



**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ  
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**BLM 3021 ALGORİTMA ANALİZİ**

## **ÖDEV 3**

Muhammet Ali Şen - 20011701

# YÖNTEM

Öncelikle programımızda toplam 4 ayrı struct yapısı kullanılmıştır. İlk struct yapımız hash tablomuz tablo büyüklüğü ve tablosunu tutmaktadır. Diğer struct yapımız unique anahtar kelimelerimizi bir linkli listede tutmak için tasarlanmıştır. Üçüncü struct yapımız key value yani anahtar kelime ve web sitelerinin adresinden oluşan düğüm/node değerlerimizi tutmaktadır. Dördüncü struct yapımızda ise bu düğüm/node değerlerimizi hash tablosunda tutmak için yazılmıştır.

Programımız başladığında load faktör değeri kullanıcıdan alınmaktadır. Akabinde veri setimizde yer alan çift satırlardaki anahtar kelimeler bulunmuş ve bu anahtar kelimelerden yegane (unique) olan sayısı tespit edilmiştir. Bunun için countKeys fonksiyonumuz yazılmıştır. Fonksiyon sunucu dönen unique anahtar kelimeler hash tablomuzun oluşturulmasında yer alan size (büyüklük) değerinde kullanılacaktır. findPrime() fonksiyonu sayesinde unique anahtar sayımıza en yakın bir büyük asal sayı tespit edilmiş ve bu değer hash tablosunun yaratılmasında kullanılmıştır.

Devamında create\_hash() fonksiyonu ile hash tablomuz yaratılmıştır. readAndCreateTable ile dosyada yer alan ilk ve ikinci satır bilgileri sırayla okunmuş ve Insert() fonksiyonu ile hash değerleri hesaplanarak tabloya yerleştirme işlemi yapılmıştır. Insert fonksiyonunda öncelikle gelen key değerinin hash değeri hesaplanmasında, gelen kelimemizin harfleri teker teker alınarak ascii karşılıkları bulunup 31 gibi bir asal sayıyla çarpılarak toplanmış en son çıkan toplam değeri hash tablosunun size değeri ile modu alınarak hash tablosunun indis değeri bulunmuştur. Akabinde bulunan bu indis değerine gidilmiş eğer daha önce bu indis değerine bir şey atılmamışsa (NULL ise) list yapısı oluşturularak düğümümüz(node) bu indise atanmıştır. Eğer dolu ise gelen anahtar (key) ile hash tablosunun indisinde bulunan anahtar değerleri karşılaştırılmıştır. Aynı değerse bir linkli liste yapısı oluşturularak web adresi aynı indisin next hücrelerine yazılmıştır. Eğer aynı değer değilse farklı bir key in hash fonksiyonundan dönen indis değeri aynı ise bu sefer open adressing ile hash tablomuzda yer alan bir sonraki boş (NULL) indis değerine bu key ve web sitesi atanmıştır.

Aynı işlemler search işlemi için de gerçekleştirilmektedir.

Program çalıştırıldığında Load Factor değeri seçilir.

1-0.1

2-0.5

3-0.9

Normal Mode Çalıştırıldığında;

