재귀

재귀란 ?

자기 자신을 호출하는 함수

재귀적 방법

자신의 복사본을 호출하여 더 작은 문제를 풀게함으로써 문제를 해결한다.

이를 재귀 단계라고 하는데, 재귀 단계는 더 많은 수의 재귀 단계를 만들 수 있다.

매 단계보다 함수는 원본 문제보다 조금 더 단순한 문제를 가지고 자기 자신을 호출한다.

작은 문제의 서열은 결국 기본 경우를 수렴해야 한다.

왜 재귀를 사용하는가?

재귀는 수학으로부터 빌려온 유용한 기법이다.

재귀 코드는 반복 코드보다 짧고 작성하기 쉽다.

일반적으로 루프는 컴파일되거나 인터프린터될 때 재귀 함수로 바뀐다.

재귀는 비슷한 하위 작업으로 정의될 수 있는 작업에 특히 유용하다.

예를 들어, 정렬, 검색, 그리고 탐색 문제들이 간단한 재귀 해법으로 해결된다.

재귀 함수의 형식

재귀 함수는 하위 작업을 수행하도록 자기 자신을 호출하여 작업을 수행한다.

어느 단계에 이르러서는, 자기 자신을 호출하지 않고도 수행할 수 있는 하위 작업을 수행한다.

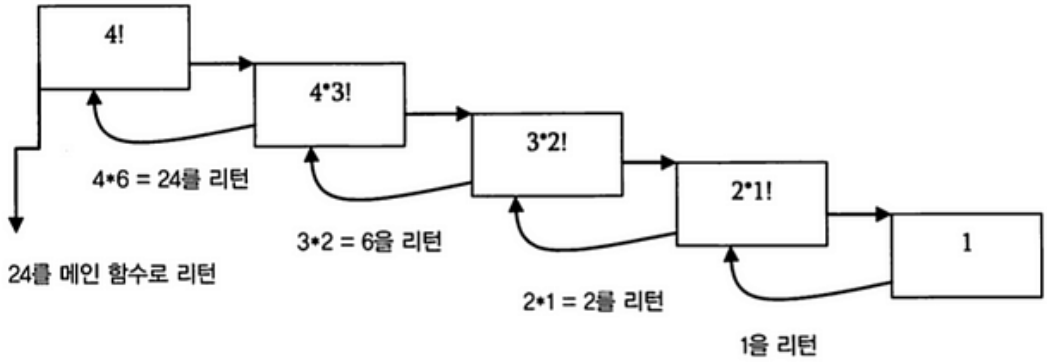
이렇게 **함수가 재귀 호출하지 않는 것을 기본 경우**라고 하고, **자기 자신을 호출해서 하위 작업을 수행하는 것을 재귀 경우**라고 한다.

재귀와 메모리(시각화)

재귀 호출될 때마다 메서드의 복사본이 메모리에 만들어진다.

메서드가 종료할 때 리턴하는 메서드의 복사본은 메모리에서 삭제된다.

재귀 해법은 쉬워 보이지만, 시각화와 추적에는 시간이 좀 걸린다.



재귀와 반복 비교

재귀

- 기본 경우에 도달하면 종료한다.
- 각 재귀 호출은 스택 프레임(즉, 메모리) 에 부가 공간을 필요로 한다.
- 무한 재귀에 들어가게 되면 메모리 용량을 초과해서 스택 오버플로우를 초래하게 된다.
- 어떤 문제들의 해답은 재귀적인 수식으로 만들기 쉽다.

반복

- 조건이 거짓일 때 종료한다.
- 각 반복이 부가 공간을 필요로 하지 않는다.
- 무한 루프는 추가 메모리가 필요하지 않으므로 무한히 반복된다.
- 반복적 해법은 재귀적 해법에 비해 간단하지 않을 때가 있다.

재귀에 대한 참고 사항

- 재귀적 알고리즘에는 기본 경우와 재귀적 경우 총 2가지 경우가 있다.
- 모든 재귀 함수는 기본 경우에 종료해야 한다.
- 일반적으로 반복 해법이 재귀 해법보다 효율적이다.(재귀 호출에 따른 부가적인 메모리 요구 때문)
- 재귀 알고리즘은 스택을 이용해서 재귀 호출 없이 구현될 수 있지만, 보통 문제를 더 일으키기 때문에 유용하지 못한다.이 말은 **재귀적으로 풀 수 있는 문제는 반복적으로 풀**

수도 있다는 이야기이다.

- 어떤 문제들의 경우에 눈에 띄는 반복적 알고리즘이 없을 수도 있다.
- 어떤 문제는 재귀적 해법이 최적이고, 어떤 문제는 그렇지 않다.

재귀 알고리즘의 예

- 피보나치 수열, 팩토리얼 구하기
- 병합 정렬, 퀵 정렬
- 이진 검색
- 트리 탐색, 중위, 전위, 후위 등 여러 트리 문제들
- 그래프 탐색, 깊이 우선 탐색과 너비 우선 탐색
- 동적 계획법의 예
- 분할 정복 알고리즘
- 하노이의 탑
- 백트래킹 알고리즘