

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**



**BACKTRACKİNG**

16011705 - YUNUS EMRE DEMİR

Algoritma Analizi Ödevi - IV

Ocak, 2021

**Problem:**  $N \times N$ 'lik bir matris görünümündeki oyun tahtasında her satırda aynı  $N$  renk farklı sıra ile yer almaktadır. Bir satırdaki renklerin sıralanışı, **renkler sağa doğru kaydırılarak değiştirilebilmektedir**. Örneğin satırdaki renkler sırası ile kırmızı, mavi, yeşil, mor ise satır 1 defa sağa kaydırıldığında yeni sıralama mor, kırmızı, mavi, yeşil olur. Bir defa daha sağa kaydırılırsa yeşil, mor, kırmızı, mavi elde edilir. Sonuç matrisinde **her sütunda her renkten sadece 1 tane olacak şekilde** satırları **geri-izleme(backtracking) yöntemi ile rekürsif olarak düzenleyen** algoritmayı tasarlayınız.

#### **Koda ait açıklamalar ve kod tasarımı:**

- Kullanıcıya seçebileceği 8 adet renk verilmiştir. Kolaylık olması açısından bu renklere karşılık gelen renk kodları kullanıcıya verilmiş olup bu sayılar ile kolayca veri girişi sağlanması hedeflenmiştir. Daha sonra kod içinde kullanıcının girdiği sayılar renklere çevrilmiş ve ekranda bu renkler matrisi üzerinde ki işlemler gösterilmiştir.
- Kolay izlenebilirlik açısından her adım açıklamalarıyla beraber konsol ekranına yazdırılmıştır.
- Reursive algoritmanın durma koşulu 0. Satırın  $N-1$  defa döndürülmesi iledir. Eğer 0. satırda  $N-1$  defa döndürüldüyse (tüm kombinasyonlar denenmiş) çözüm yok demektir.
- İlgili satır bir üstteki satır ile uyum içinde mi diye kontrol edilir. Evetse (renklerde çakışma yok ise) devam edilir yani ilgili satır için hiçbir şey yapılmaz.
- Bir sonraki satır için mevcut fonksiyon (kendisi = RECURSIVE) çağrılır. Bir sonraki satır için kontrol edilir. Böyle böyle son satıra kadar gidilirse Matrix sıralanmış olur.
- Eğer ilgili satır uygun değilse ( $N-1$ 'e kadar yolu var.) uygun hale gelene kadar çevrilir. Uygun konuma gelirse bir sonraki satıra geçilir. Eğer uygun bir konuma gelmiyorsa hata bir önceki satırdadır diye düşünülür. Ve BACKTRACKİNG ile bir önceki satır için denemeler yapılır. (Yine  $N-1$ 'e kadar yolu var)
- (Bu adımlar kodda adım adım anlatılmıştır.)

#### **N=4, 5 ve 6 için ekran çıktıları:**

Her biri için 2 şer örnek olup bir tanesi yerleştirme yapılan diğeri yapılamayana aittir. Toplamda 6 örnek verilmiştir. Anlaması ve takibi kolay olması açısından her çıktı açıklamasıyla beraber ekrana yazdırılmıştır. Bu raporda 5 ve 6 ya ait olumlu 4'e ait olumsuz örnekler verilmiş olup diğerleri harici olarak not defteri ile sunulmuştur.

kirmizi:1 mavi:2 yesil:3 mor:4  
turuncu:5 sari:6 siyah:7 beyaz:8

Yukarida ki renkler ve kodlari verilmistir.Bu kodlar dogrultusunda n\*n lik matris doldurmaniz beklenmektedir.

Matris:

3 2 1 4 5 6  
5 6 3 2 1 4  
1 4 5 6 3 2  
6 3 2 1 4 5  
2 1 4 5 6 3  
3 2 1 4 5 6

-----  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi mor turuncu sari yesil mavi  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
mavi kirmizi mor turuncu sari yesil  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
-----

row = 0  
0. row is safe  
row = 1  
1. row is safe  
row = 2  
2. row is safe  
row = 3  
3. row is safe  
row = 4  
4. row is safe  
5. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi mor turuncu sari yesil mavi  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
mavi kirmizi mor turuncu sari yesil  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
-----

5. row turned:

-----  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi mor turuncu sari yesil mavi  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
mavi kirmizi mor turuncu sari yesil  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
-----

5. row is not safe Turn it (2. step)...

-----  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi mor turuncu sari yesil mavi  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
mavi kirmizi mor turuncu sari yesil  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
-----

5. row turned:

-----  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi mor turuncu sari yesil mavi  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
mavi kirmizi mor turuncu sari yesil  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
-----

5. row is not safe Turn it (3. step)...