Aşağıdaki ekran görüntülerinde yer alan çıktılar ekrana gelmektedir.

```
C:\Users\Win7\Desktop\algo analizi odev 3\20011701.exe

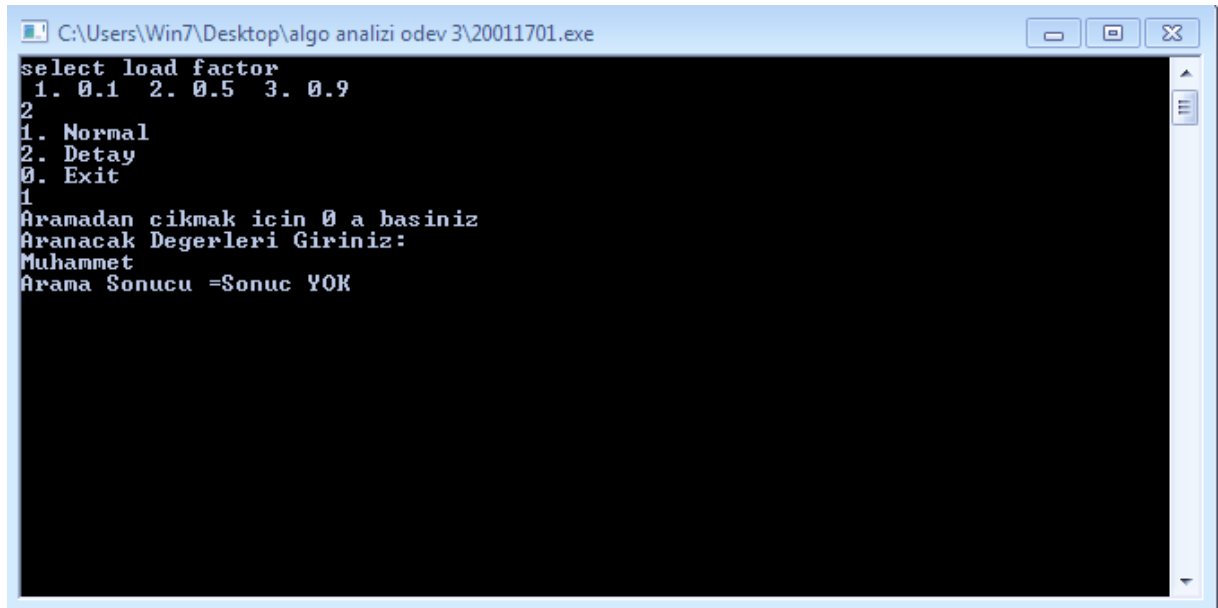
select load factor
1. 0.1 2. 0.5 3. 0.9
1
1. Normal
2. Detay
0. Exit
1
Aramadan cikmak icin 0 a basiniz
Aranacak Degerleri Giriniz:
Movies
Arama Sonucu =https://www.rottentomatoes.com https://www.imdb.com https://www.netflix.com
```

```
C:\Users\Win7\Desktop\algo analizi odev 3\20011701.exe

select load factor
1. 0.1 2. 0.5 3. 0.9
2
1. Normal
2. Detay
0. Exit
1
Aramadan cikmak icin 0 a basiniz
Aranacak Degerleri Giriniz:
AI
Arama Sonucu =https://ce.yildiz.edu.tr https://www.kaggle.com https://www.coursera.org
```

```
C:\Users\Win7\Desktop\algo analizi odev 3\20011701.exe

select load factor
1. 0.1 2. 0.5 3. 0.9
1
1. Normal
2. Detay
0. Exit
1
Aramadan cikmak icin 0 a basiniz
Aranacak Degerleri Giriniz:
AI
Arama Sonucu =https://ce.yildiz.edu.tr https://www.kaggle.com https://www.coursera.org
```



```
select load factor
1. 0.1 2. 0.5 3. 0.9
2
1. Normal
2. Detay
0. Exit
1
Aramadan cikmak icin 0 a basiniz
Aranacak Degerleri Giriniz:
Muhammet
Arama Sonucu =Sonuc YOK
```

Arama sonucunda bir değer bulunamazsa Sonuc YOK yazısı yazdırılıyor.

Detay Mode Çalıştırıldığında;

Aşağıdaki ekran görüntülerinde yer alan çıktılar ekrana gelmektedir.

