



## **BLM2512 Veri Yapıları ve Algoritmalar**

### **2018-2019 2.Ödev - GR1**

**AYŞE HİHAL DOĞAN - 17011907**

**Konu :** İkili Arama Ağacı üzerinde işlemler

**Problem:** Bir sosyal ağ websitesi, kullanıcılarının bilgilerini ikili arama ağacında saklamaktadır. Bu ağaç üzerinde aşağıdaki işlemleri yapan sistemi tasarlayınız.

## İSTENİLEN EKRAN ÇIKTILARI:

### a) INSERT NEW USER

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 31
31      Bulundu..

Kimlik no:31 Ad-Soyad:Ayşe Terim
Kisinin arkadaslari:  9 15 53 60 29 32 43
* 31 * kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 9
9      Bulundu..

Kimlik no:9 Ad-Soyad:Gökhan Yeter
Kisinin arkadaslari:  29 17 49
* 9 * kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
1
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 15
15      Bulundu..

Kimlik no:15 Ad-Soyad:Banu Genç
Kisinin arkadaslari:  3 12
* 15 * kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 53
53      Bulundu..

Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir
Kisinin arkadaslari:  24 38 7 54
* 53 * kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
```

```

1
Ekleme istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz:

31
9
15
53
60    Bulundu..

Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe
Kisinin arkadaslari:  62 46 59
* 60 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi

EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
1
Ekleme istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz:

31
9
15
53
60
29    Bulundu..

Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter
Kisinin arkadaslari:  16 4
* 29 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi

```

```

1
Ekleme istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz:  17

31
9
15
53
60
29
17    Bulundu..

Kimlik no:17 Ad-Soyad:Bekir Gun
Kisinin arkadaslari:  25 23 32 1
* 17 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi

EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
1
Ekleme istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz:  49

31
9
15
53
60
29
17
49    Bulundu..

Kimlik no:49 Ad-Soyad:Mukaddes Hicran
Kisinin arkadaslari:  43 41 52
* 49 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi

```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 3

31
9
15
53
60
29
17
49
3 Bulundu..
```

Kimlik no:3 Ad-Soyad:Abdullah Ilk  
Kisinin arkadaslari: 40 31  
\* 3 \* kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 12

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12 Bulundu..
```

Kimlik no:12 Ad-Soyad:Burak Tanir  
Kisinin arkadaslari: 9 15 53 60  
\* 12 \* kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
8
```

Kimlik no:3 Ad-Soyad:Abdullah Ilk  
Kimlik no:9 Ad-Soyad:Gokhan Yeter  
Kimlik no:12 Ad-Soyad:Burak Tanir  
Kimlik no:15 Ad-Soyad:Banu Genc  
Kimlik no:17 Ad-Soyad:Bekir Gun  
Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter  
Kimlik no:31 Ad-Soyad:Ayşe Terim  
Kimlik no:49 Ad-Soyad:Mukaddes Hicran  
Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir  
Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
```

```

1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 24

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24 Bulundu..

Kimlik no:24 Ad-Soyad:Tulay Korkmaz
Kisinin arkadaslari: 29 17 49
* 24 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi

EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 38

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38 Bulundu..

Kimlik no:38 Ad-Soyad:Gul Liman
Kisinin arkadaslari: 3 12
* 38 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi

```

```

1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 7

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7 Bulundu..

Kimlik no:7 Ad-Soyad:Ethem Menten
Kisinin arkadaslari: 24 38 3 54
* 7 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi

```

```

1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 54

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54 Bulundu..

