

재귀호출

Q 어느 한 컴퓨터공학과 학생이 유명한 교수님을 찾아가 물었다.
 "재귀함수가 뭔가요?"
 "잘 들어보게. 옛날옛날 한 산 꼭대기에 이세상 모든 지식을 통달한 선인이 있었어.
 마을 사람들은 모두 그 선인에게 수많은 질문을 했고, 모두 지혜롭게 대답해 주었지.
 그의 답은 대부분 옳았다고 하네.
 그런데 어느날, 그 선인에게 한 선비가 찾아와서 물었어.
 "재귀함수가 뭔가요?"
 "잘 들어보게. 옛날옛날 한 산 꼭대기에 이세상 모든 지식을 통달한 선인이 있었어.
 마을 사람들은 모두 그 선인에게 수많은 질문을 했고, 모두 지혜롭게 대답해 주었지.
 그의 답은 대부분 옳았다고 하네.
 그런데 어느날, 그 선인에게 한 선비가 찾아와서 물었어.
 "재귀함수가 뭔가요?"
 "잘 들어보게. ..."

#01. 재귀호출의 이해

재귀의 사전적 의미는 "원래 자리로 되돌아 가거나 되돌아 옴" 이다.

프로그램에서의 재귀호출은 자기 자신에게 돌아오는 처리를 말한다. 즉, **메서드가 자기 자신을 호출하도록 구현**하는 형태이다.

위의 유머에서의 두 가지 포인트는

1. 계속해서 반복되는 내용이 등장한다.
2. 끝도 없이 계속된다.

재귀호출은 마지막에 종료 조건을 명시하지 않는다면 무한루프에 빠지게 된다.

그러므로 재귀호출을 구현할 때 가장 먼저 처리해야 할 것은 **종료조건을 명시**하는 것이다.

#02. 재귀호출 예제

1) 팩토리얼 구하기

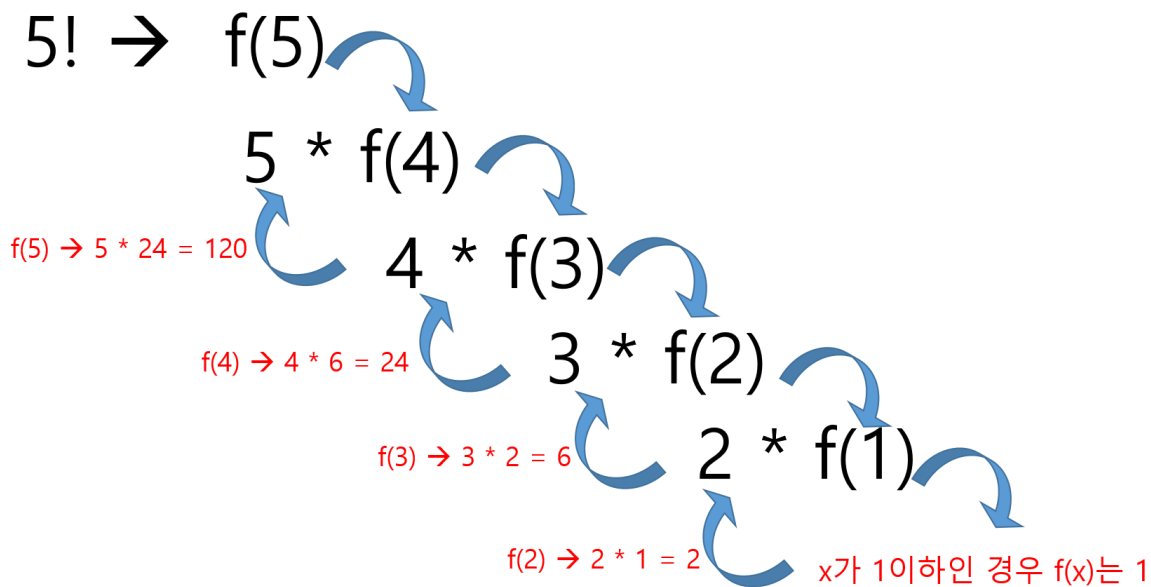
팩토리얼은 ~~3부터~~ 1부터 해당 값까지의 순차적인 곱을 의미한다.

