

## Ders 5:

- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```
T=0;
for i=1:N
    T=T+1;
end
```

- Her iterasyonda T, 1 artıyor. N kez iterasyona giriyor. O halde  $T = \sum_{i=1}^N 1 = N$
- Algoritmada T=T+1 yerine T=T+i olursa  $T = \sum_{i=1}^N i = N(N+1)/2$
- Algoritmada T=T+1 yerine T=T+2 olursa  $T = \sum_{i=1}^N 2 = 2N$
- Algoritmada T=T+1 yerine T=T+2i olursa  $T = \sum_{i=1}^N 2i = 2 \sum_{i=1}^N i = N(N+1)$
- Algoritmada T=T+1 yerine T=T\*T olursa ve  $T_{ilk}=1$ , her iterasyonda T, 2 katına çıkıyor.  
 $T = \prod_{i=1}^N 2 = 2^N$

- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```
T=0;
for i=1:N
    for j=1:N*N
        T=T+1;
    end
end
```

- $T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{N*N} 1 = \sum_{i=1}^N N^2 = N^3$
- T=T+1 yerine T=T+i olursa  $T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{N*N} i = \sum_{i=1}^N (i \sum_{j=1}^{N*N} 1) = \sum_{i=1}^N i N^2 = N^2 \sum_{i=1}^N i = N^2 \frac{N(N+1)}{2} = N^3(N+1)/2$
- T=T+1 yerine T=T+j olursa  $T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{N*N} j = \sum_{i=1}^N (\frac{N^2*(N^2+1)}{2}) = N \frac{N^2(N^2+1)}{2} = \frac{N^3(N^2+1)}{2}$

- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```
T=0;
for i=1:N
    for j=1:i*i
        T=T+1;
    end
end
```

- $T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{i*i} 1 = \sum_{i=1}^N i^2 = N(N+1)(2N+1)/6$
- T=T+1 yerine T=T+i için  
 $T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{i*i} i = \sum_{i=1}^N (i \sum_{j=1}^{i*i} 1) = \sum_{i=1}^N i * i^2 = \sum_{i=1}^N i^3 = (\frac{N(N+1)}{2})^2$
- T=T+1 yerine T=T+j için  $T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{i*i} j = \sum_{i=1}^N (\frac{i^2(i^2+1)}{2}) = \sum_{i=1}^N (\frac{i^4+i^2}{2}) = \frac{1}{2} (\sum_{i=1}^N i^4 + \sum_{i=1}^N i^2)$
- $\sum_{i=1}^N i^4 = \frac{N^5}{5} + \frac{N^4}{2} + \frac{N^3}{3} - \frac{N}{30}$

- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```
T=0;
i=1;
while (i<=N)
    T=T+1;
    i=i*2;
end
```

- N=32 için i=1 T=1, i=2 T=2, i=4 T=3, i=8 T=4, i=16 T=5, i=32 T=6
- $T = \sum_{i=1}^{\lfloor \log_2 N \rfloor + 1} 1 = \lfloor \log_2 N \rfloor + 1$

