

SEC 알고리즘 특강

Quick Sort

(주)한컴에듀케이션 이주현

Quick Sort의 과정



정렬할 배열이 주어짐. 마지막 번째 수(15)를 기준 원소로 삼는다.

31	8	48	73	11	3	20	29	65	15
----	---	----	----	----	---	----	----	----	----

기준 원소(15)보다 작은 수는 기준 원소(15)의 왼쪽에,
나머지는 기준 원소(15)의 오른쪽에 오도록 재배치한다 (Divide)

8	11	3	15	31	48	20	29	65	73
---	----	---	----	----	----	----	----	----	----

기준 원소(15)의 왼쪽과 오른쪽을 각각 재귀적으로 정렬한다(Conquer)

3	8	11	15	20	29	31	48	65	73
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----

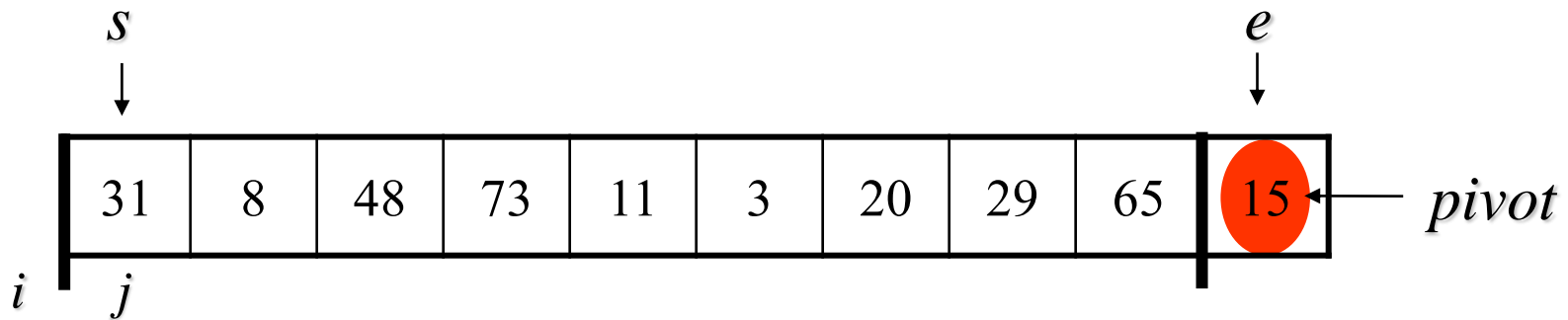
Quick Sort

```
quickSort(arr[], s, e) {                                // arr[s ... e]을 정렬
    if (s >= e) return;
    pivot = arr[e]; // 기준 원소
    i ← s-1;      // pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 ≤ i)
                  // 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 (i < 2구역 < j)
    j ← s;        // 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치      (j ≤ 3구역 < e)

    for (j = s; j < e; j++) { // 분할 위치( arr[e] 가 들어갈 자리) 찾기
        if (arr[j] < pivot) {
            ++i; arr[i] ↔ arr[j]; // i 증가 후 arr[i] ↔ arr[j] 교환
        }
    }
    ++i; arr[i] ↔ arr[e]; // arr[e]를 제자리에 넣기
    quickSort(arr, s, i-1); // i 왼쪽 부분배열 정렬
    quickSort(arr, i+1, e); // i 오른쪽 부분배열 정렬
}
```