Ex01_팩토리얼_반복문.java

재귀호출을 통한 구현

팩토리얼의 수식을 분석해 본다면 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$f(x) = x \times f(x - 1) \quad (\text{단, } x \text{가 } 1 \text{이하인 경우 } 1)$$



팩토리얼의 경우 주어진 값 부터 1까지만 1씩 감소하면서 곱하는 것이므로 조건값이 1보다 작거나 같다면 1을 리턴해야 한다. (곱셈에서의 1은 무의미하기 때문)

```
if (max <= 1) {
    return 1;
}
```

Ex02_팩토리얼_재귀호출.java

2) 총 합 구하기

양의 정수 1부터 n까지의 총 합을 구하는 기능을 재귀함수로 구현하시오.

n부터 1씩 감소하면서 합산을 하고 1이 되는 순간 더 이상 진행하지 않고 종료해야 한다.

예를 들어 n이 5일 때, 5 + 4 + 3 + 2 + 1이 되어야 한다.

이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$f(1) = 1 \quad f(n) = n + f(n - 1)$$

재귀 호출의 종료조건은 n이 1이 되는 경우이다.

```
if (n == 1) {
    return 1;
}
```

Ex03_합계구하기.java

#03. 구구단

구구단 7단의 결과를 출력하는 재귀 호출 메서드

Ex04_구구단.java

#04. 피보나치 수

피보나치 수는 다음과 같은 초기값 및 점화식으로 정의되는 수열이다.

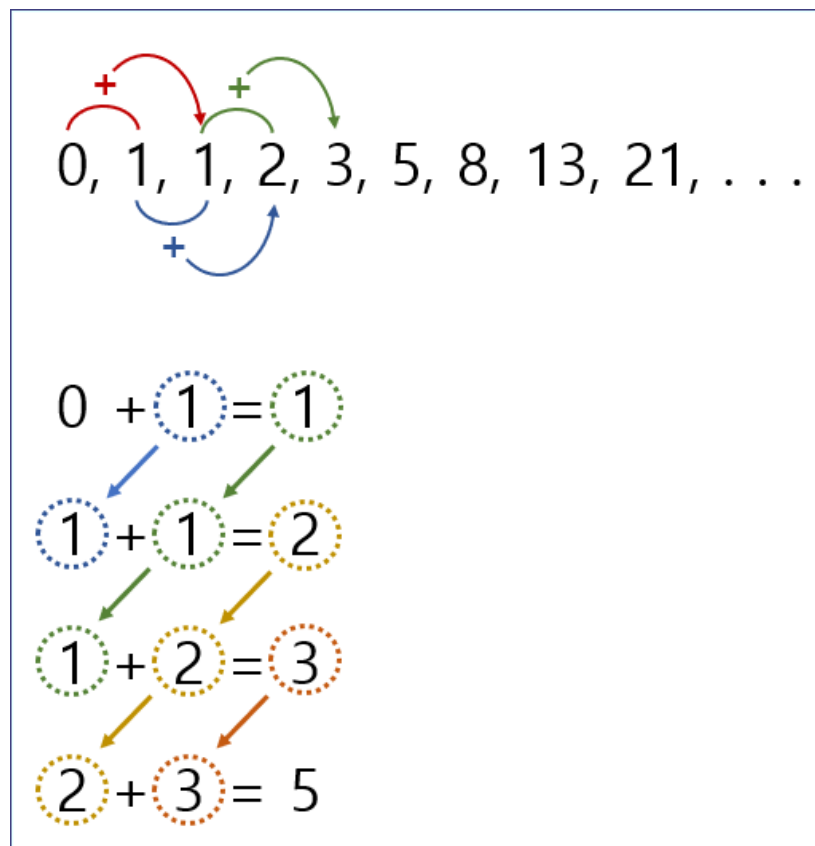
$$f(0) = 0 \quad f(1) = 1 \quad f(n) = f(n-1) + f(n-2)$$

n값이 2부터 증가하는 동안 다음과 같이 표현된다.

$$f(2) = f(1) + f(0) = 1 + 0 = 1 \quad f(3) = f(2) + f(1) = 1 + 1 = 2$$

$$f(4) = f(3) + f(2) = 2 + 1 = 3 \quad f(5) = f(4) + f(3) = 3 + 2 = 5$$

$$f(6) = f(5) + f(4) = 5 + 3 = 8$$



Ex05_피보나치수.java