

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



ALGORİTMA ANALİZİ
PROJE ÖDEVİ RAPORU

Öğrenci No: 20011037
Öğrenci Adı Soyadı: Mehmet Şadi Özcan
Öğrenci E-Posta: sadi.ozcan@std.yildiz.edu.tr

Ders/Grup: BLM3021 / Grup 2

Video Linki:

<https://youtu.be/ZByYz4mx79I>

Ders Yürütücüsü
Doç. Dr. Mehmet Amaç GÜVENSAN
Ocak, 2023

Ödevin İçeriği

$N \times N$ 'lik bir oyun tahtasını satırdaki renkleri yalnızca sağa kaydırarak her sütunda her renkten bir tane olacak şekilde düzenleyen, bunu yapmak için backtracking ve öz yineleme kullanan algoritma tasarlanmış, C dilinde kodu yazılmıştır.

Yöntem

Problemi çözmek için kullandığım algoritma sırasıyla aşağıdaki adımları takip etmektedir:

Öncelikle kullanıcıdan $N \times N$ 'lik karakter matrisi alınmaktadır. Daha sonra bu karakter matrisi $N \times N$ 'lik tam sayı matrisine dönüştürülmektedir. Elde edilen bu tam sayı matrisi `update_board` fonksiyonuna sokularak tahtanın istenen kurallara uyarak düzenlenip düzenlenmeyeceği belirlenmekte, buna göre ekrana çıktı verilmektedir.

“`update_board`” fonksiyonu içerisinde öncelikle rekürsif fonksiyonun base case'ine bakılır. Bu da fonksiyona girilen satırın matrisin satır sayısından büyük veya eşit olma durumudur. Girilen satır matrisin satır sayısından büyükse matris istenen şekilde sıralanmış demektir. Bu nedenle bu durumda fonksiyon 1 değerini döndürür. Eğer bu durum gerçekleşmezse fonksiyonun rekürsif kısmına geçilir. Bu kısımda; bulunulan satır için, matrisin mevcut durumunun kurallara uyup uymadığı kontrol edilir, uyuyorsa bir sonraki satır için `update_board` fonksiyonu rekürsif şekilde yeniden çağırılır. Uyuyorsa `rotate_right` fonksiyonu çağırılarak mevcut satır sağa kaydırılır. Bu işlem n kez yapıldığı için satırın sağa kaydırılmasıyla oluşacak her durum kontrol edilmiş olur. Bu kısımda iç içe çağrılardan 1 değeri döndürülürse, fonksiyon da 1 değeri döndürür. Bu kısımdan 1 değeri gelmezse fonksiyon 0 değeri döndürerek sona erer.

Çözümde kullandığım fonksiyonlardan bir diğeri olan “`rotate_right`” fonksiyonunda, fonksiyona parametre olarak girilen dizi sağa ötelenir,

bunun yapılması için fonksiyon içinde geçici bir dizi tutulur. Ötelenme sonucu oluşan değerler önce bu dizide saklanır. Sonra parametre olarak giren diziye aktarılır.

Çözümde kullandığım bir diğer fonksiyon olan “control” fonksiyonunda ise “row” olarak girilen satırdan yukarıdaki satırlara bakılır. Yukarıdaki satırların her bir sütunu, parametre olarak verilen satırın her bir sütunuyla karşılaştırılır. Eğer aynı sayı farklı satırların aynı sütununda tekrar ettiyse fonksiyon 0 değeri döndürür. Aksi halde fonksiyon 1 değeri döndürür.

Uygulama

Örnek 1:

N: 3

Matris:

Kırmızı	Yeşil	Mavi
Kırmızı	Mavi	Yeşil
Mavi	Yeşil	Kırmızı

Ekran Görüntüleri:

```
C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe
Tahtanın boyutunu 3 ile 8 arasında giriniz: 3
Tahtanın [0][0]'deki elemanını giriniz: Kırmızı
Tahtanın [0][1]'deki elemanını giriniz: Yeşil
Tahtanın [0][2]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [1][0]'deki elemanını giriniz: Kırmızı
Tahtanın [1][1]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [1][2]'deki elemanını giriniz: Yeşil
Tahtanın [2][0]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [2][1]'deki elemanını giriniz: Yeşil
Tahtanın [2][2]'deki elemanını giriniz: Kırmızı

Normal mod için 0, detay mod için 1 tuşuna basınız: 0

Girilen renk matrisi:
Kırmızı    Yeşil    Mavi
Kırmızı    Mavi    Yeşil
Mavi        Yeşil    Kırmızı

Sayılara çevrilmiş matris:
0 1 2
0 2 1
2 1 0

Girilen matris için sonuç bulunmamaktadır.

-----
Process exited after 20.59 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

Detay Mod:

```
C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe

Normal mod için 0, detay mod için 1 tuşuna basınız: 1

Girilen renk matrisi:
Kirmizi      Yesil      Mavi
Kirmizi      Mavi      Yesil
Mavi         Yesil      Kirmizi

Sayılara çevrilmiş matris:
0 1 2
0 2 1
2 1 0

Güncelleniyor:
0 1 2
*****

Güncelleniyor:
0 1 2
0 2 1
*****

Güncelleniyor:
0 1 2
1 0 2
*****

Güncelleniyor:
0 1 2
2 1 0
*****

Güncelleniyor:
2 0 1
*****

Güncelleniyor:
2 0 1
0 2 1
*****

Güncelleniyor:
2 0 1
1 0 2
*****

Güncelleniyor:
2 0 1
2 1 0
*****

Güncelleniyor:
1 2 0
*****

Güncelleniyor:
1 2 0
0 2 1
*****

Güncelleniyor:
1 2 0
1 0 2
*****

Güncelleniyor:
1 2 0
2 1 0
*****

Girilen matris için sonuç bulunmamaktadır.

-----
Process exited after 16.73 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

Örnek 2:

N: 4

Matris:	Mavi	Mor	Sarı	Yeşil
	Mor	Mavi	Yeşil	Sarı
	Mavi	Yeşil	Mor	Sarı
	Sarı	Mor	Yeşil	Mavi

Ekran Görüntüleri:

```
C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe
Tahtanın boyutunu 3 ile 8 arasında giriniz: 4
Tahtanın [0][0]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [0][1]'deki elemanını giriniz: Mor
Tahtanın [0][2]'deki elemanını giriniz: Sari
Tahtanın [0][3]'deki elemanını giriniz: Yesil
Tahtanın [1][0]'deki elemanını giriniz: Mor
Tahtanın [1][1]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [1][2]'deki elemanını giriniz: Yesil
Tahtanın [1][3]'deki elemanını giriniz: Sari
Tahtanın [2][0]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [2][1]'deki elemanını giriniz: Yesil
Tahtanın [2][2]'deki elemanını giriniz: Mor
Tahtanın [2][3]'deki elemanını giriniz: Sari
Tahtanın [3][0]'deki elemanını giriniz: Sari
Tahtanın [3][1]'deki elemanını giriniz: Mor
Tahtanın [3][2]'deki elemanını giriniz: Yesil
Tahtanın [3][3]'deki elemanını giriniz: Mavi

Normal mod için 0, detay mod için 1 tuşuna basınız: 0

Girilen renk matrisi:
Mavi      Mor      Sari      Yesil
Mor      Mavi      Yesil     Sari
Mavi      Yesil     Mor      Sari
Sari      Mor      Yesil     Mavi

Sayılara çevrilmiş matris:
0 1 2 3
1 0 3 2
0 3 1 2
2 1 3 0

Sonuç:
Mavi      Mor      Sari      Yesil
Yesil     Sari      Mor      Mavi
Sari      Mavi      Yesil     Mor
Mor      Yesil     Mavi      Sari

Sayılara çevrilmiş matriste sonuç:
0 1 2 3
3 2 1 0
2 0 3 1
1 3 0 2
```

Detay Mod:

```
C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe

Normal mod için 0, detay mod için 1 tuşuna basınız: 1

Girilen renk matrisi:
Mavi      Mor      Sari      Yesil
Mor      Mavi      Yesil     Sari
Mavi      Yesil    Mor      Sari
Sari      Mor      Yesil     Mavi

Sayılara çevrilmiş matris:
0 1 2 3
1 0 3 2
0 3 1 2
2 1 3 0

Güncelleniyor:
0 1 2 3
*****

Güncelleniyor:
0 1 2 3
1 0 3 2
*****

Güncelleniyor:
0 1 2 3
1 0 3 2
0 3 1 2
*****

Güncelleniyor:
0 1 2 3
1 0 3 2
2 0 3 1
*****
```

Seç C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe

```
2 0 3 1
*****
```