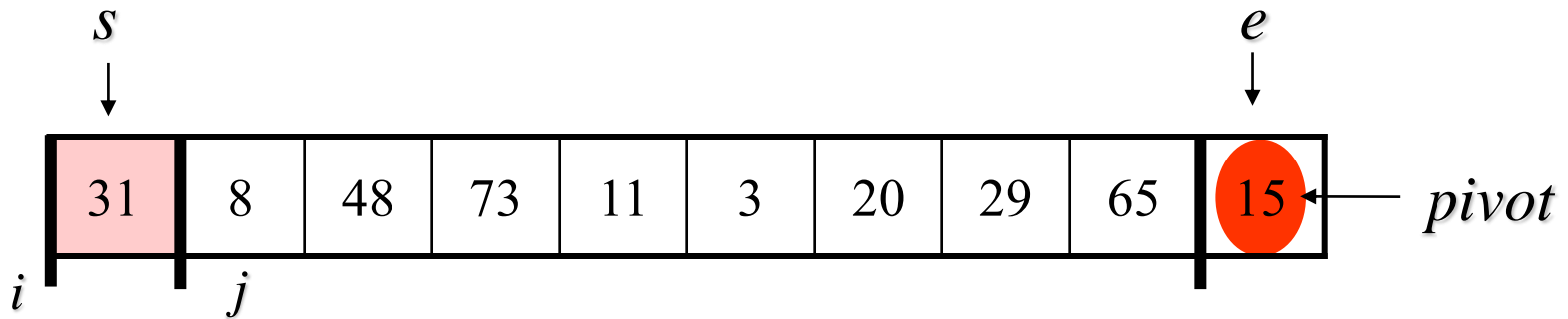


분할위치찾기(Partition)의 예



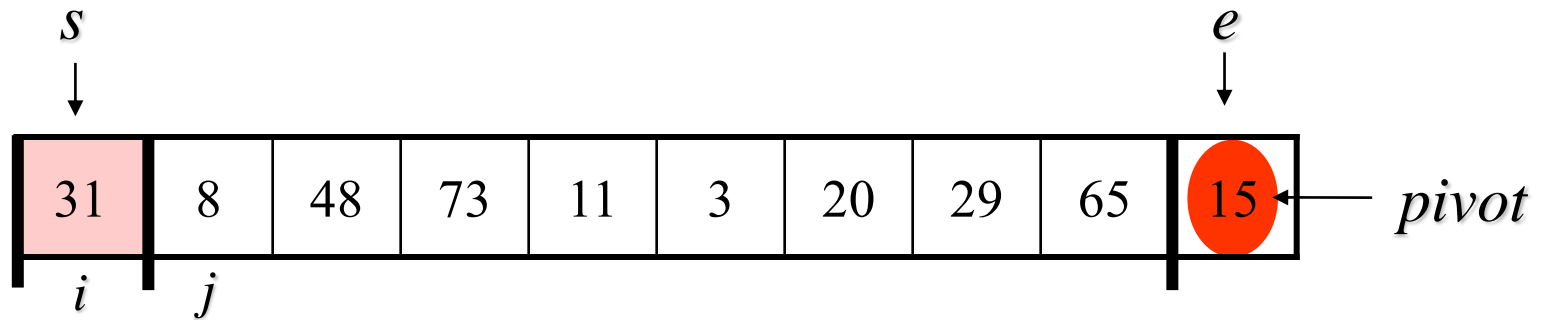
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 ($1\text{구역} \leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



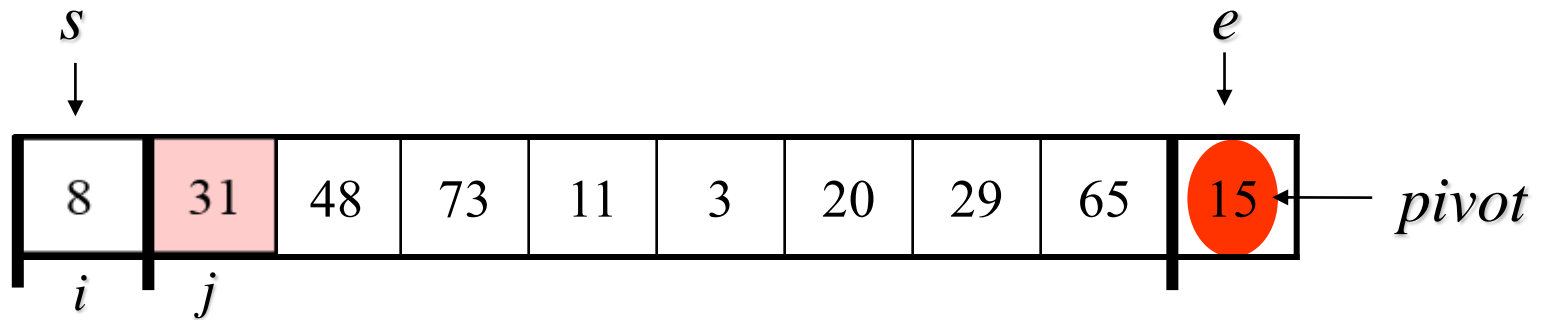
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 ($1\text{구역} \leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



