

Notasyonlar, Algoritma Analizi

Veri Yapıları

Algoritma Seçimi

- Bir problemin çözümünde algoritmayı neye göre seçebiliriz?
 - Bellek Tüketimi
 - Hız (Nasıl ölçeriz ?)
 - Vb ?????

Algoritma Analizi Temel Kavramlar

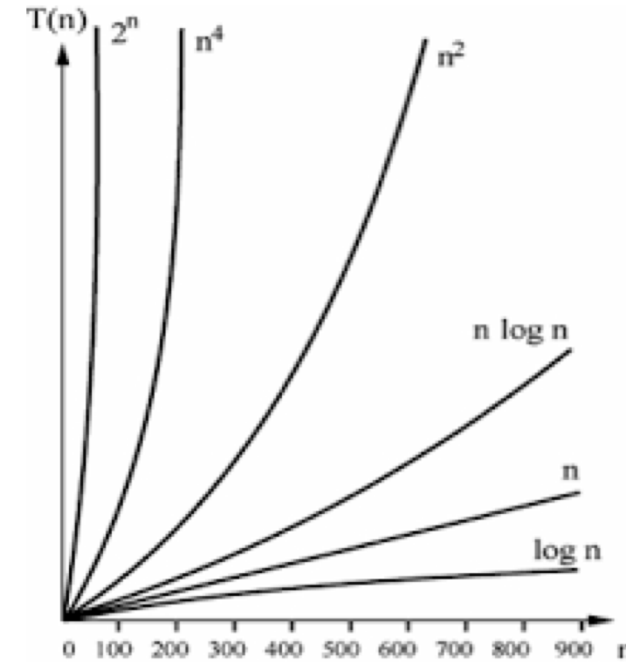
- Yürütme Zamanı (Running Time)
 - $T(n)$
- Alan Maliyeti (Space Cost)
 - $S(n)$

Asimtotik Notasyonlar

- Zaman Karmaşıklığı (Time Complexity)
 - $O(n)$
- Alan Karmaşıklığı (Space Complexity)

Algoritma Analizi Temel Kavramlar

- Nasıl Ölçeriz
 - Benchmark
 - Algoritma Analizi (Big-O Notasyonu)
 - En iyi durum (Best Case)
 - En kötü durum (Worst Case)
 - Ortalama durum (Average Case)



https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT2GwIPfPY8zo5YmnP_1nOKvLa-CK64wAHXjao9LloEF38mVkB_4w

Yürütme Zamanı $T(n)$ Hesaplamak

Örnek: Dizideki sayıların toplamını bulan program

```
float bulOrta(float A[], int n) {  
    {  
    float ortalama, toplam=0;  
    int k ;  
    1- for(k=0;k<n;k++)  
    2- toplam+=A[k];  
    3- ortalama=toplam/n  
    4- return ortalama;  
    }
```

<https://davutsahin.net/algorithm-sureci-analizi>

Dizi ortalaması T(n) - Devamı

Temel Hesap Birimi	Birim Zaman (Unit Time)		Frekans(Tekrar) (Frequency)	Toplam (Total)
float bulOrta(float A[], int n)	-		-	-
{	-		-	-
float ortalama, toplam=0;	-		-	-
int k ;	-		-	-
1- for(k=0;k<n;k++)	1,1,1		1, (n+1), n	2n+2
2- toplam+=A[k];	1		n	n
3- ortalama=toplam/n	1		1	1
4- return ortalama;	1		1	1
}	-		-	-
T(n)=3n+4				

<https://davutsahin.net/algorithm-sureci-analizi>

Alan Maliyeti $S(n)$ Hesaplamak

Örnek: Her biri 32-bit integer elemanlardan oluşan 100 boyutlu dizi için bellek gereksinimi nedir?

$$S(n) = n * d$$

$$S(100) = 100 * 32\text{-bit}, S(100) = 100 * 4\text{-byte} = 400 \text{ Byte}$$

Big-O Notasyonu

- Algoritma karmaşıklığını ifade etmek için kullanılır.

Zaman karmaşıklığı	Örnek
$O(1)$ <i>sabit</i>	Bağlı listeye ilk eleman olarak ekleme yapma
$O(\log N)$ <i>log</i>	Sıralı bir dizide bir eleman arama
$O(N)$ <i>lineer</i>	Sıralı olmayan bir dizide bir eleman arama
$O(N \log N)$ <i>n-log-n</i>	N elemanı böl-parçala-yut yöntemiyle sıralama
$O(N^2)$ <i>ikinci dereceden</i>	Bir grafikte iki düğüm arasındaki en kısa yolu bulma
$O(N^3)$ <i>üçüncü dereceden</i>	Ardarda gerçekleştirilen lineer denklemler
$O(2^N)$ <i>üsset</i>	Hanoi'nin Kuleleri problemi

<https://mahmutben.files.wordpress.com/2016/06/25.png?w=561&h=307>

Big-O Bazı Örnekler

```

for i=1 to N
  k=0
  for j=1 to N^2
    k=k+1
  for l=1 to sqrt(k)
    t=5
  
```

$O(1)$
 $O(N^2)$
 $O(N^2)$
 $O(N)$
 $O(N^3)$

$$\left. \begin{array}{l} T_1 = O(1) \\ T_2 = O(N^2) \\ T_3 = O(N) \end{array} \right\} T_1 + T_2 + T_3 = O(N^2)$$

Big-O Dominant Terimle İfade Edilir

2. For each of the following statements indicate whether it is true or false

(a) $2n^3 + 5n^2 + \log_2 n = \Omega(n^2)$

(b) $3n \log_2 n + n^{51} = o(n^{51})$

(c) $n \log_2 n + 1 + 2n^3 = \Theta(n^3)$

(d) $6n^{10} + n^2 + 3 = O(n^{10})$

(e) $6n^{10} + n^2 + 3 = o(n^{20})$

(f) $\frac{3}{2}n\sqrt{n} + 5n^2 + \log_2 n = \Omega(n^2\sqrt{n})$

(g) $2n^3 + 5n^2 + \log_2 n = \Omega(n^2)$

(h) $4n \log_2 n + 10n^2 + 3 = \Theta(n \log n)$

(i) $\frac{3}{2}n\sqrt{n} + 5n^2 + \log_2 n = o(n^3)$

(j) $\log_2(n^6) + 7 + 4 \log_3 n = \Theta(\log n)$

(k) $2n^2 + n \log_2 n + 1 = \Theta(n^3)$

(l) $n^{\log_2 3} = o(3^{\log_2 n})$

https://www.google.com.tr/search?biw=1438&bih=709&tbm=isch&sa=1&ei=JBe5W72UIYfpsAee9lawCw&q=big+o+loops&oq=big+o+loops&gs_l=img.3...197318.202035.0.202507.9.6.3.0.0.0.149.817.0j6.6.0....0...1c.1.64.img..0.6.429...0i19k1j0i5i30i19k1j0i8i30i19k1j0i8i30k1.0.zxjaM0H8a9Q#imgsrc=wjkr5OeltBN7NM: