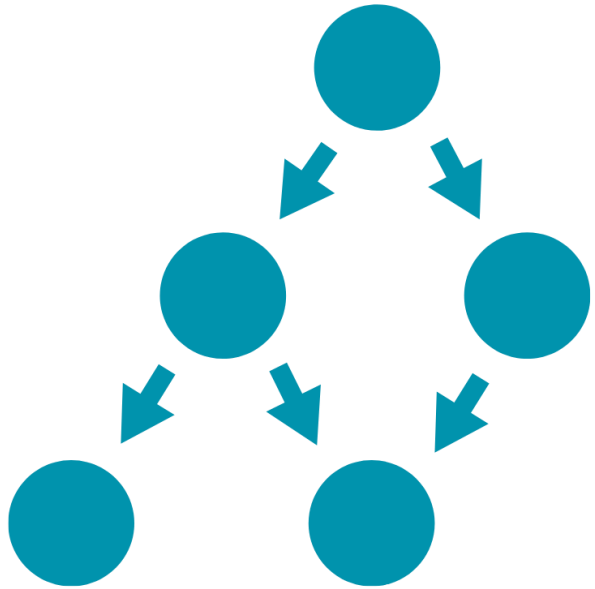


VERİ YAPILARILARI VE ALGORİTMALAR

Quicksort

Quicksort

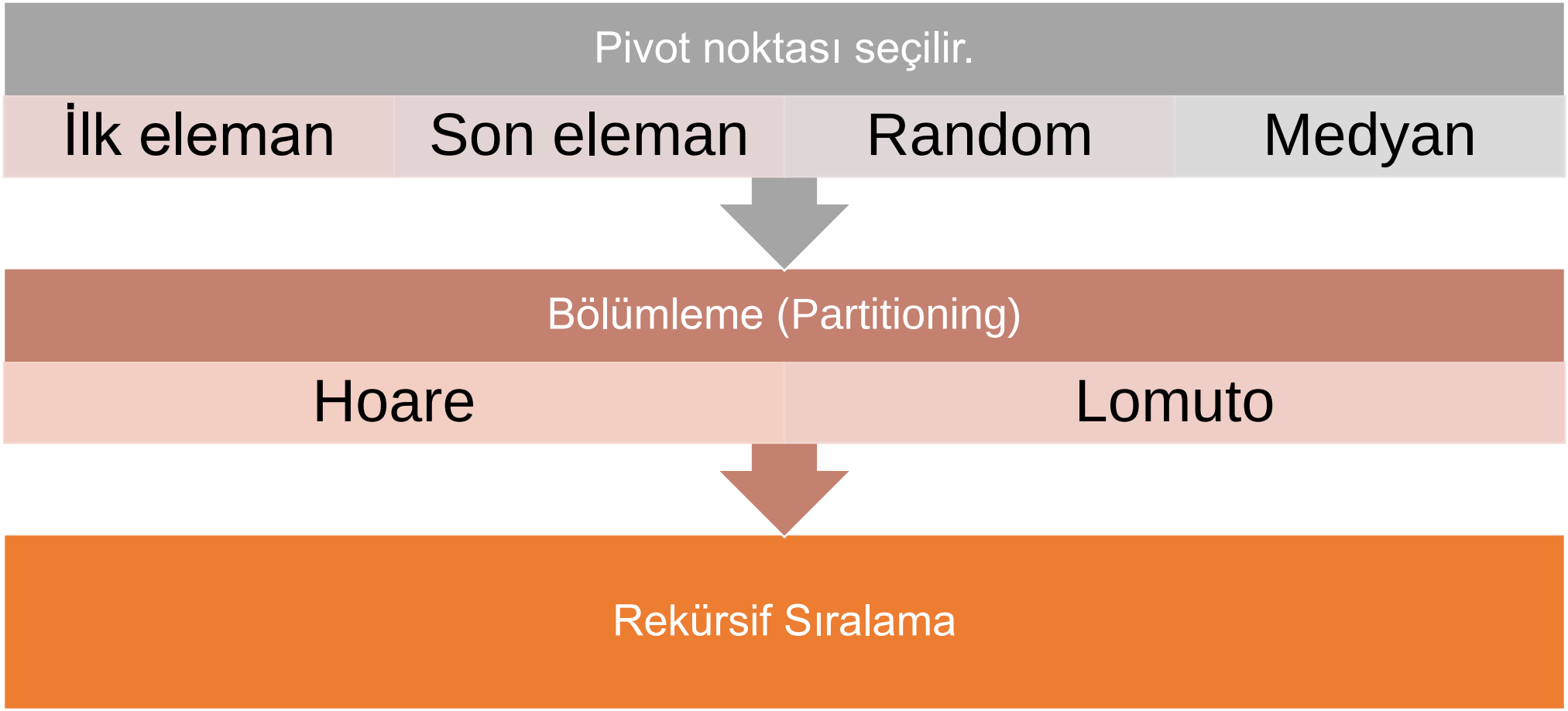
- Quicksort algoritması verimli bir sıralama algoritmasıdır.
- İyi bir şekilde uygulandığında **Merge sort** ya da **Heap sort** gibi algoritmalara kıyasla iki ya da üç kat daha hızlı olabilir.
- Bir böl ve yönet **(divide and conquer)** algoritmasıdır.

