



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
ALGORİTMA ANALİZİ DERSİ
DÖNEM ÖDEVİ: GRAF ÜZERİNDE ARAMA
İŞLEMLERİ
GRUP 1
FATMA ZEHRA ÇETİN
17011068

1) YÖNTEM

Bu ödevde bir text dosyasına yerleştirilmiş olan film ve artist bilgilerini bi-partite bir graf yapısına aktarmamız ve bu graf üzerinde BFS algoritması ile arama işlemi yapmamız istenmiştir. Graf yapısının oluşturulması için hash yönteminden faydalanılmıştır. Gerekli programın kaynak kodu 16 fonksiyon, 1 main fonksiyonu ve 3 structer yapısı içermektedir.

i) Veri Yapıları

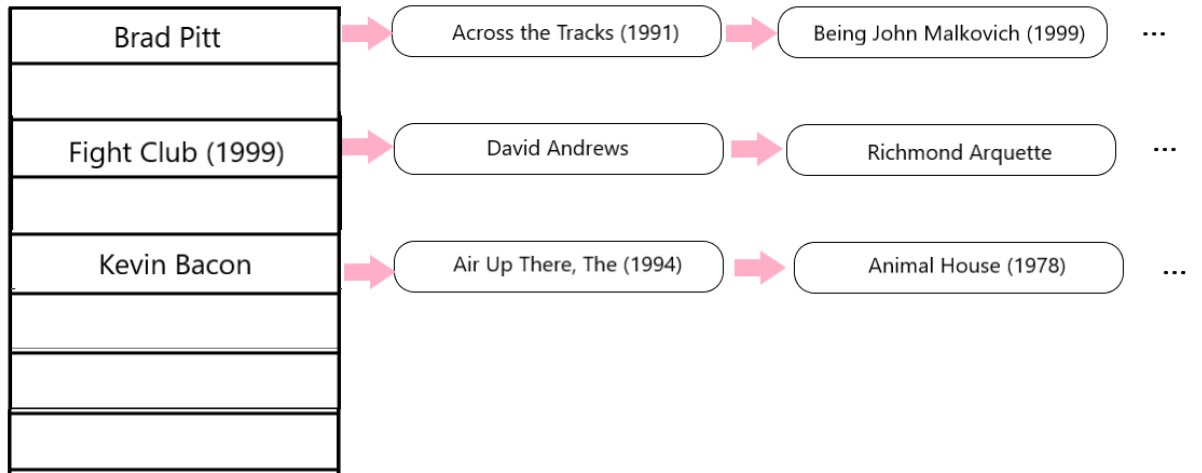
Graf Veri Yapısı

```
typedef struct node {
    int adr;
    struct node* next;
}node;

typedef struct {
    char *name;
    node* head;
}ht;
```

Bu veri yapısı film ve oyuncu bilgilerinin saklanması için oluşturulmuştur. M boyutlu ht dizisi içerisinde her bir ayrıık eleman yerleştirilmiştir. Bu elemanların bağlantıları node struct yapısı kullanılarak linkli liste şeklinde tutulmuştur. Bağlantılara dair yalnızca bağlantıların ht dizisindeki indisleri tutulmaktadır. Toplam 184,656 eleman olduğundan M sayısı 323,567 seçilmiştir.

```
unsigned long long int M = 323567;
ht* hashTable = (ht*) calloc(M, sizeof(ht));
```



Şekil 1: Hash tablosu ve linkli liste şeklinde tutulan bağlantıların gösterilmesi. Bağlantılarda integer olarak adresler yazar.

Kuyruk Veri Yapısı

```
typedef struct {
    int *queue;
    int *parent;
    int rear;
    int front;
}QUEUE;
```

Bu veri yapısı Breadth First Search algoritması ile gezme işlemi yaparken kullanılmıştır. Ziyaret edilen düğüm ve onun komşuları kuyruğa atılır.

ii) Fonksiyonlar

```
void initializeHash( ht* hashTable, unsigned long long int M)
```

Parametre olarak graf yapısı olan *hashTable*'ı ve boyutunu alır. *hashTable* dizisinin her bir name elemanı için yer açılır ve her bir name elemanına '\0' karakteri atanır.

```
void initiliazeQueue(Queue *q, unsigned long long int M)
```

Parametre olarak kuyruk yapısı q ve boyutu alır. Kuyruk yapısının içerisindeki queue ve parent dizisi için M boyutlu yer açılır. Rear ve front değişkenleri sıfırlanır.

```
void enqueue(Queue *q, int x)
```

