

〈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.

주의: 다음 문제들은 모두 **재귀 함수**에 의한 프로그램 작성을 요구한다.

[문제 1] 양의 정수 **N**을 입력받아, **1**부터 **N**까지의 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 - 1까지의 합에 N을 더한 값

[문제 2] 양의 정수를 입력받아, 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(재귀함수 사용).
 - 예1: 3408의 자릿수 출력 \Rightarrow 340의 모든 자릿수를 출력한 후, 단자릿수 8을 출력
 - 예2: 1234567의 자릿수 출력 \Rightarrow 123456의 모든 자리수를 출력한 후, 단자릿수 7을 출력

※ **힌트:** 3408이 주어졌을 때, 이로부터 340과 8을 구하기 위해 어떤 연산자를 사용해야 할지 생각해보자.

[문제 3] 양의 정수를 입력받아, 각 자리의 수를 낮은 자릿수부터 차례로 출력하는 프로그램을 작성하시오(나머지 조건은 문제 2와 동일).

입력 예시 1

출력 예시 1

3408 ↳ 입력 정수	8
	0
	4
	3

※ **힌트:** 출력순서에 차이가 있음에 주목하고, 이 차이점이 재귀함수에 어떻게 반영되어야 할지 파악하라.

[문제 4] 정수 $N \leq 20$ 을 입력받아 최대값을 구하는 프로그램을 작성하시오.

입력 예시 1

출력 예시 1

5 ↳ $N = 5$	8 ↳ 최대값
4 1 8 3 7 ↳ 입력 정수	

○ 다음 예에서 보여주는 재귀 관계를 이용하여 구현하시오(재귀함수 사용).

- 예: 4, 1, 8, 3, 7의 최대값 \Rightarrow 4, 1, 8, 3의 최대값과 7 중 큰 값

[문제 5] 원반의 개수 N 을 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 **A**에 쌓여 있음

- 목표: 모든 원반을 **A**로부터 **C**로 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 ↳ 말뚝 A의 맨 위 원반을 말뚝 B로 이동
	A C ↳ 이하 동일
	B C

○ 하노이 탑의 재귀 관계는 교재를 참고하여 재귀함수로 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 최대공약수

[문제 7] 공백없는 영어 문자열 한 개를 입력받아, 특정 문자가 몇 번 나타나는지 검사하는 프로그램을 작성하시오.

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

입력 예시 1

출력 예시 1

SheIsAStudent	↦ 문자열	1	↦ 소문자 s가 한 번 나타남
s	↦ 검사할 문자		

- 다음 재귀 관계를 이용하여 구현하시오(재귀함수 사용).
 - 어떤 문자열에서 's'의 개수 ⇒ 첫 번째 문자가 's' 인지 여부와 두 번째 문자 이후에서 나타나는 's'의 개수를 이용하여 계산.