Load Factor 0.1 için

```
C:\Users\Win7\Desktop\algo analizi odev 3\20011701.exe

select load factor
1. 0.1 2. 0.5 3. 0.9
1
1. Normal
2. Delay
0. Exit
2
Hash Table uzunlugu: 241
Hash Tablosu
Series ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 7 ==> kacinci deneme 1
Series ==> https://www.imdb.com ==> 7 ==> kacinci deneme 2
Series ==> https://www.netflix.com ==> 7 ==> kacinci deneme 3
Cars ==> https://www.sahibinden.com ==> 19 ==> kacinci deneme 1
Cars ==> https://www.motors.co.uk ==> 19 ==> kacinci deneme 2
Reviews ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 23 ==> kacinci deneme 1
Reviews ==> https://www.imdb.com ==> 23 ==> kacinci deneme 2
Blogs ==> https://medium.com ==> 32 ==> kacinci deneme 1
R&D ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 36 ==> kacinci deneme 1
RealEstate ==> https://www.sahibinden.com ==> 36 ==> kacinci deneme 2
Computers ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 37 ==> kacinci deneme 1
Computers ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 37 ==> kacinci deneme 2
Computers ==> https://www.udemy.com ==> 37 ==> kacinci deneme 3
Computers ==> https://leetcode.com ==> 37 ==> kacinci deneme 4
Competition ==> https://www.kaggle.com ==> 70 ==> kacinci deneme 1
Competition ==> https://leetcode.com ==> 70 ==> kacinci deneme 2
Coding ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 94 ==> kacinci deneme 1
Physics ==> https://www.udemy.com ==> 102 ==> kacinci deneme 1
News ==> https://edition.cnn.com ==> 103 ==> kacinci deneme 1
News ==> https://www.youtube.com ==> 103 ==> kacinci deneme 2
News ==> https://weather.com ==> 103 ==> kacinci deneme 3
News ==> https://twitter.com ==> 103 ==> kacinci deneme 4
Education ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 112 ==> kacinci deneme 1
Education ==> https://www.udemy.com ==> 112 ==> kacinci deneme 2
Education ==> https://www.youtube.com ==> 112 ==> kacinci deneme 3
Education ==> https://medium.com ==> 112 ==> kacinci deneme 4
Education ==> https://www.coursera.org ==> 112 ==> kacinci deneme 5
Business ==> https://www.linkedin.com ==> 113 ==> kacinci deneme 1
Entertainment ==> https://www.instagram.com ==> 114 ==> kacinci deneme 1
Entertainment ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 114 ==> kacinci deneme 2
Entertainment ==> https://www.youtube.com ==> 114 ==> kacinci deneme 3
Entertainment ==> https://www.reddit.com ==> 114 ==> kacinci deneme 4
Entertainment ==> https://medium.com ==> 114 ==> kacinci deneme 5
Entertainment ==> https://www.imdb.com ==> 114 ==> kacinci deneme 6
Entertainment ==> https://www.netflix.com ==> 114 ==> kacinci deneme 7
AI ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 160 ==> kacinci deneme 1
AI ==> https://www.kaggle.com ==> 160 ==> kacinci deneme 2
AI ==> https://www.coursera.org ==> 160 ==> kacinci deneme 3
E-Trade ==> https://www.amazon.com ==> 172 ==> kacinci deneme 1
E-Trade ==> https://www.hepsiburada.com ==> 172 ==> kacinci deneme 2
IT ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 178 ==> kacinci deneme 1
IT ==> https://www.udemy.com ==> 178 ==> kacinci deneme 2
IT ==> https://www.coursera.org ==> 178 ==> kacinci deneme 3
IT ==> https://leetcode.com ==> 178 ==> kacinci deneme 4
Dataset ==> https://www.kaggle.com ==> 180 ==> kacinci deneme 1
Motorcycles ==> https://www.sahibinden.com ==> 184 ==> kacinci deneme 1
SocialNetwork ==> https://www.instagram.com ==> 204 ==> kacinci deneme 1
SocialNetwork ==> https://www.reddit.com ==> 204 ==> kacinci deneme 2
SocialNetwork ==> https://twitter.com ==> 204 ==> kacinci deneme 3
SocialNetwork ==> https://www.linkedin.com ==> 204 ==> kacinci deneme 4
University ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 207 ==> kacinci deneme 1
Cloud ==> https://www.kaggle.com ==> 219 ==> kacinci deneme 1
Movies ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 220 ==> kacinci deneme 1
Movies ==> https://www.imdb.com ==> 220 ==> kacinci deneme 2
Movies ==> https://www.netflix.com ==> 220 ==> kacinci deneme 3
Tutorials ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 228 ==> kacinci deneme 1

-----
Process exited after 2.62 seconds with return value 0
```



