동적 계획법(Dynamic Programming)과 분할 정복(Divide and Conquer)

1. 정의

- 동적계획법(DP라고 많이 부름)
  - 입력 크기가 작은 부분 문제들을 해결한 후, 해당 부분 문제의 해를 활용해서, 보다 큰 크기의 부분 문제를 해결, **최종적으로 전체 문제를 해결하는 알고리즘**
  - **상향식 접근법**으로 가장 최하위 해답을 구한 후, 이를 저장하고, 해당 결과값을 이용해서 상위 문제를 풀어가는 방식
  - Memoization기법을 사용함
    - Momoization(메모이제이션)이란 : **프로그램 실행 시 이전에 계산한 값을 저장하여**, 다시 계산하지 않도록 하여 전체 실행 속도를 빠르게 하는 기술
  - 문제를 잘게 쪼갤 때, 부분 문제는 중복되어, 재활용됨
    - 예 : 피보나치 수열
- 분할 정복
  - 문제를 나눌 수 없을 때까지 나누어서 각각을 풀면서 다시 합병하여 문제의 답을 얻는 알고리즘
  - **하양식 접근법**으로, 상위의 해답을 구하기 위해, 아래로 내려가면서 하위의 해답을 구하는 방식
    - 일반적으로 재귀함수로 구현
  - 문제를 잘게 쪼갤 때, **부분 문제는 서로 중복되지 않음**
    - 예 : 병합 정렬, 퀵 정렬 등

---

2. 공통점과 차이점

- 공통점

    - 문제를 잘게 쪼개서, 가장 작은 단위로 분할
- 차이점
    - 동적 계획법
        - 부분 문제는 **중복**되어, 상위 문제 해결 시 재활용됨
        - Memoization기법 사용(부분 문제의 해답을 저장해서 재활용하는 최적화 기법으로 사용)
    - 분할 정복
        - 부분 문제는 서로 중복되지 않음
        - Memoization기법 사용 안함

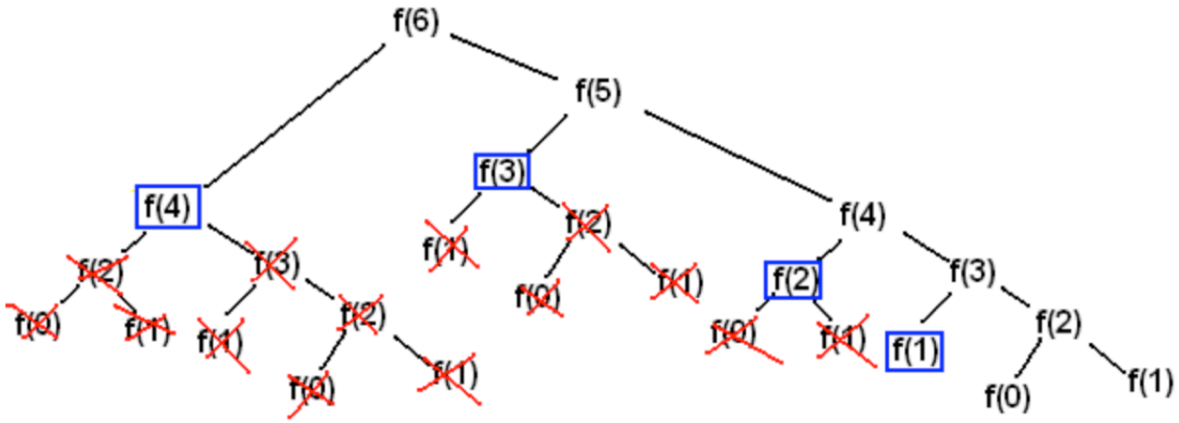
---

3. 동적 계획법 알고리즘 이해

프로그래밍 연습피보나치 수열: n 을 입력받아서 다음과 같이 계산됨n 을 입력받았을 때 피보나치 수열로 결과값을 출력하세요

$$F_n := \begin{cases} 0 & \text{if } n = 0; \\ 1 & \text{if } n = 1; \\ F_{n-1} + F_{n-2} & \text{if } n > 1. \end{cases}$$

```
함수를 fibonacci 라고 하면,
fibonacci(0):0
fibonacci(1):1
fibonacci(2):1
fibonacci(3):2
fibonacci(4):3
fibonacci(5):5
fibonacci(6):8
fibonacci(7):13
fibonacci(8):21
fibonacci(9):34
```



recursive call 활용

```
def fibo(num):
  if num<=1:
    return num
  return fibo(num-1) + fibo(num-2)
```

```
fibo(4)
>>3
```

동적 계획법 활용

```
def fibo_dp(num):
  cache = [0 for index in range(num+1)]
  cache[0] = 0
  cache[1] = 1

  for index in range(2,num+1):
    cache[index] = cache[index-1] + cache[index-2]
  return cacne[num]
```

리스트를 활용해 memoization기법 사용

```
fibo(10)
>>55
```