

سج:

$$\times n = O(n \lg n) \text{ (الف)}$$

$$\checkmark n \lg n = O(n) \text{ (ب)}$$

$$\checkmark n^2 = O(r^n) \text{ (ج)}$$

$$\times r^n = O(n^2) \text{ (د)}$$

$$\checkmark n = \Theta(r^{\infty} n) \text{ (ه)}$$

$$\times n = \Omega(\lg n) \text{ (و)}$$

سج:

ا)

در سطح اول: دنباله هندسی نزولی  $\Rightarrow 0, \dots, \frac{N}{4}, \frac{N}{2}, N \Rightarrow n$

حلقه دوم هم  $n$  و  $\dots$  و  $0 \Rightarrow i$

در واقع وقتی  $n = N$  هست از هم تا  $N-1$  تغییر می کنیم

مجموع کل حالتی ممکن  $S = \frac{n}{1-q} \Rightarrow \frac{N}{1-\frac{1}{2}} = 2N$

پس  $\text{Sum} = 2N$  و  $O(N)$



b) صفت اول  $\Rightarrow 1 \quad 2 \quad 4 \quad 8 \quad \dots \quad N$

حالات هندسی صعودی  $\rightarrow$  لزوماً صدرا کند  $i-1$   $\rightarrow$  حلقه دوم  $j$   $\rightarrow$  وابسته به حلقه بیرونی  $\rightarrow$  مجموع حالات صفت اول

$$S_n = \frac{a_1 (1-r^n)}{1-r} \rightarrow S = \frac{1 (1-(2)^N)}{1-2}$$

$$Sum = 2^N - 1 \Rightarrow O(2^N)$$

c)  $\Rightarrow 1 \quad 2 \quad 4 \quad \dots \quad N \Rightarrow 2^N - 1$

مقیاس ثابت هست و لزوماً  $\Rightarrow j$   
 $N$  در هر  $i$  تغییر میکند

$$Sum = (2^N - 1) \times N \Rightarrow O(N \times 2^N)$$

یا

حلقه بیرونی  $\Rightarrow 1 \quad 2 \quad 2^2 \quad 2^3 \quad \dots \quad N$

$$2^x \leq N \Rightarrow x = \lg_2 N$$

$$Sum = N \lg_2 N \Rightarrow O(N \lg_2 N)$$

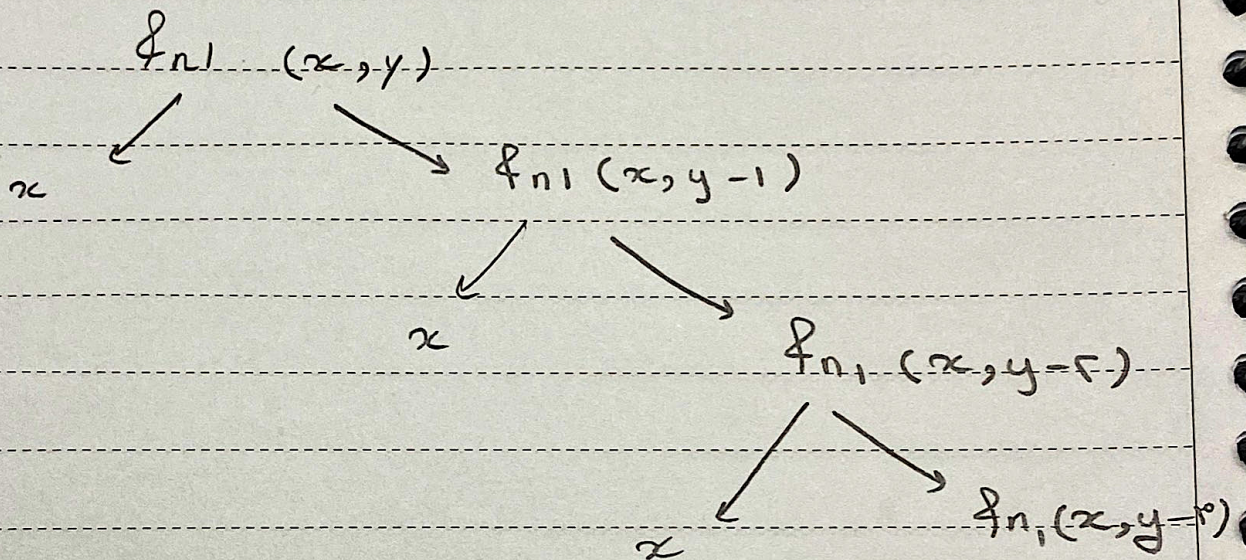


d)  $i \Rightarrow 1 \quad \varepsilon \quad \varepsilon^2 \quad \dots \quad N$

$j \Rightarrow N \text{ tail recursion } O(1)$

$$\text{Sum} = N \log_{\varepsilon} N \Rightarrow O(N \log_{\varepsilon} N)$$

e)



in the above diagram  $y=3$   $\leftarrow$

$O(y)$  ,  $f(n, x, y) = xy$

f)  $O(b)$