Kimlik no:54 Ad-Soyad:Zeynep Kucuk
Kisinin arkadaslari: 62 46 59
* 54 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi

```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 62

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62 Bulundu..

Kimlik no:62 Ad-Soyad:Osman Buyuk

Kisinin arkadaslari:
* 62 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 59

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46
59 Bulundu..

Kimlik no:59 Ad-Soyad:Serpil Rustem
Kisinin arkadaslari: 43 41 52
* 59 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 46

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46 Bulundu..

Kimlik no:46 Ad-Soyad:Gulay Er
Kisinin arkadaslari: 25 23 32 1
* 46 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 16

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46
59
16 Bulundu..

Kimlik no:16 Ad-Soyad:Begum Selam
Kisinin arkadaslari: 40 31
* 16 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 4

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46
59
16
4 Bulundu..

Kimlik no:4 Ad-Soyad:Ersin Tutar
Kisinin arkadaslari: 9 15 53 60
* 4 * kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 25

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46
59
16
4
25 Bulundu..

Kimlik no:25 Ad-Soyad:Vedat Uncu
Kisinin arkadaslari: 29 17 49
* 25 * kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi
```

```
Print In Order(8)
8

Kimlik no:3 Ad-Soyad:Abdullah İlk
Kimlik no:4 Ad-Soyad:Ersin Tutar
Kimlik no:7 Ad-Soyad:Ethem Mentese
Kimlik no:9 Ad-Soyad:Gökhan Yeter
Kimlik no:12 Ad-Soyad:Burak Tanır
Kimlik no:15 Ad-Soyad:Banu Genç
Kimlik no:16 Ad-Soyad:Begüm Selam
Kimlik no:17 Ad-Soyad:Bekir Gün
Kimlik no:24 Ad-Soyad:Tulay Korkmaz
Kimlik no:25 Ad-Soyad:Vedat Uncu
Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter
Kimlik no:31 Ad-Soyad:Ayşe Terim
Kimlik no:38 Ad-Soyad:Gül Liman
Kimlik no:46 Ad-Soyad:Gülay Er
Kimlik no:49 Ad-Soyad:Mukaddes Hicran
Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir
Kimlik no:54 Ad-Soyad:Zeynep Küçük
Kimlik no:59 Ad-Soyad:Serpil Rustem
Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe
Kimlik no:62 Ad-Soyad:Osman Büyük
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 23

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46
59
16
4
25
23 Bulundu..

Kimlik no:23 Ad-Soyad:Emre Veri
Kisinin arkadaslari: 3 12
* 23 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi
```

```
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 1

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46
59
16
4
25
23
32
1 Bulundu..

Kimlik no:1 Ad-Soyad:Canan yazar
Kisinin arkadaslari: 62 46 59
* 1 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi
```

```
1
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 32

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46
59
16
4
25
23
32 Bulundu..

Kimlik no:32 Ad-Soyad:Gozde Yaz
Kisinin arkadaslari: 24 38 7 54
* 32 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi
```

```
Eklemek istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 43

31
9
15
53
60
29
17
49
3
12
24
38
7
54
62
46
59
16
4
25
23
32
1
43 Bulundu..

Kimlik no:43 Ad-Soyad:Oguz Okur
Kisinin arkadaslari: 16 4
* 43 * kimlik nolu kullanıcı agaca eklendi
```



Ekleme istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 41

31  
9  
15  
53  
60  
29  
17  
49  
3  
12  
24  
38  
7  
54  
62  
46  
59  
16  
4  
25  
23  
32  
1  
43  
41 Bulundu..

Kimlik no:41 Ad-Soyad:Said Yeni

Kisinin arkadaslari: 25 23 32 1

\* 41 \* kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

Ekleme istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 40

31  
9  
15  
53  
60  
29  
17  
49  
3  
12  
24  
38  
7  
54  
62  
46  
59  
16  
4  
25  
23  
32  
1  
43  
41  
52  
40 Bulundu..

Kimlik no:40 Ad-Soyad:Eren Demirci

Kisinin arkadaslari: 9 31

\* 40 \* kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

Ekleme istediginiz kullanicinin kimlik nosunu giriniz: 52

31  
9  
15  
53  
60  
29  
17  
49  
3  
12  
24  
38  
7  
54  
62  
46  
59  
16  
4  
25  
23  
32  
1  
43  
41  
52 Bulundu..

Kimlik no:52 Ad-Soyad:Dilek Orta

Kisinin arkadaslari: 43 41 7

\* 52 \* kimlik nolu kullanıcı ağaca eklendi

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
8

Kimlik no:1 Ad-Soyad:Canan yazar
Kimlik no:3 Ad-Soyad:Abdullah Ilk
Kimlik no:4 Ad-Soyad:Ersin Tutar
Kimlik no:7 Ad-Soyad:Ethem Mentesh
Kimlik no:9 Ad-Soyad:Gokhan Yeter
Kimlik no:12 Ad-Soyad:Burak Tanir
Kimlik no:15 Ad-Soyad:Banu Genc
Kimlik no:16 Ad-Soyad:Begum Selam
Kimlik no:17 Ad-Soyad:Bekir Gun
Kimlik no:23 Ad-Soyad:Emre Veri
Kimlik no:24 Ad-Soyad:Tulay Korkmaz
Kimlik no:25 Ad-Soyad:Vedat Uncu
Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter
Kimlik no:31 Ad-Soyad:Ayşe Terim
Kimlik no:32 Ad-Soyad:Gozde Yaz
Kimlik no:38 Ad-Soyad:Gul Liman
Kimlik no:40 Ad-Soyad:Eren Demirci
```

```
Kimlik no:41 Ad-Soyad:Said Yeni
Kimlik no:43 Ad-Soyad:Oguz Okur
Kimlik no:46 Ad-Soyad:Gulay Er
Kimlik no:49 Ad-Soyad:Mukaddes Hicran
Kimlik no:52 Ad-Soyad:Dilek Orta
Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir
Kimlik no:54 Ad-Soyad:Zeynep Kucuk
Kimlik no:59 Ad-Soyad:Serpil Rustem
Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe
Kimlik no:62 Ad-Soyad:Osman Buyuk

EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
```

## b)DELETE USER

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
2
Silmek istediginiz kisinin kimlik nosunu giriniz : 16
Basariyla silindi..
```

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
8
```

Kimlik no:1 Ad-Soyad:Canan yazar

Kimlik no:3 Ad-Soyad:Abdullah Ilk

Kimlik no:4 Ad-Soyad:Ersin Tutar

Kimlik no:7 Ad-Soyad:Ethem Menten

Kimlik no:9 Ad-Soyad:Gokhan Yeter

Kimlik no:12 Ad-Soyad:Burak Tanir

Kimlik no:15 Ad-Soyad:Banu Genc

Kimlik no:17 Ad-Soyad:Bekir Gun

Kimlik no:23 Ad-Soyad:Emre Veri

Kimlik no:24 Ad-Soyad:Tulay Korkmaz

Kimlik no:25 Ad-Soyad:Vedat Uncu

Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter

Kimlik no:31 Ad-Soyad:Ayşe Terim

Kimlik no:32 Ad-Soyad:Gozde Yaz

Kimlik no:38 Ad-Soyad:Gul Liman

Kimlik no:40 Ad-Soyad:Eren Demirci

Kimlik no:41 Ad-Soyad:Said Yeni

Kimlik no:43 Ad-Soyad:Oguz Okur

Kimlik no:46 Ad-Soyad:Gulay Er

Kimlik no:49 Ad-Soyad:Mukaddes Hicran

Kimlik no:52 Ad-Soyad:Dilek Orta

Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir

Kimlik no:54 Ad-Soyad:Zeynep Kucuk

Kimlik no:59 Ad-Soyad:Serpil Rustem

Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe

Kimlik no:62 Ad-Soyad:Osman Buyuk

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
2
Silmek istediginiz kisinin kimlik nosunu giriniz : 52
Basariyla silindi..
```