Load Factor 0.5 için

```
C:\Users\Win7\Desktop\algo analizi odev 3\20011701.exe

1. 0.1 2. 0.5 3. 0.9
2
1. Normal
2. Detay
0. Exit
2
Hash Table uzunlugu: 53
Hash Tablosu
Reviews ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 1 ==> kacinci deneme 1
Reviews ==> https://www.imdb.com ==> 1 ==> kacinci deneme 2
Competition ==> https://www.kaggle.com ==> 2 ==> kacinci deneme 1
Competition ==> https://leetcode.com ==> 2 ==> kacinci deneme 2
Series ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 3 ==> kacinci deneme 1
Series ==> https://www.imdb.com ==> 3 ==> kacinci deneme 2
Series ==> https://www.netflix.com ==> 3 ==> kacinci deneme 3
Cloud ==> https://www.kaggle.com ==> 6 ==> kacinci deneme 1
SocialNetwork ==> https://www.instagram.com ==> 9 ==> kacinci deneme 1
SocialNetwork ==> https://www.reddit.com ==> 9 ==> kacinci deneme 2
SocialNetwork ==> https://twitter.com ==> 9 ==> kacinci deneme 3
SocialNetwork ==> https://www.linkedin.com ==> 9 ==> kacinci deneme 4
RealEstate ==> https://www.sahibinden.com ==> 9 ==> kacinci deneme 5
Entertainment ==> https://www.instagram.com ==> 10 ==> kacinci deneme 1
Entertainment ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 10 ==> kacinci deneme 2
Entertainment ==> https://www.youtube.com ==> 10 ==> kacinci deneme 3
Entertainment ==> https://www.reddit.com ==> 10 ==> kacinci deneme 4
Entertainment ==> https://medium.com ==> 10 ==> kacinci deneme 5
Entertainment ==> https://www.imdb.com ==> 10 ==> kacinci deneme 6
Entertainment ==> https://www.netflix.com ==> 10 ==> kacinci deneme 7
Tutorials ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 11 ==> kacinci deneme 1
Business ==> https://www.linkedin.com ==> 12 ==> kacinci deneme 1
University ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 15 ==> kacinci deneme 1
IT ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 15 ==> kacinci deneme 2
IT ==> https://www.udemy.com ==> 15 ==> kacinci deneme 3
Blogs ==> https://medium.com ==> 15 ==> kacinci deneme 4
IT ==> https://www.coursera.org ==> 15 ==> kacinci deneme 5
IT ==> https://leetcode.com ==> 15 ==> kacinci deneme 6
R&D ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 18 ==> kacinci deneme 1
AI ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 21 ==> kacinci deneme 1
AI ==> https://www.kaggle.com ==> 21 ==> kacinci deneme 2
AI ==> https://www.coursera.org ==> 21 ==> kacinci deneme 3
Coding ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 24 ==> kacinci deneme 1
News ==> https://edition.cnn.com ==> 25 ==> kacinci deneme 1
News ==> https://www.youtube.com ==> 25 ==> kacinci deneme 2
News ==> https://weather.com ==> 25 ==> kacinci deneme 3
News ==> https://twitter.com ==> 25 ==> kacinci deneme 4
Physics ==> https://www.udemy.com ==> 32 ==> kacinci deneme 1
Movies ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 38 ==> kacinci deneme 1
Movies ==> https://www.imdb.com ==> 38 ==> kacinci deneme 2
Movies ==> https://www.netflix.com ==> 38 ==> kacinci deneme 3
Computers ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 41 ==> kacinci deneme 1
Computers ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 41 ==> kacinci deneme 2
Computers ==> https://www.udemy.com ==> 41 ==> kacinci deneme 3
Computers ==> https://leetcode.com ==> 41 ==> kacinci deneme 4
E-Trade ==> https://www.amazon.com ==> 42 ==> kacinci deneme 1
E-Trade ==> https://www.hepsiburada.com ==> 42 ==> kacinci deneme 2
Motorcycles ==> https://www.sahibinden.com ==> 46 ==> kacinci deneme 1
Dataset ==> https://www.kaggle.com ==> 47 ==> kacinci deneme 1
Education ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 52 ==> kacinci deneme 1
Education ==> https://www.udemy.com ==> 52 ==> kacinci deneme 2
Education ==> https://www.youtube.com ==> 52 ==> kacinci deneme 3
Education ==> https://medium.com ==> 52 ==> kacinci deneme 4
Education ==> https://www.coursera.org ==> 52 ==> kacinci deneme 5
Cars ==> https://www.sahibinden.com ==> 52 ==> kacinci deneme 6
Cars ==> https://www.motors.co.uk ==> 52 ==> kacinci deneme 7

-----
Process exited after 6.9 seconds with return value 0
Devam etmek için bir tuşa basın . . .
```



