

## Selection Sort $O(n^2)$

최소값을 맨 앞으로 계속 보아서 정렬

증명.

정렬 전 배열  $a$ 와 정렬 후 배열  $b$ 에 대해서 다음이 성립해야 한다.

① 배열  $a$  집합과 배열  $b$  집합이 같아야 한다. (집합 조건)

②  $b[0] < b[1] < \dots < b[n-1]$  이 성립해야 한다. (정렬 조건)

- Invariant

$k$  번째 루프를 돌았을 때 다음이 성립한다.

①  $b[0] < b[1] < \dots < b[k-1]$

②  $b[k-1] < b[x]$ ,  $x$ 는  $k$  보다 큰 정수.

↓

증명.


Base  $k=0$  이면, 자명하게 성립.

Step  $k$  번째 루프가 끝났을 때 Invariant가 성립한다.

$k+1$  번째가 끝나면,  $b[k-1] < b[k]$  성립.

앞문저중 가장 작은 값을 골랐기 때문에  $b[k] < b[x]$ 도 성립.

## Merge Sort $O(n \log n)$

 ← 이런  $O(n)$  쓰고, 재귀로  $\log n$  번 merge 함.

정렬된 두 배열을 정렬된 한 배열로 merge

두 배열을 앞에서부터 계속 비교해서 한 배열을 채워나감.

Base  $n=1$  일때  $\rightarrow$  자명하게 성립.

Step  $n/2$  일때 Sort가 성공한다고 하자.

즉, 왼쪽 배열  $l[0] < l[1] < \dots < l[n/2]$

오른쪽 배열  $r[0] < r[1] < \dots < r[n/2]$  인 상태이다.

$n$  일때 merge에 의해  $l, r$ 이  $a$ 로 합쳐진다.

이때  $a[0] < a[1] < \dots < a[n-1]$  : 정렬 성공.

**Quick Sort** 보통 경우  $O(n \log n)$ , 최악  $O(n^2)$

즉가 배열 필요 X

pivot 하나를 선택, pivot 기준으로 큰거 작은거 구분

↙ ↘  
각각 Quick Sort 재귀호출

Base  $n=1$ , 자명하게 성립.

Step  $Q_{sort}(a, d-1)$ 과  $Q_{sort}(a+d, n-d)$ 가 성공한다면,

즉, 피벗  $a[d]$ 를 빼고,  $a[0] < \dots < a[d-1]$ ,  $a[d+1] < \dots < a[n-1]$ 이 성립.

피벗 기준으로 작은것, 큰것 재귀호출 했으므로 당연히  $a[d-1] < a[d] < a[d+1]$  성립.