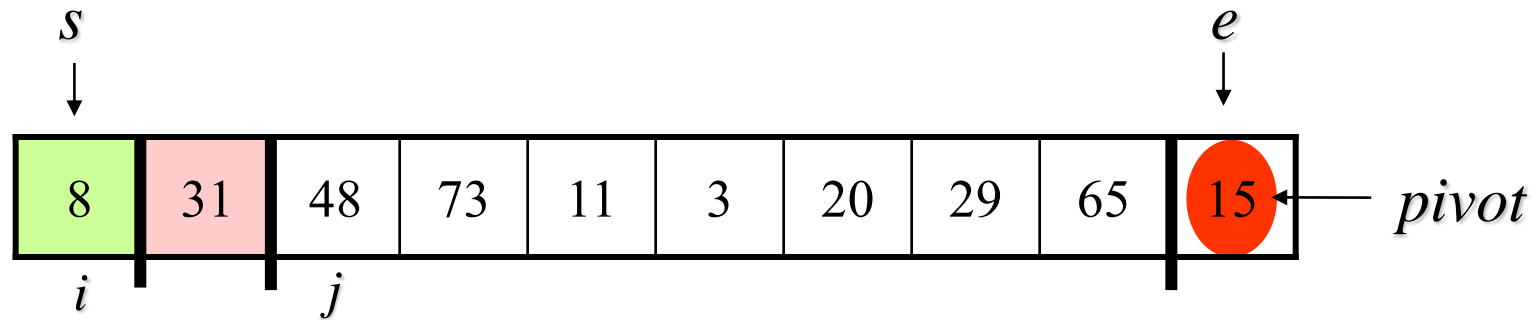
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 $\leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



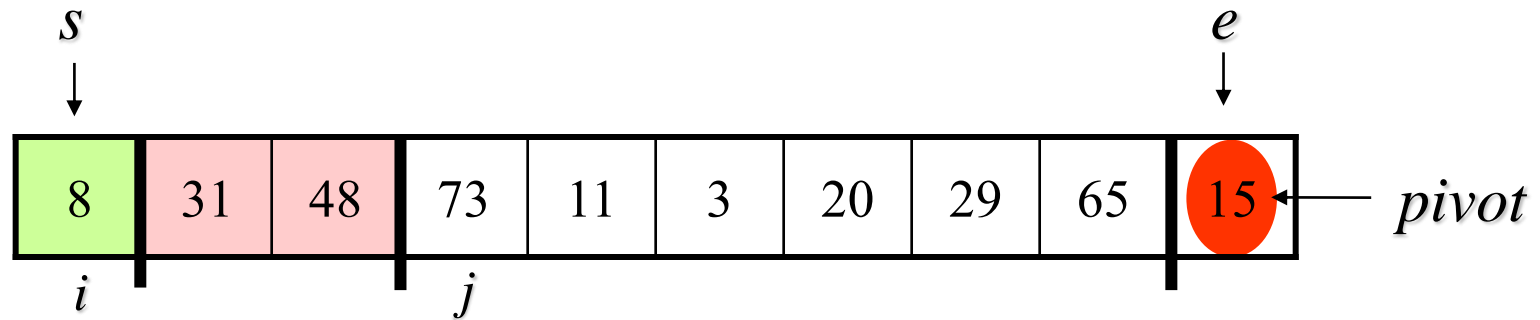
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 $\leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2$ 구역 $< j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3$ 구역 $< e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



