\Rightarrow$  340의 자리수를 출력하고, 일의 자릿수 8 출력
  - 예2: 1234567의 자릿수 출력  $\Rightarrow$  123456의 자리수를 출력하고, 일의 자릿수 7 출력
- 도움말: 3408이 주어졌을 때, 340과 8을 구하기 위해 어떤 연산자를 사용해야 할지 생각해보자.

[ 문제 3 ] 양의 정수를 입력 받아, 각 자리의 수를 낮은 자릿수부터 차례로 출력하는 프로그램을 작성하시오. (나머지 조건은 문제2와 동일)

입력 예시 1

출력 예시 1

3408    ↳ 입력 정수	8 0 4 3
-----------------	------------------

도움말: 출력순서에 차이가 있음에 주목하고, 이 차이점이 재귀 함수에 어떻게 반영되는 지를 파악하라.

**[ 문제 4 ]** N 개의 정수를 입력 받아 ( $N \leq 20$ ), 최댓값을 구하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예시 1	출력 예시 1
5 4 1 8 3 7	8
↪ N = 5 ↪ 입력 정수	↪ 최댓값

- 다음 예에서 보여주는 재귀 관계를 이용하여 구현하시오 (재귀 함수 사용).
  - 예: (4, 1, 8, 3, 7)의 최댓값  $\Rightarrow$  (4, 1, 8, 3)의 최댓값과 7 중 큰 값

**[ 문제 5 ]** 원반의 개수 N을 입력받아, 하노이 탑 문제의 수행과정을 예시와 같이 출력하는 프로그램을 작성하시오.

- 하노이 탑(towers of Hanoi) 문제
  - 세 개의 말뚝: A, B, C
  - 초기 상황: 직경이 다른  $N > 0$  개의 원반이 A에 쌓여 있음
  - 목표: 모든 원반을 A로부터 C로 옮김
- 조건
  - 한 번에 말뚝의 가장 위에 있는 한 개의 원반만 이동 가능
  - 직경이 큰 원반은 작은 원반 위에 놓일 수 없음
  - 남은 말뚝을 보조 말뚝으로 사용 가능

입력 예시 1	출력 예시 1
2 ↪ 원반 개수 N = 2	A B A C B C
	↪ 말뚝 A의 맨 위 원반을 말뚝 B로 이동 ↪ 이하 동일

- 하노이 탑의 재귀 관계는 교재 또는 인터넷 자료 참고하고, 재귀 함수로 구현하시오.

**[ 문제 6 ]** 두 개의 양의 정수를 입력받아, 이 두 정수의 최대공약수(gcd)를 유클리드 호제법으로 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예시 1	출력 예시 1
12 8 ↪ 두 양의 정수	4 ↪ 12와 8의 최대공약수

- 유클리드 호제법을 재귀함수를 사용하여 구현하시오. (다음 예시와 반복버전 코드를 참고)

```
gcd(12, 8)
= gcd(8, 12%8) = gcd(8,4)
= gcd(4, 8%4) = gcd(4,0)
```

한 수가 0이 되었을 때,  
다른 수가 최대공약수

```
// a와 b의 최대공약수 (반복버전)
while (b > 0){
    r = a % b;
    a = b;
    b = r;
}
```

while문 종료 후 a의 값이 최대 공약수

**[ 문제 7 ]** 공백 없는 영어 문자열 하나를 입력받아, 특정 문자가 몇 번 나타나는 지 검사하는 프로그램을 작성하시오.

- 문자열의 길이는 최대 100이고, 문자 검사 시 대소문자를 구별한다.

입력 예시 1

출력 예시 1

SheIsAStudent s	↳ 문자열 ↳ 검사할 문자	1	↳ 소문자 s가 한 번 나타남
--------------------	-------------------	---	------------------

- 다음 재귀 관계를 이용하여 구현하시오 (재귀 함수 사용).
  - 어떤 문자열에서 's' 의 개수  $\Rightarrow$  첫 번째 문자가 's' 인지의 여부와 두 번째 문자 이후에서 나타나는 's'의 개수를 이용하여 계산