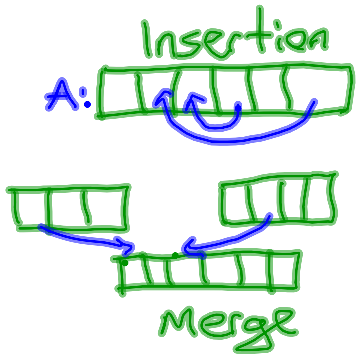
Çabuk (Quick) Sıralama

- Hoare tarafından 1962 de geliştirilmiş
- Böl ve Fethet paradigması
- Yerinde sıralama yapar.
- Pratiktir.



Böl ve Fethet

1. **Böl:** Diziyi pivot x elemanının etrafında iki alt diziye böl öyleki

2. **Fethet:** iki alt diziyi özyinelemeli sırala
3. **Birleştir:** Gerek yok.

Anahtar işlem: Bölüntüleme (Partition)

```
Partition(A, p, q)
Θ(1)   x = A[p]   //pivot
Θ(1)   i = p
Θ(n)   for j = p+1 to q
           if A[j] ≤ x          Θ(1)
               i = i+1          Θ(1)
               A[i] <-> A[j]    Θ(1)
Θ(1)   A[p] <-> A[i]   swap
       return i
```

n eleman için bölüntüleme Çalışma Zamanı:

$T(n) = \Theta(n)$

Örnek: Bölüntüleme

$x=6$

	p=1	2	3	4	5	6	7	8=q
A:	6	10	13	5	8	3	2	11
	i	J→						

6	10	13	5	8	3	2	11
i		J→					

6	10	13	5	8	3	2	11
i			J				

6	5	13	10	8	3	2	11
	i		J				

6	5	13	10	8	3	2	11
	i			J→			

6	5	3	10	8	13	2	11
		i			J		

6	5	3	10	8	13	2	11
		i→	ı			J	

6	5	3	2	8	13	10	11
			i			J→	

6	5	3	2	8	13	10	11
			i				J

for döngüsü bitti

2	5	3	$\boxed{6}$	8	13	10	11
			i				

$\underbrace{2\ 5\ 3}_{\leq 6}$ $\quad 6 \quad$ $\underbrace{8\ 13\ 10\ 11}_{\geq 6}$

```
Partition ( A, p, q )
    x = A[p]   // pivot
    i = p
    for J = p+1  to  q
        if  A[J] ≤ x
            i = i+1
            A[i] ↔ A[J]
    A[p] ↔ A[i]
    return i
```

p=1 2 3 4 5 6 7=q

10 8 3 20 4 6 14

x=10

J
i

10 8 3 20 4 6 14

J
i

10 8 3 20 4 6 14

i J

10 8 3 4 20 6 14

i J

<u>10</u> 8 3 4 <u>6</u> 20 14

i J

$\underbrace{6\ 8\ 3\ 4}_{<10}$ $\boxed{10}$ $\underbrace{20\ 14}_{>10}$

i

⋮ ⋮

3 4 6 8 14 20

Çabuk Sıralama Sözde Kodu

```
Quicksort ( A, p,q)
    if p<q
        r= Partition (A, p,q)
        Quicksort (A, p, r-1)
        Quicksort ( A, r+1,q)
```

İlk Çağırma: Quicksort (A,1, n)

Aslında çabuk sıralama özyinelemeli bölüntüleme işlerinden başka birşey değil

Çabuk Sıralama Analizi

Tüm sayıların farklı olduğunu kabul edelim.

En kötü durum analizi

Sayılar ters sıralı veya sıralı ise.