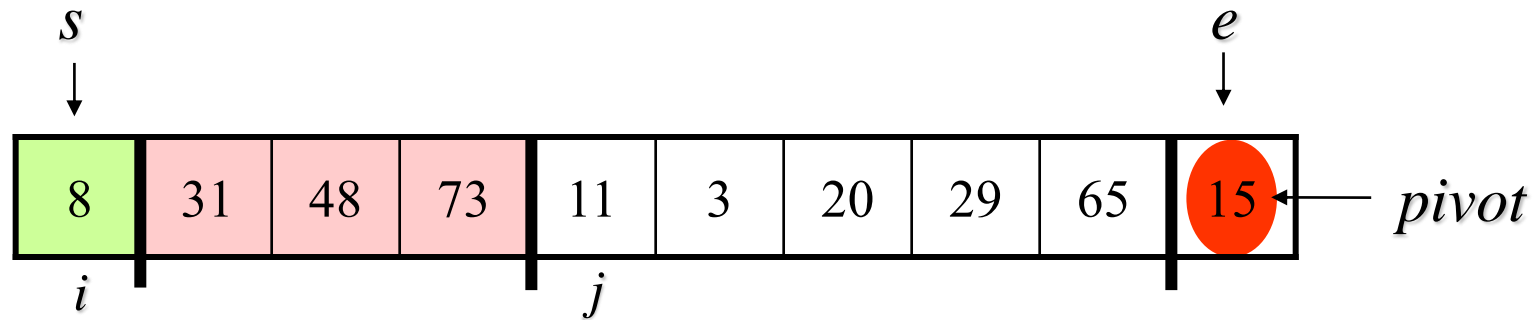
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 ($1\text{구역} \leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



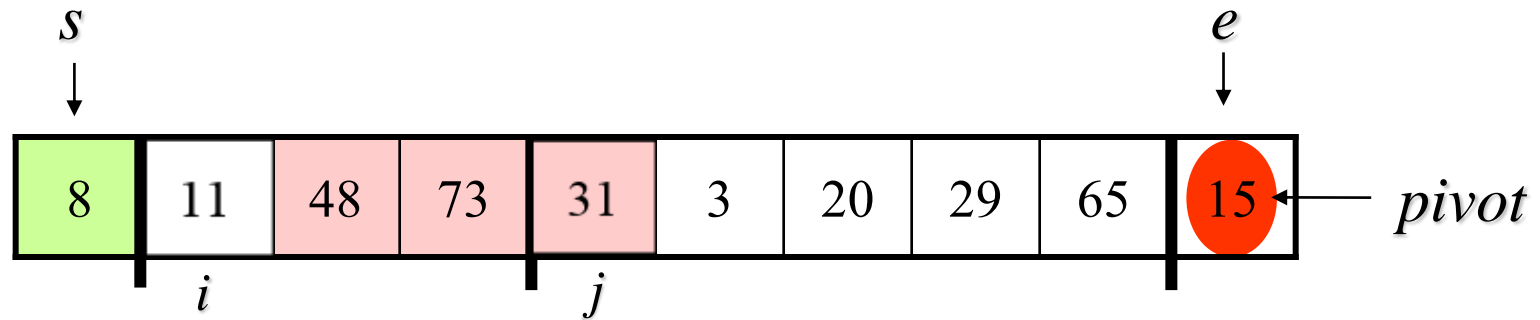
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 $\leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



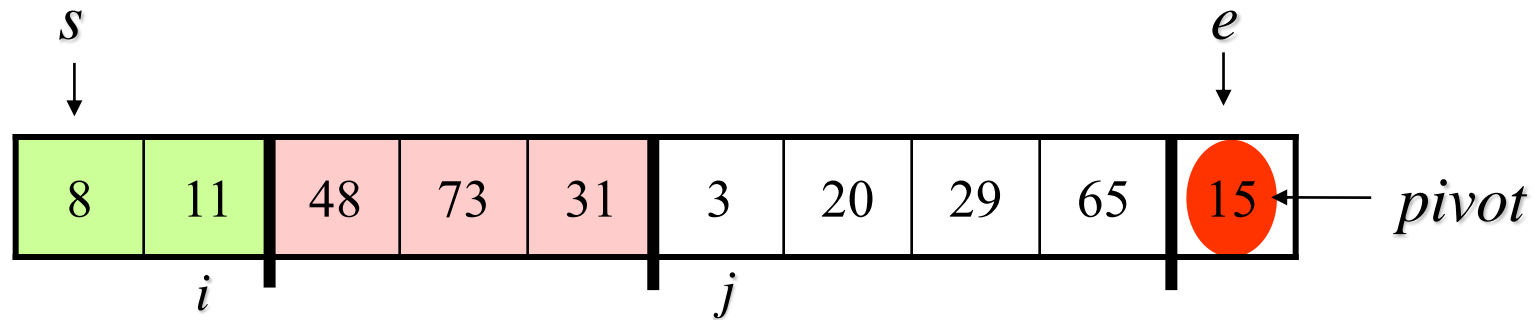
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 ($1\text{구역} \leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