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
8

Kimlik no:1 Ad-Soyad:Canan yazar

Kimlik no:3 Ad-Soyad:Abdullah Ilk

Kimlik no:4 Ad-Soyad:Ersin Tutar

Kimlik no:7 Ad-Soyad:Ethem Menten

Kimlik no:9 Ad-Soyad:Gokhan Yeter

Kimlik no:12 Ad-Soyad:Burak Tanir

Kimlik no:15 Ad-Soyad:Banu Genc
```

```
Kimlik no:17 Ad-Soyad:Bekir Gun

Kimlik no:23 Ad-Soyad:Emre Veri

Kimlik no:24 Ad-Soyad:Tulay Korkmaz

Kimlik no:25 Ad-Soyad:Vedat Uncu

Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter

Kimlik no:31 Ad-Soyad:Ayşe Terim

Kimlik no:32 Ad-Soyad:Gozde Yaz

Kimlik no:38 Ad-Soyad:Gul Liman

Kimlik no:40 Ad-Soyad:Eren Demirci

Kimlik no:41 Ad-Soyad:Said Yeni

Kimlik no:43 Ad-Soyad:Oguz Okur

Kimlik no:46 Ad-Soyad:Gulay Er

Kimlik no:49 Ad-Soyad:Mukaddes Hicran

Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir

Kimlik no:54 Ad-Soyad:Zeynep Kucuk

Kimlik no:59 Ad-Soyad:Serpil Rustem

Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe

Kimlik no:62 Ad-Soyad:Osman Buyuk
```

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
```

## c) CONTAINS

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
3
Aramak istediginiz kisinin kimlik nosunu giriniz :    29
Karsilastirildi -> 31
Karsilastirildi -> 9
Karsilastirildi -> 15

Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter
```

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
```

## d) FRIENDS

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
4
Aramak istediginiz kisinin kimlik nosunu giriniz :    31
Kisinin agacta mevcut olan arkadaslari:
```

Kimlik no:9 Ad-Soyad:Gokhan Yeter

Kimlik no:15 Ad-Soyad:Banu Genc

Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir

Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe

Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter

Kimlik no:32 Ad-Soyad:Gozde Yaz

Kimlik no:43 Ad-Soyad:Oguz Okur

Kimlik no:59 Ad-Soyad:Serpil Rustem

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
4
Aramak istediginiz kisinin kimlik nosunu giriniz :    7
Kisinin agacta mevcut olan arkadaslari:
```

Kimlik no:9 Ad-Soyad:Gokhan Yeter

Kimlik no:15 Ad-Soyad:Banu Genc

Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir

Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe

Kimlik no:29 Ad-Soyad:Nur Yeter

Kimlik no:32 Ad-Soyad:Gozde Yaz

Kimlik no:43 Ad-Soyad:Oguz Okur

Kimlik no:59 Ad-Soyad:Serpil Rustem

## e) PRINT GREATER

```
EXIT (0)
Insert New User (1)
Delete User(2)
Contains(3)
Friends(4)
Size(5)
Print Next(6)
Print Greater(7)
Print In Order(8)
7
Agacta kendisinden buyuk kisileri gormek istediginiz kisinin kimlik nosunu giriniz: 32

Kimlik no:38 Ad-Soyad:Gul Liman

Kimlik no:40 Ad-Soyad:Eren Demirci

Kimlik no:41 Ad-Soyad:Said Yeni

Kimlik no:43 Ad-Soyad:Oguz Okur

Kimlik no:46 Ad-Soyad:Gulay Er

Kimlik no:49 Ad-Soyad:Mukaddes Hicran

Kimlik no:53 Ad-Soyad:Vakkas Demir

Kimlik no:54 Ad-Soyad:Zeynep Kucuk

Kimlik no:59 Ad-Soyad:Serpil Rustem

Kimlik no:60 Ad-Soyad:Sibel Efe

Kimlik no:62 Ad-Soyad:Osman Buyuk
```

# FONKSİYONLAR VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ:

## a) **createNode()** ;

Bu fonksiyon parametre almaz ve içeride yeni bir structure tanımlar ona memory allocation ile bellekten yer açar. Bu yeni oluşturduğu NODE yapısını return eder.

## b) **print(NODE \*root)** ;

Parameter olarak aldığı düğümün kimlik numarasını ve ad-soyad bilgisini yazdırır.

## c) **insertNewUser(int no,char \*ad,int \*arkadas,int a)** ;

Bu fonksiyon parametre olarak yeni olusturulacak kisinin kimlik numarasını, adını, arkadaşlarının numaralarının kaydedildiği diziyi, kaç arkadaşının olduğu bilgisini alır. Fonksiyonun mantığı yeni kullanıcının yerini belirleyip oraya yeni oluşturulan node'u koymaya dayanır.

Öncelikle yeni kişi için bir node oluşturmamız (newNode).

