

자료구조 실습과제 3 - 순환과 반복을 이용한 문제 해결

- 솔루션 명칭 : Sol_03_이름이니셜(예: Sol_hsoh)
- 프로젝트 명칭 : 문제 번호(예: Prob_01, Prob_02, ...)
- 제출방법 : 아래 문제를 하나의 솔루션에 여러 개의 프로젝트로 구성하여 프로그램한 후, 컴파일 및 실행해보고 오류가 없으면, 메뉴에서 솔루션 정리를 수행한 후 윈도우 탐색기에서 솔루션 폴더를 찾아 압축하여 E-class에 올림

문제 해결 과정에서 현재 문제를 더 작은 데이터를 활용하여 동일한 방법으로 문제를 해결하는 경우에 순환 방법을 많이 활용한다. 이 방법은 반복적인 방법으로도 해결할 수 있다. 다만, 두 가지 방법을 적용하였을 경우 시간 복잡도에서 크게 차이나는 경우가 있으므로 주의해서 사용할 필요가 있다.

이번 실습은 아래에 주어지는 문제를 순환 방법과 반복적 방법으로 각각 구현하고, 데이터 크기가 n 이라고 가정하였을 경우 동일한 n 값에 대하여 두 방법의 시간 복잡도를 수행 시간으로 비교하여 제시한다. 단, 재귀적으로 수행할 경우 함수 호출 깊이가 깊어질 경우 스택 제한으로 프로그램이 다운되는 경우가 발생할 수 있으니 가능한 범위 내에서 수행한다.

문제 1) 이항 계수(binomial coefficient)를 계산하는 수식은 다음과 같다.

$${}_nC_k = \begin{matrix} {}_{n-1}C_{k-1} + {}_{n-1}C_k \\ 1 \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{if } 0 < k < n, \\ \text{if } k = 0 \text{ or } k = n \end{matrix}$$

문제 2) Ackerman 함수는 다음과 같이 정의 된다.

$$\begin{aligned} A(0, n) &= n+1 \\ A(m, 0) &= A(m-1, 1) \\ A(m, n) &= A(m-1, A(m, n-1)) \end{aligned}$$

문제 3) 피보나치 수열은 다음과 같이 정의된다.

$$f(n) = \begin{array}{ll} 0 & \text{if } n=0; \\ 1 & \text{if } n=1; \\ f(n-2) + f(n-1) & \text{otherwise} \end{array}$$

문제 4) $n \geq 1$ 개의 서로 다른 정수가 이미 정렬되어 배열에 저장되어 있다. 여기서 검색하고자 하는 값 x 를 입력받아 배열에서 검색하여 해당되는 위치를 돌려주는 프로그램을 작성하시오. 특별히 $O(\log n)$ 에 검색할 수 있는 이진 검색 방법을 활용하여 구현하시오.

이진 검색 방법은 리스트의 중간 위치에 있는 값과 입력 값 x 를 비교하여 일치하면 그 위치를 돌려주고, 찾는 값이 중간 위치의 값보다 작은 경우 중간 위치의 앞쪽 부분을 대상으로 같은 방법으로 검색하고, 그렇지 않을 경우 중간 위치의 뒷 부분을 대상으로 같은 방법으로 검색한다.

n 값을 100, 1,000, 10,000, 100,000, 1,000,000을 대상으로 배열의 각 위치에 인덱스 값을 저장하고 검색하는 데이터로 활용하시오. 예를 들어

```
#define SIZE 1000
```

```
...
```

```
for(idx=0; idx<SIZE; idx++) data[i] = idx;
```

로 초기화하고, x 값을 입력받아 해당 값을 검색하시오.