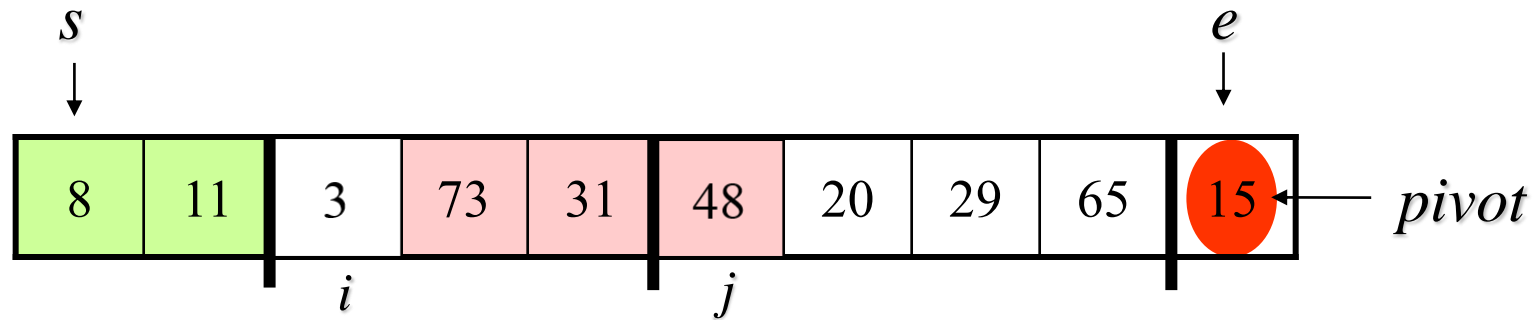
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 $\leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



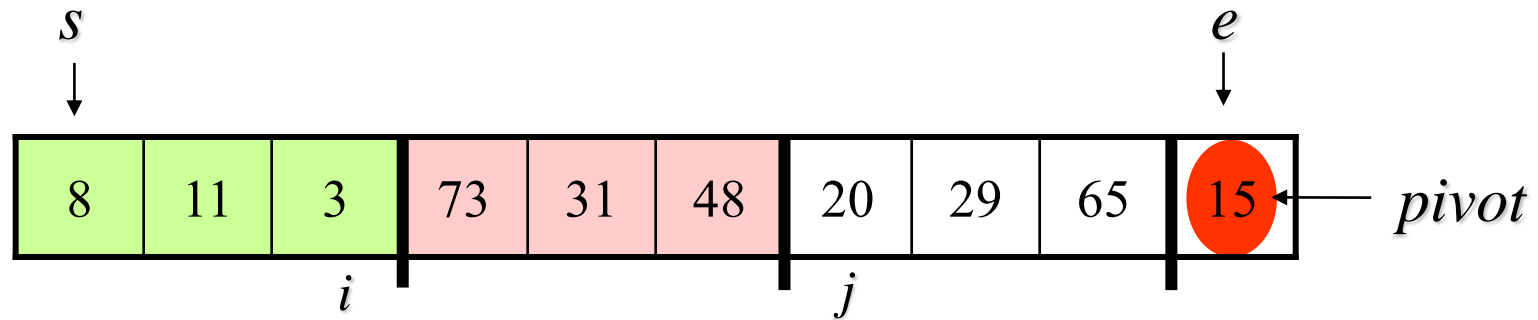
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 ($1 \text{구역} \leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2 \text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3 \text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