Parametre olarak kuyruk yapısını ve yerleştirilecek elemanı alır. Elemanı kuyruğun queue dizisindeki ilk boş yere yerleştirir.

```
int dequeue(Queue *q)
```

Parametre olarak kuyruk yapısını alır. Kuyrukta yerleşmiş olan ilk elemanı döndürür.

```
node* createNode(int adr)
```

Parametre olarak *hashTable* dizisine bağlantı olarak yerleştirilecek elemanın adresini alır. Yerleştirilecek her eleman için bir node yapısı oluşturulması gerekmektedir. Bu node yapısı oluşturulur ve yapı döndürülür.

```
int double_hashing (unsigned long long int key, int i, unsigned long long int M)
```

Parametre olarak *hashTable* dizisine yerleşecek elemanın key değerini, i değerini ve boyutu alır. Double hashing yöntemi ile adresi hesaplar ve bu değeri döndürür.

```
unsigned long long int find_key(char *str)
```

Bu fonksiyon parametre olarak film ya da artist ismini alır. Bu ismin Horner Metodu ile long long integer key değeri hesaplanır ve bu değer döndürülür.

```
int insert_to_table (unsigned long long int key, char* token, ht* hashTable, unsigned long long int M, int* count)
```

Parametre olarak *hashTable* tablosuna yerleştirilecek elemanın hesaplanan key değerini, elemanın ismini, boyutu ve *count* değerini alır. Dönüş değeri elemanın yerleştiği yerin adresidir. *double_hashing* fonksiyonu kullanılarak key için adres hesaplanır. Eğer bu eleman tabloya daha önceden yerleşmediyse yerleştirilir. Daha önceden yerleşmiş ise yalnızca adres değeri döndürülür.

```
void insert_node (ht* hashTable, int adr1, int adr2)
```

Parametre olarak birbirine bağlantısı olan iki elemanın adresini ve *hashTable* graf yapısını alır. *createNode* fonksiyonu ile bağlanacak eleman için düğüm oluşturulur. Bu düğüm *hashTable*'da bağlantısı yapılacak elemanın bağlantıları linkli listesinin sonuna eklenir.

```
void tokenizer(char* line, ht* hashTable, unsigned long long int M, int* movie_count, int* artist_count)
```

Parametre olarak tokenize edilecek dosya satırını, *hashTable* graf yapısını, boyutu, tabloya yerleştirilen film ve artist sayısını tutan sayaç değişkenlerini alır. Satırı strtok ile '/' işaretine göre tokenize eder. Okunan film ve artist isimlerini *insert_to_table* fonksiyonuna göndererek tabloya eklenmediyse tabloya ekler. Okunan her bir artist değeri için *insert_node* fonksiyonuna artist ve film adresleri gönderilerek tablodaki okunan filmin bağlantılarına artisti, okunan artistin bağlantılarına ise film eklenir. Artist isimlerinin yapısı "Anderson, Hyde" şeklinden "Hyde Anderson" şekline çevrilmiştir. Bu şekilde tabloya yerleştirilirler.

```
int search (char* artist, ht* hashTable, unsigned long long int M)
```

Parametre olarak artist ismini, *hashTable* yapısını ve boyutu alır. *hashTable* yapısı içerisinde bu artisti arar ve artistin adresini döndürür.

```
void bfs (QUEUE *q, int start, int wanted, ht* hashTable, unsigned long long int M, int select)
```

Parametre olarak kuyruk yapısını, başlangıç düğümünün adresini, ulaşılmak istenen düğümün adresini, *hashTable* yapısını, boyutu ve *select* isimli integer değeri alır. *Select* Kevin Bacon sayısının mı yoksa herhangi iki artist arasındaki uzaklığın mı bulunacağını belirtir. Fonksiyon içerisinde *yol* ve *visited* isimli yeni diziler tanımlanır. Başlangıç düğümü kuyruğa atılır ve kuyruktan çekilir. Kuyruktan çekilen her bir düğümün komşuları eğer ziyaret edilmedilerse kuyruğa eklenirler. Kuyruğa eklenen her bir düğümün nereden geldiği *parent* dizisinde tutulur. *Wanted* düğüm bulunana kadar bu işlem devam eder. Düğüm bulunduktan sonra *wanted* adresinden itibaren *parent* dizisi kullanılarak geri gelerek *start* düğümün adresine kadar olan yol *yol* dizisine eklenir. *Yol* dizisi ile iki oyuncu arasındaki bağlantılar yazdırılır.

```
void kevin_bacon (char* artist1, char* artist2, ht* hashTable, QUEUE *q, unsigned long long int M, int select)
```