Quicksort

```
/* low  --> Starting index,  high  --> Ending index */
quickSort(arr[], low, high)
{
    if (low < high)
    {
        /* pi is partitioning index, arr[pi] is now
           at right place */
        pi = partition(arr, low, high);

        quickSort(arr, low, pi - 1);  // Before pi
        quickSort(arr, pi + 1, high); // After pi
    }
}
```

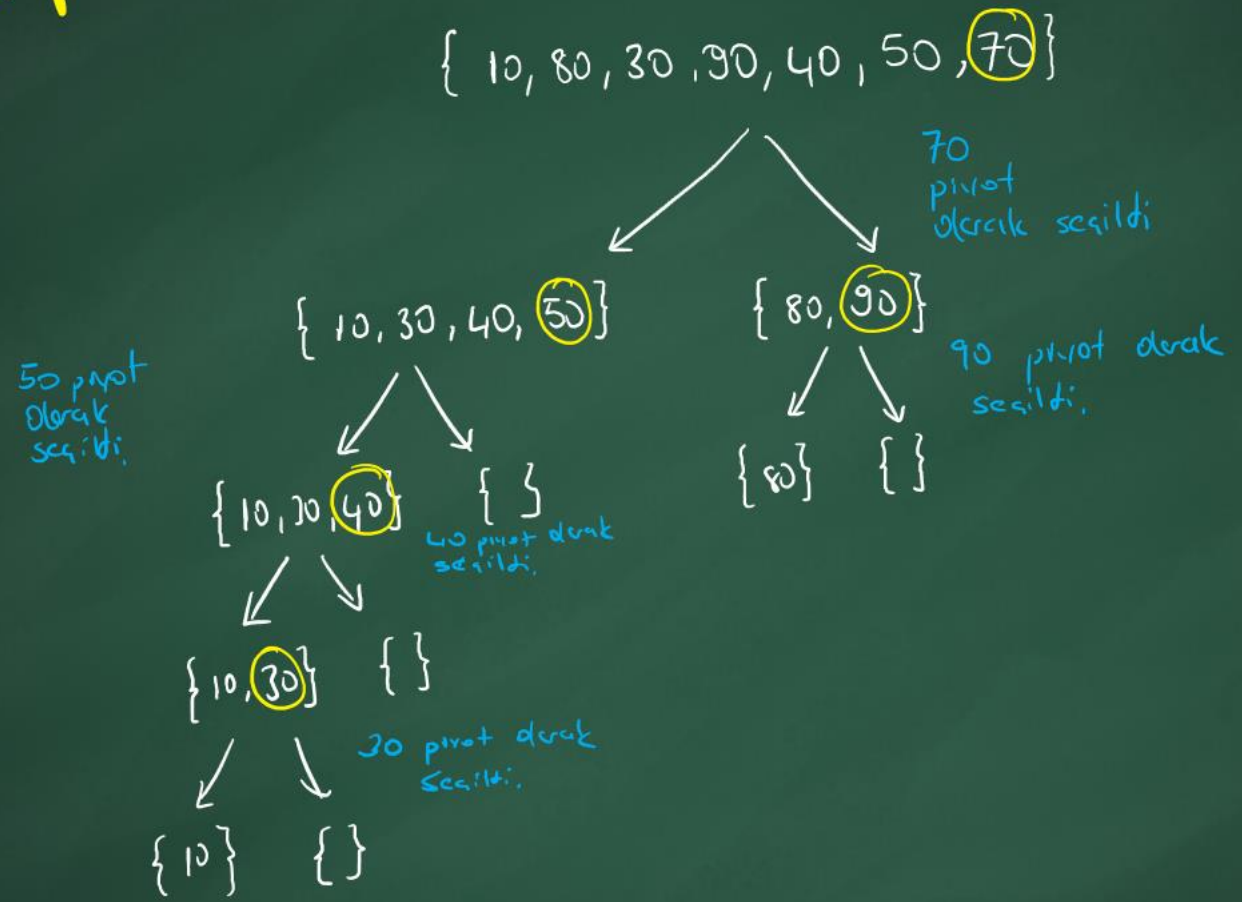
Quicksort


Pivot noktası seçilir.
İlk eleman
Son eleman
Random
Medyan
Bölümleme (Partitioning)
Hoare
Lomuto
Rekürsif Sıralama

Quicksort

Sınıf	Sıralama algoritması
En-kötü performans	O(n^2)
En-iyi performans	O(n log n) (simple partition) or O(n) (three-way partition and equal keys)
Ortalama-performans	O(n log n)
En-kötü alan karmaşıklığı	O(n) auxiliary (naive) O(log n) auxiliary (Hoare 1962)

Quicksort


{ 10, 80, 30, 90, 40, 50, 70 }
70 pivot olarak seçildi
{ 10, 30, 40, 50 }
{ 80, 90 }
50 pivot olarak seçildi.
90 pivot olarak seçildi.
{ 10, 30, 40 }
{ }
{ 80 }
{ }
40 pivot olarak seçildi.
{ 10, 30 }
{ }
30 pivot olarak seçildi.
{ 10 }
{ }

Quicksort

```
quickSort (arr[], low, high)
{
    if (low < high)
    {
        pi = partition (arr, low, high);
        quickSort (arr, low, pi-1)
        quickSort (arr, pi+1, high)
    }
}
```

- Farklı bölümleme (partition) algoritmaları kullanılabilir.
- Pivot elemanının son eleman seçildiği yaklarımda elemanlar üzerinde gezilirken;
  * Pivot değerinde daha küçük bir eleman ile karşılaşılırsa Swap yapılır.

Quicksort

pivot

arr = { 10, 80, 30, 90, 40, 50, 70 }

Index 0 1 2 3 4 5 6

low = 0 high = 6 Pivot = arr [high] = 70

Partition

```
partition (arr [], low, high)
{
    i = (low - 1);
    for ( j = low;  j ≤ high-1;  j++)
    {
        if ( arr [j] < pivot)
        {
            i++;
            swap  arr [i]  and  arr [j]
        {
    }
    swap  arr [i+1]  and  arr [j];
    return i;
}
```

Quicksort

Partition

```
partition (arr[], low, high)
{
    i = (low - 1);  pivot = arr[high];
    for (j = low;  j ≤ high-1;  j++)
    {
        if (arr[j] < pivot)
        {
            i++;
            swap  arr[i]  and  arr[j]
        {
    }
    swap  arr[i+1]  and  arr[j];
    return i+1
}
```

arr = { 10, 80, 30, 90, 40, 50, 70 } (pivot)
index 0 1 2 3 4 5 6

low = 0 high = 6 Pivot = arr[high] = 70

partition (arr, 0, 6)

(10 < 70) ✓ → i = -1 j = 0 → i++ / arr[0] - arr[0] / j++

(80 < 70) ✗ → i = 0 j = 1 → j++

(30 < 70) ✓ → i = 0 j = 2 → i++ / arr[1] - arr[2] / j++
{ 10, 30, 80, 90, 40, 50, 70 }

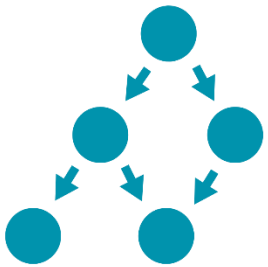
(90 < 70) ✗ → i = 1 j = 3 → j++

(40 < 70) ✓ → i = 1 j = 4 → i++ / arr[2] - arr[4] / j++
{ 10, 30, 40, 90, 80, 50, 70 }

(50 < 70) ✓ → i = 2 j = 5 → i++ / arr[3] - arr[5] / j++

i = 3 j = 6
{ 10, 30, 40, 50, 80, 90, 70 }
(i+1) (6)

{ 10, 30, 40, 50, 70, 90, 80 }



Veri Yapıları ve Algoritmalar

ZAFER CÖMERT
Öğretim Üyesi