$\boxed{1}$ $\boxed{4}$ 6 7 10 12 15

Bölüntülemenin bir yanında hiç eleman yo

$$T(n) = T(0) + T(n-1) + \Theta(n)$$

$$T(n) = T(n-1) + \Theta(n)$$

Yineleme ağacı ile çözümü

$$T(n) = T(n-1) + cn$$

$T(n) =$ cn → $T(n-1)$ = cn → $c(n-1)$ → $T(n-2)$

$T(n) =$ cn → $c(n-1)$ → $c(n-2)$ → ... → $\Theta(1)$

$$+ \quad \underbrace{c\,(n + (n-1) + (n-2) + \ldots + 1)}_{\text{Aritmatik seri}}$$

En iyi durum analizi

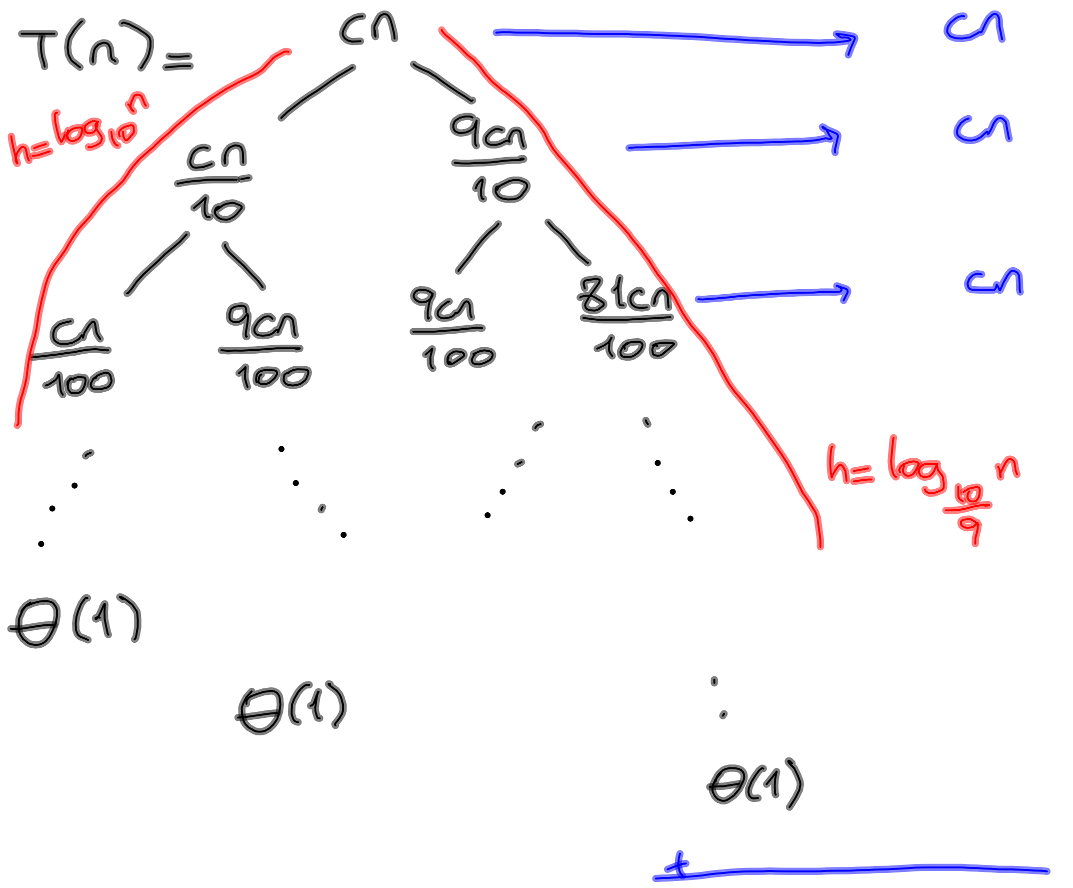
Eğer şanslıysak, partition dizisi iki eşit parçaya böler.

$$T(n) = 2T(n/2) + \Theta(n)$$
$$= \Theta(n \lg n)$$

Soru: Bölüntüleme $\frac{1}{10} : \frac{9}{10}$ oranında olsaydı

$$T(n) = T(n/10) + T(9n/10) + \Theta(n)$$

$T(n) =$



$$cn \log_{10} n < T(n) < cn \log_{\frac{10}{9}} n$$

$$T(n) = \Theta(n \lg n)$$