Parametre olarak aralarındaki bağlantının bulunacağı iki artistin ismini, kuyruk veri yapısını, *hashTable* graf yapısını, boyutu ve *select* integer değerini alır. *Search* fonksiyonu ile ismi verilen iki artistin *hashTable*'daki adresi bulunur. *Bfs* fonksiyonuna gerekli parametreler gönderilerek arama işlemi yapılır.

```
void print_hash (ht* hashTable, long long int M)
```

Parametre olarak *hashTable* graf yapısını ve boyutunu alır. Bu yapıya yerleşmiş tüm elemanları ve bağlantılarını yazdırır.

```
void print_connections (ht* hashTable, char* element, long long int M)
```

Parametre olarak bağlantıları yazdırılacak kişinin ya da filmin ismini, *hashTable* yapısını ve boyut değerini alır. *Search* fonksiyonu ile artistin veya filmin adresini bulur. Bu adresteki elemanın ismi ve bağlantıları yazdırılır.

```
void file_reader(ht* hashTable, unsigned long long int M)
```

Parametre olarak *hashTable* graf yapısını ve boyutunu alır. Text dosyasını açar ve bu dosyanın her satırını fgets ile okuyarak *tokenizer* fonksiyonuna gönderir. Bu sayede tablo oluşmuş olur.

```
int main(int argc, char **argv)
```

Switch-case yapısı ile oluşturulmuş menü yapısı ile kullanıcının yapmak istediği işlemlere göre gerekli fonksiyonlar çağırılır.

- ◆ Graf yapısının oluşturulması için *file_reader* fonksiyonu çağırılır.
- ◆ Kevin Bacon sayısının bulunması için *kevin_bacon* fonksiyonu çağırılır.
- ◆ İki artist arasındaki uzaklığın bulunması için *kevin_bacon* fonksiyonu çağırılır.
- ◆ Bir artist ya da filmin bağlantılarının gösterilmesi için *print_connections* fonksiyonu çağırılır.
- ◆ Tüm grafin yazdırılması için *print_hash* fonksiyonu çağırılır.

2) UYGULAMA

Kevin Bacon Sayısını Bulma

Örnek 1: Kevin Bacon-Leonardo DiCaprio

Kevin Bacon Sayısı: 2

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
           Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Leonardo DiCaprio

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Leonardo DiCaprio 14665 nolu adreste.

Kevin Bacon - Geoffrey Blake 'Apollo 13 (1995)'
Geoffrey Blake - Leonardo DiCaprio 'Critters 3 (1991)'

Leonardo DiCaprio Kevin Bacon Sayisi: 2

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 2: Kevin Bacon-Paul Baker

Kevin Bacon Sayısı: 3

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
           Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Paul Baker

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Paul Baker 187011 nolu adreste.

Kevin Bacon - Ken Gampu 'Air Up There, The (1994)'
Ken Gampu - Valerie Leon 'Wild Geese, The (1978)'
Valerie Leon - Paul Baker 'Zeta One (1969)'

Paul Baker Kevin Bacon Sayisi: 3

Press 0 to return the menu:
```

Örnek 3: Kevin Bacon-Qi Shu
Kevin Bacon Sayısı: 3

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Qi Shu

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Qi Shu 245429 nolu adreste.

Kevin Bacon - Xander Berkeley 'Apollo 13 (1995)'
Xander Berkeley - Jackie Chan 'Shanghai Noon (2000)'
Jackie Chan - Qi Shu 'Bor lei jun (1999)'

Qi Shu Kevin Bacon Sayisi: 3

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 4: Kevin Bacon-Ian Jelfs
Kevin Bacon Sayısı: 3

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Ian Jelfs

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Ian Jelfs 67128 nolu adreste.

Kevin Bacon - Winston Ntshona 'Air Up There, The (1994)'
Winston Ntshona - Jean-Pierre Kalfon 'Dogs of War, The (1980)'
Jean-Pierre Kalfon - Ian Jelfs 'Zig zig (1974)'

Ian Jelfs Kevin Bacon Sayisi: 3

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 5: Kevin Bacon-David Bowie

Kevin Bacon Sayısı: 2

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
           Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: David Bowie

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
David Bowie 135550 nolu adreste.

Kevin Bacon - Verna Bloom 'Animal House (1978)'
Verna Bloom - David Bowie 'Last Temptation of Christ, The (1988)'

David Bowie Kevin Bacon Sayisi: 2

Press 0 to return the menu: █
```

Örnek 6: Kevin Bacon-Alain Chabat

Kevin Bacon Sayısı: 3

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
           Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Alain Chabat

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Alain Chabat 72626 nolu adreste.