Güncelleniyor:

```
0 1 2 3
1 0 3 2
1 2 0 3
*****
```

Güncelleniyor:

```
0 1 2 3
1 0 3 2
3 1 2 0
*****
```

Güncelleniyor:

```
0 1 2 3
2 1 0 3
*****
```

Güncelleniyor:

```
0 1 2 3
3 2 1 0
*****
```

Güncelleniyor:

```
0 1 2 3
3 2 1 0
0 3 1 2
*****
```

Güncelleniyor:

```
0 1 2 3
3 2 1 0
2 0 3 1
*****
```

Güncelleniyor:

```
0 1 2 3
3 2 1 0
2 0 3 1
2 1 3 0
```

Seç C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe

Güncelleniyor:

0 1 2 3

3 2 1 0

2 0 3 1

0 2 1 3

Güncelleniyor:

0 1 2 3

3 2 1 0

2 0 3 1

3 0 2 1

Güncelleniyor:

0 1 2 3

3 2 1 0

2 0 3 1

1 3 0 2

Sonuç:

Mavi	Mor	Sari	Yesil
------	-----	------	-------

Yesil	Sari	Mor	Mavi
-------	------	-----	------

Sari	Mavi	Yesil	Mor
------	------	-------	-----

Mor	Yesil	Mavi	Sari
-----	-------	------	------

Sayılarla çevrilmiş matriste sonuç:

0 1 2 3

3 2 1 0

2 0 3 1

1 3 0 2

Process exited after 21.51 seconds with return value 0

Press any key to continue . . . █

Örnek 3:

N: 4

Matris:	Kırmızı	Mavi	Sarı	Yeşil
	Mavi	Sarı	Yeşil	Kırmızı
	Yeşil	Sarı	Mavi	Kırmızı
	Sarı	Mavi	Kırmızı	Yeşil

Ekran Görüntüleri:

C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe

```
Tahtanın boyutunu 3 ile 8 arasında giriniz: 4
Tahtanın [0][0]'deki elemanını giriniz: Kirmizi
Tahtanın [0][1]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [0][2]'deki elemanını giriniz: Sari
Tahtanın [0][3]'deki elemanını giriniz: Yesil
Tahtanın [1][0]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [1][1]'deki elemanını giriniz: Sari
Tahtanın [1][2]'deki elemanını giriniz: Yesil
Tahtanın [1][3]'deki elemanını giriniz: Kirmizi
Tahtanın [2][0]'deki elemanını giriniz: Yesil
Tahtanın [2][1]'deki elemanını giriniz: Sari
Tahtanın [2][2]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [2][3]'deki elemanını giriniz: Kirmizi
Tahtanın [3][0]'deki elemanını giriniz: Sari
Tahtanın [3][1]'deki elemanını giriniz: Mavi
Tahtanın [3][2]'deki elemanını giriniz: Kirmizi
Tahtanın [3][3]'deki elemanını giriniz: Yesil
```

Normal mod için 0, detay mod için 1 tuşuna basınız: 0

Girilen renk matrisi:

Kirmizi	Mavi	Sari	Yesil
Mavi	Sari	Yesil	Kirmizi
Yesil	Sari	Mavi	Kirmizi
Sari	Mavi	Kirmizi	Yesil

Sayılarla çevrilmiş matris:

```
0 1 2 3
1 2 3 0
3 2 1 0
2 1 0 3
```

Sonuç:

Kirmizi	Mavi	Sari	Yesil
Sari	Yesil	Kirmizi	Mavi
Yesil	Sari	Mavi	Kirmizi
Mavi	Kirmizi	Yesil	Sari

Sayılarla çevrilmiş matriste sonuç:

```
0 1 2 3
2 3 0 1
3 2 1 0
1 0 3 2
```

Process exited after 23.07 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .

Detay Mod:

```
C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe
Tahtanın [3][2]'deki elemanını giriniz: Kirmizi
Tahtanın [3][3]'deki elemanını giriniz: Yesil

Normal mod için 0, detay mod için 1 tuşuna basınız: 1

Girilen renk matrisi:
Kirmizi      Mavi      Sari      Yesil
Mavi         Sari      Yesil     Kirmizi
Yesil        Sari      Mavi      Kirmizi
Sari         Mavi      Kirmizi   Yesil

Sayılara çevrilmiş matris:
0 1 2 3
1 2 3 0
3 2 1 0
2 1 0 3

Güncelleniyor:
0 1 2 3
*****

Güncelleniyor:
0 1 2 3
1 2 3 0
*****

Güncelleniyor:
0 1 2 3
1 2 3 0
3 2 1 0
*****

Güncelleniyor:
0 1 2 3
1 2 3 0
0 3 2 1
*****

Güncelleniyor:
0 1 2 3
1 2 3 0
1 0 3 2
*****

Güncelleniyor:
0 1 2 3
1 2 3 0
2 1 0 3
*****
```