Load Factor 0.9 için

```
C:\Users\Win7\Desktop\algo analizi odev 3\20011701.exe
select load factor
1. 0.1 2. 0.5 3. 0.9
3
1. Normal
2. Delay
0. Exit
2
Hash Table uzunlugu: 29
Hash Tablosu
AI ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 0 ==> kacinci deneme 1
AI ==> https://www.kaggle.com ==> 0 ==> kacinci deneme 2
AI ==> https://www.coursera.org ==> 0 ==> kacinci deneme 3
Motorcycles ==> https://www.sahibinden.com ==> 1 ==> kacinci deneme 1
Computers ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 5 ==> kacinci deneme 1
Computers ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 5 ==> kacinci deneme 2
Movies ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 5 ==> kacinci deneme 3
Series ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 5 ==> kacinci deneme 4
Computers ==> https://www.udemy.com ==> 5 ==> kacinci deneme 5
Movies ==> https://www.imdb.com ==> 5 ==> kacinci deneme 6
Series ==> https://www.imdb.com ==> 5 ==> kacinci deneme 7
Movies ==> https://www.netflix.com ==> 5 ==> kacinci deneme 8
Series ==> https://www.netflix.com ==> 5 ==> kacinci deneme 9
Computers ==> https://leetcode.com ==> 5 ==> kacinci deneme 10
Reviews ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 6 ==> kacinci deneme 1
Reviews ==> https://www.imdb.com ==> 6 ==> kacinci deneme 2
R&D ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 8 ==> kacinci deneme 1
Tutorials ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 8 ==> kacinci deneme 2
Coding ==> https://www.tutorialspoint.com ==> 11 ==> kacinci deneme 1
Cloud ==> https://www.kaggle.com ==> 17 ==> kacinci deneme 1
Blogs ==> https://medium.com ==> 17 ==> kacinci deneme 2
News ==> https://edition.cnn.com ==> 18 ==> kacinci deneme 1
Entertainment ==> https://www.instagram.com ==> 18 ==> kacinci deneme 2
SocialNetwork ==> https://www.instagram.com ==> 18 ==> kacinci deneme 3
Entertainment ==> https://www.rottentomatoes.com ==> 18 ==> kacinci deneme 4
Entertainment ==> https://www.youtube.com ==> 18 ==> kacinci deneme 5
News ==> https://www.youtube.com ==> 18 ==> kacinci deneme 6
Entertainment ==> https://www.reddit.com ==> 18 ==> kacinci deneme 7
SocialNetwork ==> https://www.reddit.com ==> 18 ==> kacinci deneme 8
News ==> https://weather.com ==> 18 ==> kacinci deneme 9
News ==> https://twitter.com ==> 18 ==> kacinci deneme 10
SocialNetwork ==> https://twitter.com ==> 18 ==> kacinci deneme 11
Entertainment ==> https://medium.com ==> 18 ==> kacinci deneme 12
SocialNetwork ==> https://www.linkedin.com ==> 18 ==> kacinci deneme 13
Entertainment ==> https://www.imdb.com ==> 18 ==> kacinci deneme 14
Entertainment ==> https://www.netflix.com ==> 18 ==> kacinci deneme 15
Physics ==> https://www.udemy.com ==> 20 ==> kacinci deneme 1
Cars ==> https://www.sahibinden.com ==> 20 ==> kacinci deneme 2
Cars ==> https://www.motors.co.uk ==> 20 ==> kacinci deneme 3
Education ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 22 ==> kacinci deneme 1
E-Trade ==> https://www.amazon.com ==> 22 ==> kacinci deneme 2
Education ==> https://www.udemy.com ==> 22 ==> kacinci deneme 3
Education ==> https://www.youtube.com ==> 22 ==> kacinci deneme 4
E-Trade ==> https://www.hepsiburada.com ==> 22 ==> kacinci deneme 5
Education ==> https://medium.com ==> 22 ==> kacinci deneme 6
Education ==> https://www.coursera.org ==> 22 ==> kacinci deneme 7
Competition ==> https://www.kaggle.com ==> 24 ==> kacinci deneme 1
RealEstate ==> https://www.sahibinden.com ==> 24 ==> kacinci deneme 2
Competition ==> https://leetcode.com ==> 24 ==> kacinci deneme 3
Business ==> https://www.linkedin.com ==> 26 ==> kacinci deneme 1
University ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 27 ==> kacinci deneme 1
IT ==> https://ce.yildiz.edu.tr ==> 27 ==> kacinci deneme 2
IT ==> https://www.udemy.com ==> 27 ==> kacinci deneme 3
IT ==> https://www.coursera.org ==> 27 ==> kacinci deneme 4
IT ==> https://leetcode.com ==> 27 ==> kacinci deneme 5
Dataset ==> https://www.kaggle.com ==> 28 ==> kacinci deneme 1

Process exited after 2.494 seconds with return value 0
```