Kevin Bacon - Peter Riegert 'Animal House (1978)'
Peter Riegert - Jean-Claude de Goros 'Un homme amoureux (1987)'
Jean-Claude de Goros - Alain Chabat 'L la folie (1994)'

Alain Chabat Kevin Bacon Sayisi: 3

Press 0 to return the menu: █
```


Örnek 7: Kevin Bacon-Alain Chabat

Kevin Bacon Sayısı: 3

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
           Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Susan Dorn

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Susan Dorn 99553 nolu adreste.

Kevin Bacon - Tim Matheson 'Animal House (1978)'
Tim Matheson - Tom Poston 'Story of Us, The (1999)'
Tom Poston - Susan Dorn 'Zotz! (1962)'

Susan Dorn Kevin Bacon Sayisi: 3

Press 0 to return the menu:
```

Örnek 8: Kevin Bacon-Aaron Paul

Kevin Bacon Sayısı: 2

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
           Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Aaron Paul

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Aaron Paul 207713 nolu adreste.

Kevin Bacon - Kimberly Scott 'Flatliners (1990)'
Kimberly Scott - Aaron Paul 'K-PAX (2001)'

Aaron Paul Kevin Bacon Sayisi: 2

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 9: Kevin Bacon- Jackie Earle Haley

Kevin Bacon Sayısı: 2

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
           Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Jackie Earle Haley

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Jackie Earle Haley 78567 nolu adreste.

Kevin Bacon - Donald Sutherland 'Animal House (1978)'
Donald Sutherland - Jackie Earle Haley 'Day of the Locust, The (1975)'

Jackie Earle Haley Kevin Bacon Sayisi: 2

Press 0 to return the menu:
```

Örnek 10: Kevin Bacon- Brad Pitt

Kevin Bacon Sayısı: 1

```
KEVIN BACON SAYISINI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir!
           Ornek input: Kevin Bacon

Kevin Bacon'a uzakligi bulunacak artistin adini giriniz: Brad Pitt

Kevin Bacon 119054 nolu adreste.
Brad Pitt 303825 nolu adreste.

Kevin Bacon - Brad Pitt 'Sleepers (1996)'

Brad Pitt Kevin Bacon Sayisi: 1

Press 0 to return the menu: _
```

İki Artist Arasındaki Uzaklığı Bulma

Örnek 1: Luke Goss-Brad Pitt
Aralarındaki Uzaklık: 2

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
            Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Luke Goss
Ikinci artistin adini giriniz: Brad Pitt

Luke Goss 277068 nolu adreste.
Brad Pitt 303825 nolu adreste.

Luke Goss - Sherman Augustus 'Zigzag (2001)'
Sherman Augustus - Brad Pitt 'Mexican, The (2001)'

Luke Goss - Brad Pitt: 2

Press 0 to return the menu:
```

Örnek 2: Bobby Anderson-Newell Alexander
Aralarındaki Uzaklık: 3

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
            Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Bobby Anderson
Ikinci artistin adini giriniz: Newell Alexander

Bobby Anderson 54660 nolu adreste.
Newell Alexander 14773 nolu adreste.

Bobby Anderson - John Amos 'American Flyers (1985)'
John Amos - Rip Torn 'Beastmaster, The (1982)'
Rip Torn - Newell Alexander 'Defending Your Life (1991)'

Bobby Anderson - Newell Alexander: 3

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 3: Lucy Boryer-Hilary Beane
Aralarındaki Uzaklık: 2

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
           Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Lucy Boryer
Ikinci artistin adini giriniz: Hilary Beane

Lucy Boryer 18285 nolu adreste.
Hilary Beane 232991 nolu adreste.

Lucy Boryer - Bebe Drake 'Body Bags (1993)'
Bebe Drake - Hilary Beane 'Xanadu (1980)'

Lucy Boryer - Hilary Beane: 2

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 4: Pai Wei-Hilary Beane
Aralarındaki Uzaklık: 4

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
           Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Pai Wei
Ikinci artistin adini giriniz: Hilary Beane

Pai Wei 132382 nolu adreste.
Hilary Beane 232991 nolu adreste.

