

Öğrenci Numarası : \_\_\_\_\_ Adı Soyadı : \_\_\_\_\_

Soru	1	2	3	Toplam
Puan	30	30	40	100
Not				

Tablo 1: Rastgele sayı listesi

0.6	0.45	0.2	0.45	0.2	0.25	0.8	0.9	0.6	0.9	0.55	0.4	0.6
-----	------	-----	------	-----	------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----

1. Aşağıda belirtilen çaprazlama ve mutasyon işlemlerini yapınız.

- (a) (10P) İkili temsilde verilen **1101001011** bireyini  $P_m = 0.4$  olasılığı ile rastgele sayı listesini kullanarak mutasyona uğratın( $r \leq P_m$ ).

**1111111011**

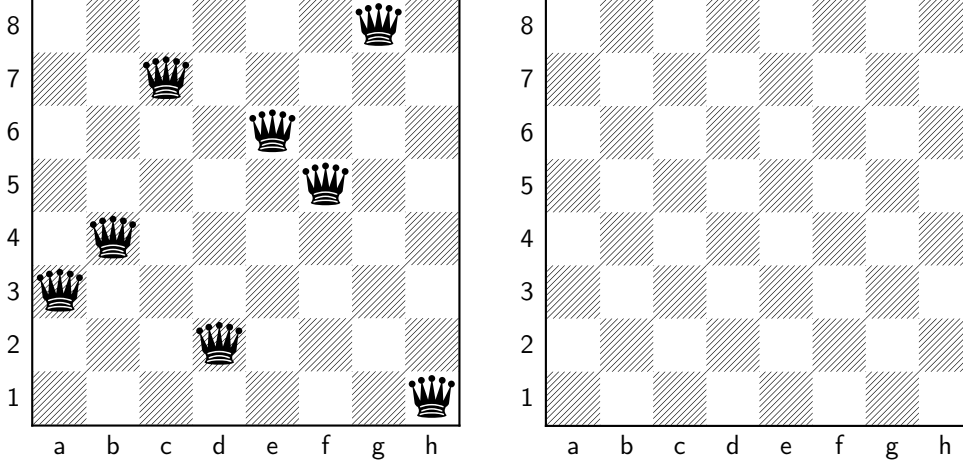
- (b) (10P) **1101001011** ve **1000001101** bit dizilerini rastgele sayı listesini kullanarak  $P_c = 0.5$  olasılığı ile tek biçimli çaprazlama(uniform crossover) kullanarak çaprazlayın( $r \leq P_c$ ).

$E_1$	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
$E_2$	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
$C_1$	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
$C_2$	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1

- (c) (10P)  $[-5, +5]$  aralığında ve tamsayı temsilde olan **-1, 3, -4, -3, 4, 1, 4, 2** bireyini  $P_m = 0.3$  olacak şekilde rastgele sıfırlama(random resetting) algoritmasına göre mutasyona uğratın( $r \leq P_m$ ). Buçuklu sayılar için sıfırdan uzaklaşacak şekilde yuvarlama işlemi yapın. Örneğin -4.5 değeri yuvarlanınca -5 olacaktır.

**-1, 3, -1, -3, 4, 1, 4, 2**

2. N-Vezir(N-Queens) problemi NxN boyutundaki bir satranç tahtasına N adet vezirin birbirini tehdit etmeyecek şekilde yerleştirilmesidir. Şekil 1’de permütasyon temsilindeki bir bireyin tahta üzerindeki dizilimi verilmiştir. Bireylerin uygunluk(fitness) değerleri tehdit edilen vezir sayısına göre belirlenmektedir. Bir vezir, birden fazla vezir tarafından tehdit ediliyorsa, uygunluk değerine o kadar eklenmelidir. Şekil 1’deki örnek yerleşim için uygunluk değeri 8 olacaktır.



Şekil 1: 34726581 için tahtanın dizilimi. Şekil 2: Uygunluk değeri hesaplamak için boş tahta

Uygunluk: 8

- (a) (10P) Permütasyon temsilindeki **87162543** ve **12763854** ebeveynlerini 8-vezir problemine göre uygunluk değerlerini(fitness) hesaplayın.

87162543 için **10**  
12763854 için **10**

- (b) (20P) Kenar çaprazlama(edge crossover) kullanarak seçilecek ilk rastgele değer **5** olacak şekilde çaprazlayın ve oluşan çocuğun uygunluk değerini(fitness) hesaplayın. Rastgele seçim yapmanız gerektiğinde değeri küçük olan elemanı seçin.

Eleman	Komşuluk	Seçenekler	Seçilen	Sebebi	Kısmi Çözüm
1	2,4,6,7	hepsi	5	rastgele seçim	5
2	1,5,6,7	2,4,8	4	ortak kenar	54
3	4,6,8+	1,3	3	az komşu	543
4	1,3,5+	6,8	8	ortak kenar	5438
5	2,4+,8	7	7	tek değer	54387
6	1,2,3,7	1,2,6	1	rastgele	543871
7	1,2,6,8	2,6	2	rastgele	5438712
8	3+,5,7	6	6	tek değer	54387126

Uygunluk değeri: **14**

3. Aşağıdaki tabloda 5 bireyin uygunluk(fitness) değerleri verilmiştir.

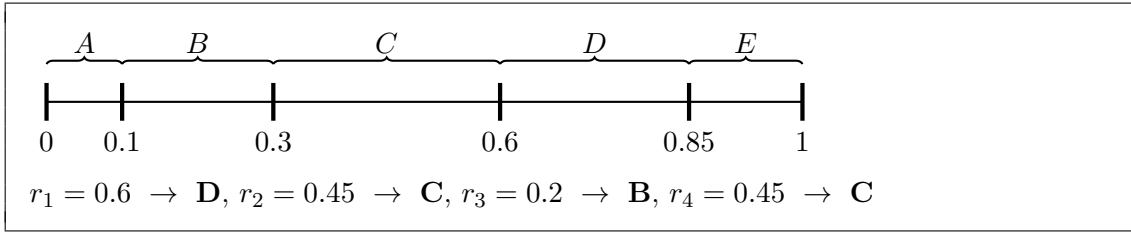
- (a) (18P) Bu değerleri kullanarak uygunluk oranlı seçim(fitness proportional selection) ve doğrusal rütbe seçimi(linear ranking selection) için seçilme olasılıklarını belirleyin.

$$P_{lin-rank}(i) = \frac{(2-s)}{\mu} + \frac{2i(s-1)}{\mu(\mu-1)}$$

Tablo 2: Seçilme olasılıkları

Birey	Fitness	$P_{FPS}$	Rütbe	$P_{LR}(s=1.5)$	$P_{LR}(s=2)$
A	1	0.05	0	0.1	0
B	4	0.2	2	0.2	0.2
C	7	0.35	4	0.3	0.4
D	6	0.3	3	0.25	0.3
E	2	0.1	1	0.15	0.1
Toplam	20	1		1	1

- (b) (11P) Rütbe seçimi(ranking selection, S=1.5) olasılıklarını kullanarak rulet tekeri(roulette wheel) algoritmasına göre 4 adet ebeveyn seçilirse bunlar hangileri olur?( $r \in [0, 1]$ )



- (c) (11P) Turnuva seçim(tournament selection) algoritmasında k=3 değerine göre 4 adet ebeveyn seçilirse bunlar hangileri olur?