Detay Mode Çalıştırıldığında görüldüğü gibi load faktör değerine hash tablomuzun boyutu değişmektedir. Load Factor değeri arttıkça, deneme sayısında yükselme gözlemleniyor ancak deneme sayısı 0.5'den daha düşük olduğunda harcanan alana göre kazanç çok da yüksek olmadığından, load factor %50 (0.5) civarında tutulması daha doğru olacaktır.

Arama motoru algoritmamız hash tablosunun oluşturulması ve indis değerlerine ilgili web sitelerinin yazılması işlemi bir hash fonksiyonu üzerinden yapılması nedeniyle  $O(1)$  karmaşıklığındadır. Aynı adrese aynı key değerlerinin web adresleri yerleşmesi durumunda linkli liste yapısı kullanılmış ancak farklı key değerlerinin aynı indis değerine yerleşmesi için open addressing ile en yakın NULL indis değerine yazma işlemi yapılmıştır. En kötü durumda hash fonksiyonlarından dönen indis değerinin sürekli aynı olması halinde tüm değerler aynı indise yazılması ile yine  $O(N)$  karmaşıklığında bir arama yapılacaktır. Hash fonksiyonları kullanılırsa arama ve insert işlemlerinin karmaşıklıkları  $O(1)$  seviyesinden çok uzakta olurdu. Bu nedenle Hash fonksiyonları arama işlemlerinde tercih edilmektedir.

Hash Fonksiyonunun tablo büyüklüğünü bulan kodumuz;

```
n=n/lf;
for(i = n+1; i < 2*n; i++){
    flag = 0;
    for(j = 2; j < i; j++){
        if(i % j == 0){
            flag = 1;
        }
    }
    if(flag == 0){
        return i;
    }
}
```

Görüldüğü üzere iç içe iki for döngüsünde ilk for döngümüz  $n+1$  değerinden başlayarak  $2n$  e kadar gitmekte yani  $N$  defa dönmektedir. İçteki for döngümüz de her defasında 2 değerinden başlayarak  $i$  değerine kadar dönmesi gerekmektedir. Bu nedenle basic operatörümüz karşılaştırma olması nedeniyle  $(n-1)*(2n-2)$  karmaşıklığı kısacası yaklaşık  $O(N^2)$  karmaşıklığında hesaplanmaktadır.