NewNode için yer açılır ve bu node'un bilgileri kaydedilir (kimlik numarası , ad-soyad , arkadaşlar[]). Eğer ağaçta daha önce bir şey kaydedilmediyse head olarak ilk bu kaydedilir. Eğer ağaç boş değilse bütün ağacı dolaşmak üzere tutulan 'current' node' , 'root'a eşitlenir. Ve ağacı dolaşmaya başlar. Eğer yerleştirilmek istenen node'un kimlik nosu o anki node'un kimlik nosundan küçükse sola doğru ilerler, büyükse saga doru ilerler. Boş bir node bulduğunda oraya yerleştirilir ve fonksiyondan çıkılır.

## d) **Contains(int no,int secim)** ;

Aranan kisinin ağaçta olup olmadığını arar. Bunun için parametre olarak aranan kişinin kimlik numarasını ve karşılaştırdığı kişileri tek tek ekrana yazıp yazmayacağına dair (secim) bir secim alır. (secim=0 ise karşılaştırdığı kişileri yazdırmaz secim=1 ise yazdırır)

Ağacın kökünden (root) başlayarak bütün ağacı gezer. Gezmesi için kullanılan node'u root'tan başlatır. Node null olasıya kadar ya da aradığı kişiyi bulana kadar döngüde kalır.Ararken ise binary tree yapısına uygun olarak aranan kişinin nosu o anki node'un nosundan büyükse sağa dallanır değilse sola dallanır.

## e) **min(NODE \*node)** ;

Parametre olarak gelen node'un en soluna kadar iner ve kimlik nosu en minimum node'u bulur return eder.



#### **f) friends(int no) ;**

Parametre olarak arkadaşları aranacak olan kişinin kimlik numarasını alır. Contains() fonksiyonundan yararlanarak önce bu kişinin ağaçta olup olmadığına bakar, eğer varsa arkadaşları ağaçta var mı diye arar. Arkadaslar[] dizisinin sonuna kadar gider ve her biri için contains() fonksiyonundan yararlanarak ağaçta olup olmadıklarına bakar. Ağaçta olan her kişi için print fonksiyonundan yararlanılır ve kimlik no,ad-soyad bilgisi ekrana yazdırılır.

Eğer ağaçta hiç arkadaşı yoksa flag=0 olarak kalır ve flag=0 ise ekrana bu kişinin ağaçta kayıtlı arkadaşı olmadığı bilgisi yazılır.

#### **g) deleteUser(NODE \*node, int no) ;**

Parametre olarak node ve silinmek istenen kişinin kimlik numarası alınır. Silinmek istenen node bulunduğunda tek çocuğu varsa o çocuğu kaybetmemek için current node'u tutulur. Silinmek istenen node bulunduğunda 2 çocuğu varsa node'un sağını kaybetmemek için temp node'u tutulur. Recursive olarak kullanılan bir fonksiyondur. Eğer parametre olarak gelen node null sa return null yapar çünkü bu node zaten boştur silinecek bir şey yoktur.

Öncelikli iş silinmesi istenen kişinin yerini recursive olarak bulmaktır. Eğer silinmesi istenen kişinin nosu o anki node'un nosundan küçükse node'un sağına doğru inmek için node'un sağına deleteUser fonksiyonuna node'un sağını parametre olarak yolladığımızda return edilen node koyulur. Kişinin nosu küçükse de aynı işlem sağ yerine sol tarafa doğru gidilerek yapılır. (sol tarafına return edilen node eşitlenir) Eğer bu ikisi de değilse yani kimlik nosu verilen kişi bulunmuşsa; üzerinde durulan node'un kaç çocuğu olduğuna bakılır. Hiç çocuğu yoksa direk silinir ve return edilir. Tek çocuğu varsa sağda mı solda mı olduğuna göre current node'una sağı ya da solu eşitlenir(node'un sağından silindiye sağ tarafını kaybetmemek için , solundan silindiye sol tarafını kaybetmemek için). Node silinir ve current return edilir.

Eğer iki çocuğu varsa silinecek node'un yerine ağacın en küçük nolu node'u koyulması gerektiği için bu en küçük node min fonksiyonuyla bulunur ve current'e atanır. Node silindiği zaman node'un right'ı bilgisi geri dondurulmalıdır ki donduğu yerde node'un sağı bilgisi kaybedilmesin. Bu da temp node'uyla tutulur. Current(ağacın en küçüğü) 'ın left 'ine (leftte küçük olan bilgi saklandığı için) node'un left'i koyulur. Çünkü node silindiğinde bu bilgi kaybolmaması için..artık node silinir ve temp return edilir. Fonksiyondan çıkarken ise parametre olarak alınan node güncellenmiş şekilde return edilir.