- $T=T+1$  yerine  $T=T+i$  olursa  $T = \sum_{i=1}^{(\log_2 N)+1} i$  yazabilir miyiz? Hayır.  $i$  1'er 1'er artmıyor,  $N$  2'nin tam bir katı olsun  $T = \sum_{i=0}^{\log_2 N} 2^i$
- $T = \sum_{i=0}^N A^i$  nasıl bulunur?
  - $T = A^0 + A^1 + A^2 + \dots + A^{N-1} + A^N$
  - $T = 1 + A^1 + A^2 + \dots + A^{N-1} + A^N$
  - $T - 1 = A^1 + A^2 + \dots + A^{N-1} + A^N$
  - $T - 1 = A(A^0 + A^1 + \dots + A^{N-2} + A^{N-1})$
  - $T - 1 = A(T - A^N)$
  - $T - 1 = AT - A^{N+1}$
  - $AT - T = A^{N+1} - 1$
  - $T(A - 1) = A^{N+1} - 1$
  - $T = \frac{A^{N+1}-1}{A-1}$
- O halde  $T = \sum_{i=0}^{\log_2 N} 2^i = \frac{2^{(\log_2 N)+1}-1}{2-1} = 2 * 2^{\log_2 N} - 1 = 2N^{\log_2 2} - 1 = 2N - 1$
- $T = \sum_{i=0}^N iA^i$  nasıl bulunur?
  - $T = 0A^0 + 1A^1 + 2A^2 + 3A^3 + \dots + (N-1)A^{N-1} + NA^N$
  - $AT = 1A^2 + 2A^3 + \dots + (N-2)A^{N-1} + (N-1)A^N + NA^{N+1}$
  - $T - AT = A + A^2 + A^3 + \dots + A^N - NA^{N+1}$
  - $A + A^2 + A^3 + \dots + A^N = \sum_{i=1}^N A^i = \frac{A^{N+1}-1}{A-1} - 1$
  - $T(1-A) = \frac{A^{N+1}-1}{A-1} - 1 - NA^{N+1}$
  - ...
- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```

T=0;
for i=1:N
    for j=1:i*i
        if mod(j,i)==0
            T=T+1;
        end
    end
end
end

```

i	j	T
1	1	1
2	1,2,3,4	1+2
3	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1+2+3
4	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16	1+2+3+4

- O halde  $T = \sum_{i=1}^N i = N(N+1)/2$
- $T=T+1$  if de değilse else in de olsaydı? 3. Problemde gördük ki if'e gelme sayısı  $\sum_{i=1}^N i^2$ , o halde else'den geçme sayısı yani  $T = \sum_{i=1}^N i^2 - i$
- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```

T=0;
K=1;
for i=1:N
    K=K*2;
end
for i=1:N
    for j=1:K
        T=T+1;
    end
end
end

```

- $T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{2^N} 1 = \sum_{i=1}^N 2^N = N * 2^N$
- $T=T+1$  yerine  $T=T+i$  olsaydı,  $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{2^N} i = \sum_{i=1}^N i \sum_{j=1}^{2^N} 1 = \sum_{i=1}^N i 2^N = 2^N \sum_{i=1}^N i = 2^N \frac{N(N+1)}{2}$
- $T=T+1$  yerine  $T=T+j$  olsaydı,  $\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{2^N} j = \sum_{i=1}^N \frac{2^N(2^N+1)}{2} = N \frac{2^N(2^N+1)}{2}$
- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```
T=0;
K=1;
for i=1:N
    K=K*2;
end
for i=1:N
    j=1;
    while (j<K)
        T=T+1;
        j=j*2;
    end
end
```

- $T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{\log_2 2^N} 1 = \sum_{i=1}^N N = N^2$
- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```
T=0;
for i=1:N
    for j=1:i
        for k=1:j
            T=T+1;
        end
    end
end
```

$$\circ T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^i \sum_{k=1}^j 1 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^i j = \sum_{i=1}^N \frac{i(i+1)}{2} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N (i^2 + i) = \dots = \frac{N(N+1)(N+2)}{6}$$

- Aşağıdaki algoritmanın çalıştırılması sonucunda T değeri kaç olur?

```
T=0;
for i=1:N
    for j=3:N
        T=T+1;
    end
end
```

$$\circ T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=3}^N 1 = \sum_{i=1}^N (N - 2) = N(N - 2)$$

$$\circ j=3:N \text{ yerine } j=i:N \text{ olsaydı, } T = \sum_{i=1}^N \sum_{j=i}^N 1 = \sum_{i=1}^N (N - i + 1) = \sum_{i=1}^N N - \sum_{i=1}^N i + \sum_{i=1}^N 1 = N^2 - \frac{N(N+1)}{2} + N = \dots = \frac{N(N+1)}{2}$$