-----  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi mor turuncu sari yesil mavi  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
mavi kirmizi mor turuncu sari yesil  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
-----

5. row turned:

-----  
yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi mor turuncu sari yesil mavi

sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
mavi kirmizi mor turuncu sari yesil  
mor turuncu sari yesil mavi kirmizi  
-----

row = 5  
5. row is safe

Siralanmis Matrix asagidaki gibidir:  
-----

yesil mavi kirmizi mor turuncu sari  
turuncu sari yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi mor turuncu sari yesil mavi  
sari yesil mavi kirmizi mor turuncu  
mavi kirmizi mor turuncu sari yesil  
mor turuncu sari yesil mavi kirmizi  
-----

-----  
Process exited after 0.1234 seconds with return value 0  
Press any key to continue . . .

---

kirmizi:1    mavi:2    yesil:3    mor:4  
turuncu:5    sari:6    siyah:7    beyaz:8  
Yukarida ki renkler ve kodlari verilmistir.Bu kodlar dogrultusunda n\*n lik matris doldurmaniz  
beklenmektedir.  
Matris boyutunu giriniz N : 5

Matris:  
3 7 1 8 5  
5 3 7 1 8  
1 8 5 3 7  
3 7 1 8 5  
7 1 8 5 3

-----  
yesil siyah kirmizi beyaz turuncu  
turuncu yesil siyah kirmizi beyaz  
kirmizi beyaz turuncu yesil siyah  
yesil siyah kirmizi beyaz turuncu  
siyah kirmizi beyaz turuncu yesil  
-----

row = 0

0. row is safe

row = 1

1. row is safe

row = 2

2. row is safe

3. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
yesil siyah kirmizi beyaz turuncu  
turuncu yesil siyah kirmizi beyaz  
kirmizi beyaz turuncu yesil siyah  
yesil siyah kirmizi beyaz turuncu  
siyah kirmizi beyaz turuncu yesil  
-----

3. row turned:

-----  
yesil siyah kirmizi beyaz turuncu  
turuncu yesil siyah kirmizi beyaz  
kirmizi beyaz turuncu yesil siyah  
turuncu yesil siyah kirmizi beyaz  
siyah kirmizi beyaz turuncu yesil  
-----

3. row is not safe Turn it (2. step)...

-----  
yesil siyah kirmizi beyaz turuncu  
turuncu yesil siyah kirmizi beyaz  
kirmizi beyaz turuncu yesil siyah  
turuncu yesil siyah kirmizi beyaz  
siyah kirmizi beyaz turuncu yesil  
-----

3. row turned:

-----  
yesil siyah kirmizi beyaz turuncu  
turuncu yesil siyah kirmizi beyaz  
kirmizi beyaz turuncu yesil siyah  
beyaz turuncu yesil siyah kirmizi  
siyah kirmizi beyaz turuncu yesil  
-----

row = 3

3. row is safe

row = 4

4. row is safe

Sıralanmış Matrix aşağıdaki gibidir:

-----  
yesil siyah kırmızı beyaz turuncu  
turuncu yesil siyah kırmızı beyaz  
kırmızı beyaz turuncu yesil siyah  
beyaz turuncu yesil siyah kırmızı  
siyah kırmızı beyaz turuncu yesil

---

kırmızı:1 mavi:2 yesil:3 mor:4

turuncu:5 sarı:6 siyah:7 beyaz:8

Yukarıda ki renkler ve kodları verilmiştir. Bu kodlar doğrultusunda n\*n lik matris doldurmanız beklenmektedir.

Matris:

3 2 1 4

1 2 3 4

1 4 3 2

3 2 4 1

-----  
yesil mavi kırmızı mor

kırmızı mavi yesil mor

kırmızı mor yesil mavi

yesil mavi mor kırmızı

row = 0

0. row is safe

1. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
yesil mavi kırmızı mor

kırmızı mavi yesil mor

kırmızı mor yesil mavi

yesil mavi mor kırmızı

1. row turned:

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
kirmizi mor yesil mavi  
yesil mavi mor kirmizi

row = 1

1. row is safe

row = 2

2. row is safe

3. row is not safe Turn it (1. step)...

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
kirmizi mor yesil mavi  
yesil mavi mor kirmizi

3. row turned:

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
kirmizi mor yesil mavi  
kirmizi yesil mavi mor

3. row is not safe Turn it (2. step)...

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
kirmizi mor yesil mavi  
kirmizi yesil mavi mor

3. row turned:

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
kirmizi mor yesil mavi  
mor kirmizi yesil mavi

3. row is not safe Turn it (3. step)...



yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
kirmizi mor yesil mavi  
mor kirmizi yesil mavi

3. row turned:

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi mor kirmizi yesil

Bir adim geri...

BACKTRACKING

2. row is not safe Turn it (1. step)...

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi mor kirmizi yesil

2. row turned:

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
mavi kirmizi mor yesil  
mavi mor kirmizi yesil

2. row is not safe Turn it (2. step)...

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
mavi kirmizi mor yesil  
mavi mor kirmizi yesil

2. row turned:

yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil

yesil mavi kirmizi mor  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

2. row is not safe Turn it (3. step)...

-----  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
yesil mavi kirmizi mor  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

2. row turned:

-----  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

Bir adim geri...

BACKTRACKING

1. row is not safe Turn it (2. step)...

