2.8 합병 정렬

개요

지난 단원에서 다양한 정렬 방법에 대해서 배웠습니다. 하지만 우리가 아직 공부하지 않은 대표적인 정렬 방법이 하나 더 있습니다. 전화번호부의 분할 정복 탐색처럼 데이터를 반으로 나누어간다는 것과 공통점이 있는 방법인 **합병 정렬(병합 정렬)**이 있습니다. 합병 정렬은 **원소가 한 개가 될 때까지 계속해서 반으로 나누다가 다시 합쳐나가며 정렬을 하는 방식입니다.** 그리고 이 과정은 재귀적으로 구현되기 때문에 나중에 재귀를 학습하면 더 이해하기 쉽습니다.

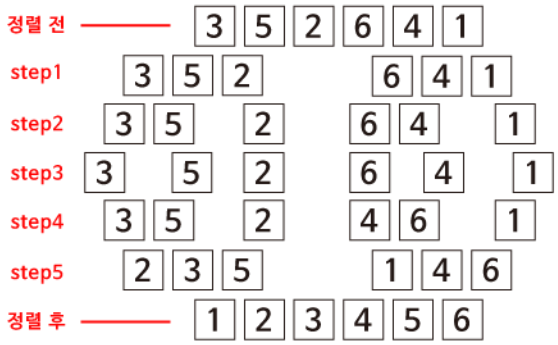
핵심개념

* 병합 정렬
* 분할 정복

실행

```
On input of n elements
    if n < 2
            return
    else
            sort left half of elements
            sort right half or elements
            merge sorted halves
```

▲ 〈코드 1〉



▲ 〈그림 1〉

합병 정렬은 배열의 원소들이 반으로 나누어지는 과정과 정렬된 후 합쳐지는 과정으로 나누어져 있습니다. 우리가 만약 3, 5, 2, 6, 4, 1이라는 배열을 가지고 합병정렬을 이용하여 정렬해야 한다면 의사코드로 〈코드 1〉과 같이 작성할 수 있을 것입니다.

① 이 프로그램이 시작되면 6개의 원소를 가진 배열은 반으로 나뉘고, 원소가 1개가 될 때까지 계속해서 나누어지게 됩니다.
② step4와 같이 모든 원소가 1개가 되었을 때, 다시 합치면서 정렬이 이루어지게 됩니다.
③ step 4에서 5로 넘어가면서 3과 5의 크기를 비교하고 정렬된 채로 넘어가는 것처럼 나머지 나누어진 부분도 같은 방식으로 병합됩니다.

〈그림 1〉과 같이 step4를 중심으로 **나누어지고**(step2, step3) **합쳐지는 과정**(step5, step6)**이 역순**으로 이루어져 있다는 것을 알 수 있습니다.

이렇게 나누어지고 합쳐지는 중간 단계의 배열을 임시로 저장하고 함수가 종료될 때까지 기억하고 있어야 하기 때문에, 메모리의 필요한 공간이 늘어납니다.

정렬된 배열

분할 정복은 모든 데이터를 다 보는 것이 아니라 **절반을 그리고 그 절반을 보는 방식**으로 진행되어 탐색 시간이 굉장히 짧았던 것을 기억하시나요? 합병 정렬 역시 반을 나눈다는 개념이 사용되기 때문에 시간이 적게 들 것이라고 유추할 수 있습니다. 만약 8개의 원소가 있다면 3번 나누어질 것입니다. 따라서 n개의 원소가 있을 때 완전히 다 나누어지기까지 호출되는 함수의 개수는 log n개라는 것을 알 수 있습니다. 그리고 합병 정렬은 병합하는 알고리즘을 포함합니다. 합쳐지는 과정에서 각 원소들의 크기를 비교하기 때문에 n번의 비교 과정이 있습니다. 즉 한번 나누어질 때마다 n번의 비교 횟수가 추가되는 것입니다. 따라서 합병 정렬의 시간 복잡도는 $O(n \log n)$입니다.