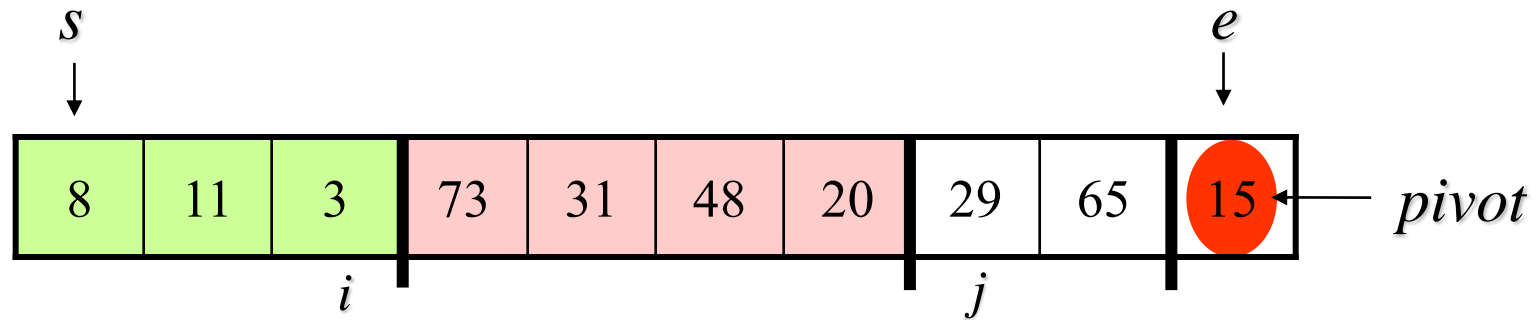
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 $\leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2$ 구역 $< j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3$ 구역 $< e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



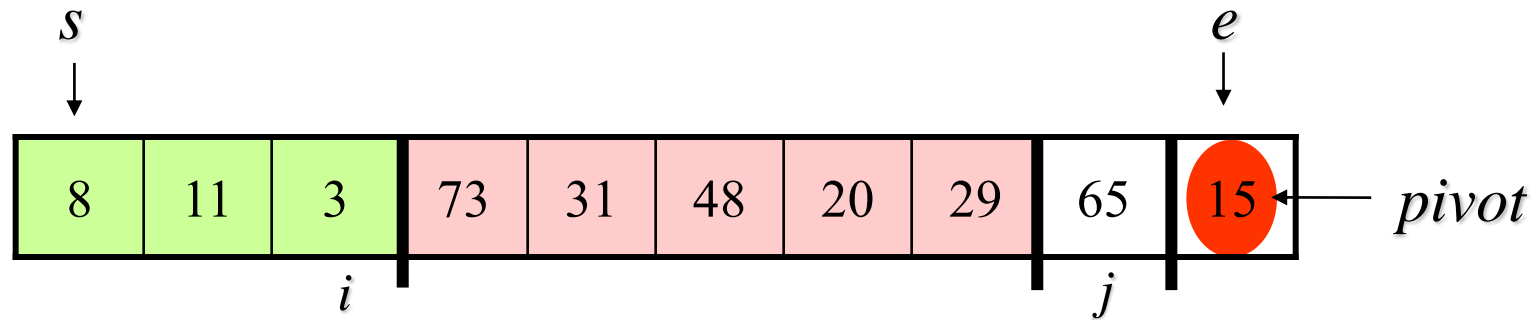
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 $\leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



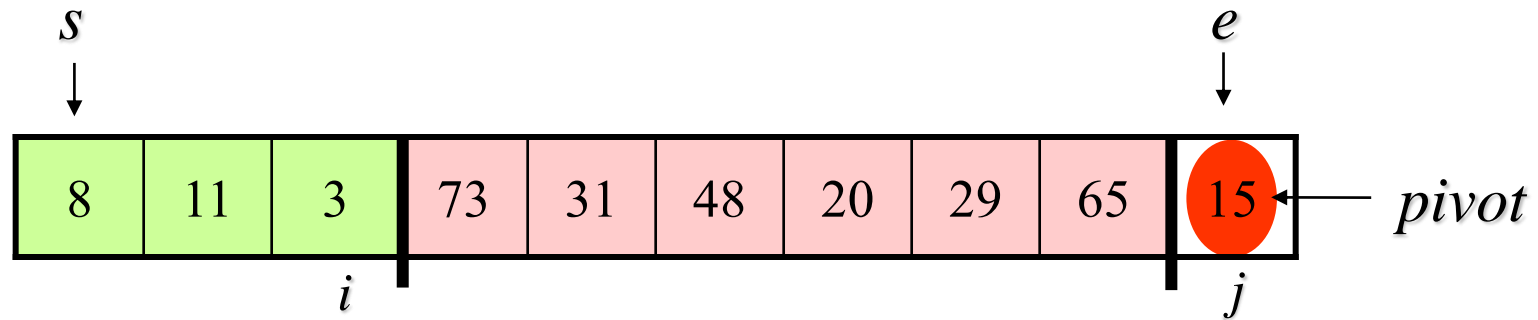
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 $\leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