Pai Wei - Siu Hau 'Shao Lin ta peng hsiao tzu (1980)'
Siu Hau - Jack Fletcher 'Vampire Hunter D: Bloodlust (2000)'
Jack Fletcher - Hugh Gillin 'Elvira, Mistress of the Dark (1988)'
Hugh Gillin - Hilary Beane 'Airplane II: The Sequel (1982)'

Pai Wei - Hilary Beane: 4

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 5: Al Pacino-Robert De Niro
Aralarındaki Uzaklık: 1

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
           Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Al Pacino
Ikinci artistin adini giriniz: Robert De Niro

Al Pacino 223518 nolu adreste.
Robert De Niro 136874 nolu adreste.

Al Pacino - Robert De Niro 'Godfather Trilogy: 1901-1980, The (1992)'

Al Pacino - Robert De Niro: 1

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 6: Heath Ledger-Jake Gyllenhaal
Aralarındaki Uzaklık: 2

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
           Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Heath Ledger
Ikinci artistin adini giriniz: Jake Gyllenhaal

Heath Ledger 153267 nolu adreste.
Jake Gyllenhaal 320391 nolu adreste.

Heath Ledger - John Bennes 'Patriot, The (2000)'
John Bennes - Jake Gyllenhaal 'October Sky (1999)'

Heath Ledger - Jake Gyllenhaal: 2

Press 0 to return the menu:
```

Örnek 7: Jeff Bridges-John Goodman
Aralarındaki Uzaklık: 1

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
           Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Jeff Bridges
Ikinci artistin adini giriniz: John Goodman

Jeff Bridges 31372 nolu adreste.
John Goodman 36701 nolu adreste.

Jeff Bridges - John Goodman 'Big Lebowski, The (1998)'

Jeff Bridges - John Goodman: 1

Press 0 to return the menu:
```

Örnek 8: Quentin Tarantino-Brad Pitt
Aralarındaki Uzaklık: 2

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
           Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Quentin Tarantino
Ikinci artistin adini giriniz: Brad Pitt

Quentin Tarantino 322612 nolu adreste.
Brad Pitt 303825 nolu adreste.

Quentin Tarantino - Antonio Banderas 'Desperado (1995)'
Antonio Banderas - Brad Pitt 'Interview with the Vampire: The Vampire Chronicles (1994)'

Quentin Tarantino - Brad Pitt: 2

Press 0 to return the menu: █
```

Örnek 9: Uma Thurman-Robin Wright

Aralarındaki Uzaklık: 2

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
            Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Uma Thurman
Ikinci artistin adini giriniz: Robin Wright

Uma Thurman 237994 nolu adreste.
Robin Wright 285861 nolu adreste.

Uma Thurman - Robin Williams 'Adventures of Baron Munchausen, The (1988)'
Robin Williams - Robin Wright 'Toys (1992)'

Uma Thurman - Robin Wright: 2

Press 0 to return the menu: _
```

Örnek 10: Kevin Spacey-Angelina Jolie

Aralarındaki Uzaklık: 2

```
IKI ARTIST ARASINDAKI UZAKLIGI BULMA
**UYARI** : Artist adi Firstname Lastname sirasi ile girilecektir...
            Ornek input: Kevin Bacon

Birinci artistin adini giriniz: Kevin Spacey
Ikinci artistin adini giriniz: Angelina Jolie

Kevin Spacey 50280 nolu adreste.
Angelina Jolie 279962 nolu adreste.

Kevin Spacey - Joel McCrary 'American Beauty (1999)'
Joel McCrary - Angelina Jolie 'Playing by Heart (1998)'

Kevin Spacey - Angelina Jolie: 2

Press 0 to return the menu:
```

3) SONUÇ

Graf yapısı için hash yapısını kullanmak algoritmanın efektifliğini artırmıştır. Veri yapısında bağlantıları linkli liste şeklinde tutmak hafızadan kazanç sağlanmasını sağlamıştır. Graf yapısında bağlantıların her bir düğümünde yalnızca integer adres değerlerinin saklanması da programın hızını pozitif yönde etkilemiştir.

Derste öğrenilmiş olan optimizasyon yöntemleri kodda başarılı bir biçimde uygulanmıştır. Ödevde istenmiş olan her şey gerçekleştirilmiştir.