Seç C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe

Güncelleniyor:

0 1 2 3

0 1 2 3

Güncelleniyor:

0 1 2 3

3 0 1 2

Güncelleniyor:

0 1 2 3

3 0 1 2

3 2 1 0

Güncelleniyor:

0 1 2 3

3 0 1 2

0 3 2 1

Güncelleniyor:

0 1 2 3

3 0 1 2

1 0 3 2

Güncelleniyor:

0 1 2 3

3 0 1 2

2 1 0 3

Güncelleniyor:

0 1 2 3

2 3 0 1

Güncelleniyor:

0 1 2 3

2 3 0 1

3 2 1 0

Güncelleniyor:

0 1 2 3

2 3 0 1

3 2 1 0

Seç C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe

Güncelleniyor:

0 1 2 3

2 3 0 1

3 2 1 0

3 2 1 0

Güncelleniyor:

0 1 2 3

2 3 0 1

3 2 1 0

0 3 2 1

Güncelleniyor:

0 1 2 3

2 3 0 1

3 2 1 0

1 0 3 2

Sonuç:

Kirmizi	Mavi	Sari	Yesil
Sari	Yesil	Kirmizi	Mavi
Yesil	Sari	Mavi	Kirmizi
Mavi	Kirmizi	Yesil	Sari

Sayılarla çevrilmiş matriste sonuç:

0 1 2 3

2 3 0 1

3 2 1 0

1 0 3 2

Process exited after 22.98 seconds with return value 0

Press any key to continue . . . █

Örnek 4:

N: 8 (Raporda çok yer kaplamaması için harflerle yazdım.)

Matris:

H	A	B	C	D	E	F	G
C	D	E	F	G	H	A	B
F	G	H	A	B	C	D	E
G	H	A	B	C	D	E	F
A	B	C	D	E	F	G	H
B	C	D	E	F	G	H	A
F	G	H	A	B	C	D	E
A	B	C	D	E	F	G	H

Ekran Görüntüleri:

C:\Users\mehme\Desktop\algo proje son\main.exe

Tahtanın [7][3]'deki elemanını giriniz: D
Tahtanın [7][4]'deki elemanını giriniz: E
Tahtanın [7][5]'deki elemanını giriniz: F
Tahtanın [7][6]'deki elemanını giriniz: G
Tahtanın [7][7]'deki elemanını giriniz: H

Normal mod için 0, detay mod için 1 tuşuna basınız: 0

Girilen renk matrisi:

H	A	B	C	D	E	F	G
C	D	E	F	G	H	A	B
F	G	H	A	B	C	D	E
G	H	A	B	C	D	E	F
A	B	C	D	E	F	G	H
B	C	D	E	F	G	H	A
F	G	H	A	B	C	D	E
A	B	C	D	E	F	G	H

Sayılarla çevrilmiş matris:

```
0 1 2 3 4 5 6 7
3 4 5 6 7 0 1 2
6 7 0 1 2 3 4 5
7 0 1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6 7 0
2 3 4 5 6 7 0 1
6 7 0 1 2 3 4 5
1 2 3 4 5 6 7 0
```

Sonuç:

H	A	B	C	D	E	F	G
C	D	E	F	G	H	A	B
F	G	H	A	B	C	D	E
G	H	A	B	C	D	E	F
A	B	C	D	E	F	G	H
B	C	D	E	F	G	H	A
E	F	G	H	A	B	C	D
D	E	F	G	H	A	B	C

Sayılarla çevrilmiş matriste sonuç:

```
0 1 2 3 4 5 6 7
3 4 5 6 7 0 1 2
6 7 0 1 2 3 4 5
7 0 1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6 7 0
2 3 4 5 6 7 0 1
5 6 7 0 1 2 3 4
4 5 6 7 0 1 2 3
```

Process exited after 51.55 seconds with return value 0

Sonuç

Algoritmanın zaman karmaşıklığı **$O(n^n)$** 'dir. Bunun sebebi her satırın düzenlenmesinin $O(n)$ karmaşıklıkta olmasıdır. Toplamda n satır olduğu için toplamda n adet n çarpım durumunda olacaktır. Bu da n^n 'lik bir karmaşıklığa yol açar.

Algoritmanın yer karmaşıklığı ise tahtayı kaydetmek için 2 boyutlu bir matris kullanıldığı için **$O(n^2)$** 'dir.