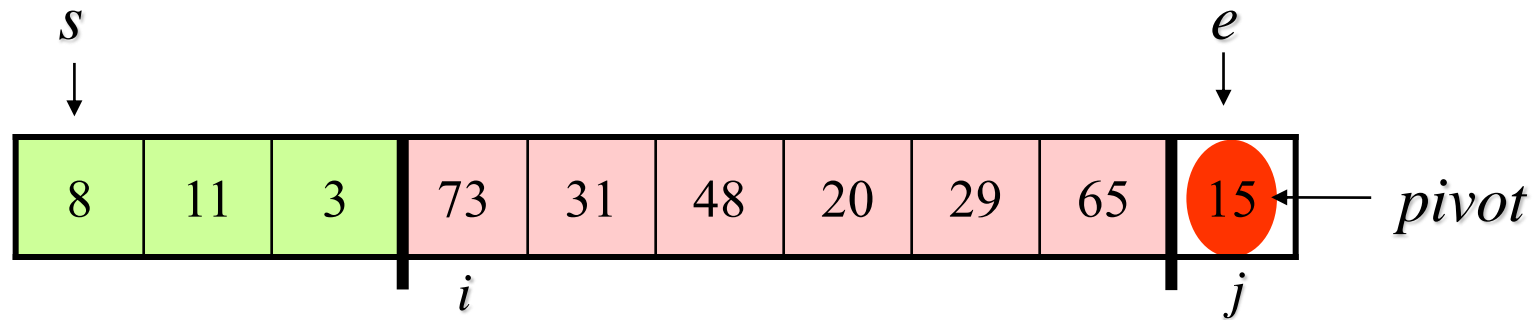
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 (1구역 $\leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



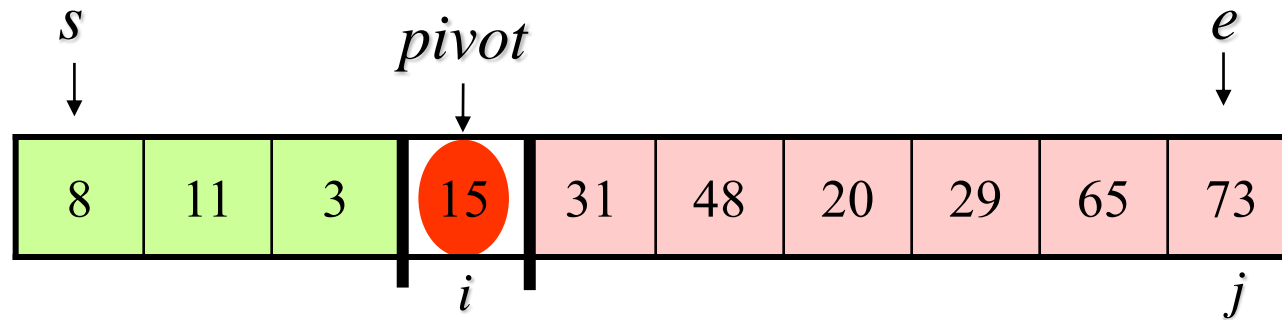
- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 ($1\text{구역} \leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 ($1\text{구역} \leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

분할위치찾기(Partition)의 예



- ❖ pivot보다 작은 원소들 중에 마지막 위치 ($1\text{구역} \leq i$)
- ❖ 기준 원소 pivot 보다 크거나 같은 원소들 ($i < 2\text{구역} < j$)
- ❖ 검사해야 할 원소들 중에 처음 위치 ($j \leq 3\text{구역} < e$)

Code Example



```
void quickSort(int *arr, int s, int e) {  
    if (s >= e) return;  
    int i = s-1, j, t, pivot = arr[e];  
    for (j = s; j < e; j++) {  
        if (arr[j] < pivot) {  
            ++i; Swap(arr[i], arr[j]);  
        }  
    }  
    ++i; Swap(arr[i], arr[e]);  
    quickSort(arr, s, i-1);  
    quickSort(arr, i+1, e);  
}
```

Thank you