-----  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi mavi yesil  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

1. row turned:

-----  
yesil mavi kirmizi mor  
yesil mor kirmizi mavi  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

1. row is not safe Turn it (3. step)...

-----  
yesil mavi kirmizi mor  
yesil mor kirmizi mavi  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil

-----  
1. row turned:

-----  
yesil mavi kirmizi mor  
mavi yesil mor kirmizi  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

Bir adim geri...

BACKTRACKING

0. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
yesil mavi kirmizi mor  
mavi yesil mor kirmizi  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

0. row turned:

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi yesil mor kirmizi  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

row = 0

0. row is safe

1. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi yesil mor kirmizi  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

1. row turned:

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
mor yesil mavi kirmizi  
mavi mor kirmizi yesil

-----  
row = 1

1. row is safe

2. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
mor yesil mavi kirmizi

kirmizi mavi yesil mor

mor yesil mavi kirmizi

mavi mor kirmizi yesil  
-----

2. row turned:

-----  
mor yesil mavi kirmizi

kirmizi mavi yesil mor

kirmizi mor yesil mavi

mavi mor kirmizi yesil  
-----

2. row is not safe Turn it (2. step)...

-----  
mor yesil mavi kirmizi

kirmizi mavi yesil mor

kirmizi mor yesil mavi

mavi mor kirmizi yesil  
-----

2. row turned:

-----  
mor yesil mavi kirmizi

kirmizi mavi yesil mor

mavi kirmizi mor yesil

mavi mor kirmizi yesil  
-----

row = 2

2. row is safe

3. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
mor yesil mavi kirmizi

kirmizi mavi yesil mor

mavi kirmizi mor yesil

mavi mor kirmizi yesil

3. row turned:

mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
mavi kirmizi mor yesil  
yesil mavi mor kirmizi

3. row is not safe Turn it (2. step)...

mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
mavi kirmizi mor yesil  
yesil mavi mor kirmizi

3. row turned:

mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor

3. row is not safe Turn it (3. step)...

mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor

3. row turned:

mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
mavi kirmizi mor yesil  
mor kirmizi yesil mavi

Bir adim geri...  
BACKTRACKING

2. row is not safe Turn it (3. step)...

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
mavi kirmizi mor yesil  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

2. row turned:

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

Bir adim geri...

BACKTRACKING

1. row is not safe Turn it (2. step)...

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi mavi yesil mor  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

1. row turned:

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
mor kirmizi mavi yesil  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

1. row is not safe Turn it (3. step)...

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
mor kirmizi mavi yesil  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

1. row turned:

mor yesil mavi kirmizi  
yesil mor kirmizi mavi  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

Bir adim geri...

BACKTRACKING

0. row is not safe Turn it (2. step)...

-----  
mor yesil mavi kirmizi  
yesil mor kirmizi mavi  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

0. row turned:

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
yesil mor kirmizi mavi  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

row = 0

0. row is safe

1. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
yesil mor kirmizi mavi  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

1. row turned:

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

row = 1

1. row is safe

row = 2

2. row is safe

3. row is not safe Turn it (1. step)...

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
yesil mavi kirmizi mor  
mor kirmizi yesil mavi  
-----

3. row turned:

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
yesil mavi kirmizi mor  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

3. row is not safe Turn it (2. step)...

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
yesil mavi kirmizi mor  
mavi mor kirmizi yesil  
-----

3. row turned:

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
yesil mavi kirmizi mor  
yesil mavi mor kirmizi  
-----

3. row is not safe Turn it (3. step)...

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
yesil mavi kirmizi mor  
yesil mavi mor kirmizi  
-----

3. row turned:

-----



kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi yesil mavi mor

Bir adim geri...

BACKTRACKING

2. row is not safe Turn it (1. step)...

kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
yesil mavi kirmizi mor  
kirmizi yesil mavi mor

2. row turned:

kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi yesil mavi mor

2. row is not safe Turn it (2. step)...

kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
mor yesil mavi kirmizi  
kirmizi yesil mavi mor

2. row turned:

kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
kirmizi mor yesil mavi  
kirmizi yesil mavi mor

2. row is not safe Turn it (3. step)...

kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi

kirmizi mor yesil mavi  
kirmizi yesil mavi mor  
-----

2. row turned:

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor  
-----

Bir adim geri...

BACKTRACKING

1. row is not safe Turn it (2. step)...

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mavi yesil mor kirmizi  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor  
-----

1. row turned:

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
kirmizi mavi yesil mor  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor  
-----

1. row is not safe Turn it (3. step)...

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
kirmizi mavi yesil mor  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor  
-----

1. row turned:

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mor kirmizi mavi yesil  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor

-----  
Bir adim geri...

BACKTRACKING

0. row is not safe Turn it (3. step)...

-----  
kirmizi mor yesil mavi  
mor kirmizi mavi yesil  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor  
-----

0. row turned:

-----  
mavi kirmizi mor yesil  
mor kirmizi mavi yesil  
mavi kirmizi mor yesil  
kirmizi yesil mavi mor  
-----

Bir adim geri...

Solution does not exist  
-----