

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

Soru	1	2	3	4	5	6	Toplam
Puan	8	12	20	20	20	20	100
Not							

1. Aşağıda verilen fonksiyon ve verimlilik sınıfları hakkındaki önermelerin doğru olup olmadığını belirtiniz.

- (a) (2P)  $n(n+1) \notin O(n^4)$
- (b) (2P)  $2^{n-1} + n \in \Omega(2^n)$
- (c) (2P)  $n(n+1) \in \Theta(n^3)$
- (d) (2P)  $9n^4 - 7n^3 + 3 \in \Theta(n^4)$

2. Aşağıda verilen tekrar etme ilişkilerini çözün.

- (a) (6P)  $T(n) = T(n-1) + 2n, T(1) = 1$

- (b) (6P)  $T(n) = 2T(n/2) + 2, T(1) = 0$

3. İçerisinde bin adet “1” bulunan bir dosyada kaba kuvvet metin eşleştirme yöntemi ile aşağıdaki metinler aranırsa her birisinde kaç adet karşılaştırma(hem başarılı hem başarısızlar) yapmak gerekir?

- (a) (5P) 10000
- (b) (5P) 01010

(c) (5P) 11100

(d) (5P) 11111

4. (20P) Verilen bir dizideki sayıları önce negatif sayılar, sonra pozitif sayılar olacak şekilde dizi içinde düzenleyen bir algoritma yazınız (Sıfırları pozitif olarak kabul edebilirsiniz, negatif ve pozitif sayılar kendi içlerinde sıralı olmak zorunda değildir.). Çözümünüzün yer ve zaman karmaşıklığı bakımından en iyi olmasına dikkat edin.

5. Algoritma 1 için: ( $n = 2^i, i = 0, 1, 2, \dots$ )

---

**Algorithm 1** Gizemli Algoritma

---

```
1: function GIZEM( $A[0..n-1][0..n-1]$ ) ▷ Giriş olarak  $n \times n$  boyutlu A matrisi veriliyor
2:   if  $n=1$  then return  $A[0][0]$ 
3:    $x1 \leftarrow GIZEM(A[0..\frac{n}{2}-1][0..\frac{n}{2}-1])$ 
4:    $x2 \leftarrow GIZEM(A[0..\frac{n}{2}-1][\frac{n}{2}..n-1])$ 
5:    $x3 \leftarrow GIZEM(A[\frac{n}{2}..n-1][0..\frac{n}{2}-1])$ 
6:    $x4 \leftarrow GIZEM(A[\frac{n}{2}..n-1][\frac{n}{2}..n-1])$ 
7:   if  $x1 < x2$  then
8:      $p \leftarrow x1$ 
9:   else
10:     $p \leftarrow x2$ 
11:   if  $x3 < x4$  then
12:     $q \leftarrow x3$ 
13:   else
14:     $q \leftarrow x4$ 
15:   if  $p < q$  then
16:     return  $p$ 
17:   else
18:     return  $q$ 
```

---

(a) (5P) Bu algoritma neyi hesaplamaktadır?

(b) (5P) Giriş boyutu  $n$  ise temel işlem olan karşılaştırma kaç defa yapılır? Tekrar etme ilişkisini kurarak hesaplayınız.

(c) (5P) Algoritmanın verimlilik sınıfı nedir?

(d) (5P) Bu algoritma iyileştirilebilir mi? Cevabınız evet ise yeni geliştireceğiniz algoritmanın verimlilik sınıfını bulunuz.

6. Algoritma 2 için:

(a) (4P) Bu algoritma ne yapmaktadır?

(b) (4P) Algoritmanın temel işlemi nedir?

---

**Algorithm 2** Belirsiz Algoritma

---

```
1: function BELIRSIZ( $A[0..n], x$ )           ▷ Giriş olarak n elemanlı A dizisi ve x sayısı veriliyor
2:    $t \leftarrow 0$ 
3:   for  $i \leftarrow n$  downto 0 do
4:      $p \leftarrow 1$ 
5:     for  $j \leftarrow 1$  to  $i$  do
6:        $p \leftarrow p * x$ 
7:        $t \leftarrow t + A[i] * p$ 
   return  $t$ 
```

---

(c) (4P) Temel işlem kaç defa yapılmaktadır?

(d) (4P) Verimlilik sınıfı nedir?

(e) (4P) Bu algoritma için bir iyileştirme uygulanabilir mi? Cevabınız evet ise açıklayınız.