#### **h) size(NODE \*root, int say) ;**

Bu fonksiyon en başta parametre olarak ağacın kökünü ve say değişkeniyle 0 alır ve recursive olarak ağacın soluna ve sağına inerek bu say değişkenini arttırır.

Fonksiyondan çıkarken güncel say değişkenini return eder. Bu sayede ağaçta null bir node bulana kadar ağacın sonuna kadar iner, bütün node'ları saymış olur.

i) `printNext(NODE *node) ;`

Bu fonksiyon ağacın en başından değil bulunduğu yerden(mainden bu node bilgisi gelir) itibaren ağacın sonuna kadar olan kişileri "in order" kuralına göre (küçükten büyüğe( önce en soluna kadar iner sonra en sağına kadar iner)) gezer ve `print()` ile bilgilerini yazdırır.

j) `printGreater(NODE *node, int no) ;`

Kimlik nosu verilen kişiden büyük olan kişileri bulur ve ekrana bilgilerini yazdırır. Bunun için öncelikle node null mı diye bakar null'sa hiç bakmaz. Recursive olarak çalışan bir fonksiyondur ve önce left taraflarına bakmak için `printGreater` fonksiyonuna node'un left'ini yollar. Bundan sonra üzerinde durulan node' un kimlik no bilgisi parametre olarak gelen no 'dan büyükse print fonksiyonu yardımıyla bilgileri ekrana yazdırılır. Daha sonra en sağ tarafları gezer.

k) `printInOrder(NODE *node) ;`

Ağacın en başından başlayarak bütün node'ları recursive olarak gezer ve kimlik noları küçükten büyüğe(INORDER)( önce en soluna kadar iner sonra en sağına kadar iner) olacak şekilde bilgilerini ekrana yazar. Bunun için öncelikle node null mı diye bakar nullsa hiç bakmaz.

## MAIN FONKSİYON ÇALIŞMA MANTIĞI

Bir while yapısı içinde switch case yapısı vardır. Kullanıcı exit 'i (0) seçene kadar döngü devam eder ve her seferinde ekrana seçeneklerin bulunduğu bir bilgi mesajı verilir. Kullanıcının seçimine göre dallanarak istenilen işi yapar.

Case 1' a(insert new user) her girdiğinde file açılır ve kişinin eklemek istediği kimlik nolu kişi zaten ağaçta mevcutsa (`contains()` fonksiyonunu kullanarak bunu öğrenir ) kullanıcıya zaten bu kişinin daha önce eklendiği bilgisi verilir. Eklenmek istenen kişinin kimlik nosu text dosyasında mevcut mu değil mi buna bakar.(tek tek bütün satırları alır; file'ın sonuna ulaşıncaya dek ya da kişiyi bulana dek) Eğer mevcut ise arkadaş ve ad-soyad dizileri için yer allocate eder. Ve yazım formatına göre ad-soyad ve arkadaş nolarını bu dizilere kaydeder. Daha sonra da bu kişiyi ağaca eklemek için `insertNewUser` ' a bu kaydettiği bilgileri yollayarak kişiyi ağaca yerleştirmiş olur. Eğer kullanıcı dosyada bulunamadıysa `stop = 0` dır ve kullanıcının bulunamadığına dair bilgilendirme mesajı ekrana verilir.

Case 2'da (delete user) ise silinmek istenen kişinin kimlik nosu kullanıcıdan alınır ve ağacın kök'ü null değilse ve bu kişi ağaçta mevcut ise ağaç yapısını tutan root a `deleteNode()` fonksiyonunun döneceği güncel (kişinin silinmiş olduğu hali) root atanır ve başarıyla silinmiş olur. Eğer silinecek kişi ağaçta yoksa (`contains()` fonksiyonundan yararlanılır) kişinin ağaçta olmadığı bilgisi ekrana yazılır.