


1. 기본 알고리즘

🕒 속성	@September 5, 2021 5:28 PM
👤 작성자	 김현빈

기본 알고리즘: Selection, Bubble, Insertion

기본 알고리즘은 간단하지만 수행 시간이 느리다는 것이 단점이다. Selection, Bubble, Insertion의 공통점은 $(n-1)$ 번의 round로 매 라운드마다 값(숫자) 하나를 정렬된 순서 상의 제자리(정렬 순서에 맞는 위치)로 보내게 된다.

ex] $A = [12, 4, 9, 10, 21, 3, 8, 0, 7, 9, 5]$

Selection

Selection은 리스트 안에 있는 최댓값을 찾아 그 수를 맨 뒤로 보내는 방법이다.

```
def selection:
    for i in A: # ->  $n(n-1)/2$ 번 비교
        # 1. find maximum
        # 2. swap max and last number (except exchanged last number) ->  $(n-1)$ 번 교환
```

이 알고리즘은 한번 씩 돌 때 마다 $n-1$ 번의 숫자를 비교한다. 따라서 $(n-1) + (n-2) + \dots + 1 = n(n-1)/2$ 번의 비교를 한다. 스왑은 한 번 돌 때마다 1번씩만 수행하니 전체 교환 횟수는 $(n-1)$ 이 된다.

⇒ $n(n-1)$ 번의 비교와 $(n-1)$ 번의 교환이 이루어진다.

Bubble

Bubble은 Selection처럼 최대 값을 맨 뒤로 보내는 방법은 같다. 하지만 Bubble은 Selection과 달리 맨 처음 리스트의 수와 그 다음 수를 시작으로 2개를 짝지어 비교하게 된다. 예를 들어, 리스트 A일 때, 12와 4를 비교한 후 12가 크니 4와 12를 스왑한다. 그다음 12와 9를 비교하게 된다. 그러면 12가 또 크니 다시 9와 12를 스왑한다. 이렇게 짝 가게 되면 마지막에는 가장 큰 수가 맨 오른쪽에 가게 된다.

```
def bubble:
    for j in A: # 비교:  $n-1$ 번
        # 1. 2개 숫자씩 비교 -> 최악의 경우 매번 교환이 이루어짐:  $n(n-1)/2$ 번의 비교
        # 2. 최대값 -> 오른쪽으로 스왑:  $n(n-1)/2$ 번의 교환
```

⇒ 전체 비교 횟수 = $n(n-1)/2$ 번, 교환 횟수: $n(n-1)/2$ 번이 된다.

최악의 경우에는 Selection알고리즘보다 교환 횟수가 많아 진다.

Insertion

Insertion 알고리즘은 삽입이라는 이름과 걸맞게 뒤에 있는 숫자들이 앞의 있는 숫자들 사이에 삽입되어야 하는 위치를 탐색하여 자신의 위치를 찾아 들어가는 것이다.

ex] B = [12, 4, 9, 10, 21, 3, 8, 0, 7, 9, 5]가 있을 때, 처음에는 12와 4를 비교한다. 12는 4보다 크니 서로 스왑을 하게 된다. ⇒ B=[4, 12, 9, 10, 21, 3, 8, ..., 5]

비교: 1, 교환: 1번

그 다음 숫자인 9는 알맞게 정렬되어 있는 4와 12사이에 자신이 들어갈 자리를 찾게 된다. 12와 비교한 후 12 앞에 위치하게 되고, 4와 비교한 후 4 뒤에 위치하게 된다. ⇒ B = [4, 9, 12, ..., 5]

비교: 2번, 교환: 1번(최악의 경우는 2번)

다음으로 10은 4, 9, 12와 비교하여 자신이 들어갈 자리를 찾는다.

비교: 3번, 교환: 최악의 경우 3번 but 여기서는 1번

⇒ 전체 비교 횟수 = $n(n-1)/2$ 번, 교환 횟수: $n(n-1)/2$ 번이 된다.

결국 기본 알고리즘 Selection, Bubble, Insertion의 비교 + 교환의 최악의 상황의 수행 시간은 $O(n^2)$ 가 된다.

이 각각의 알고리즘들은 매 라운드마다, 최대값을 찾거나, 서로 스왑할 하거나, 자기자리를 찾을 때, 상수 개의 변수면 항상 수행이 가능하다.

따라서 리스트 만큼의 또 다른 리스트의 추가 메모리를 사용하지 않기 때문에 **In-place 알고리즘**이다.

입력의 순서대로 정렬 순서를 유지하는지?

Selection: Not-stable

Bubble, Insertion: stable알고리즘이다.