

## ساختمان داده ها

استاد : دکتر اسکندری

ترم اول سال تحصیلی 1403-1404

### هفته دوم (مباحث : Time complexity)

گرد آورندگان : امیر حسین همتی ، حمید رضا نامجومنش

## توضیحات:



در صورت مشاهده لوگوی سبز open ai در بالای سوال خود شما می توانید از هوش مصنوعی در پاسخ به سوال خود استفاده کنید اما باید سوالی را که از هوش مصنوعی پرسیدید اسکرین شات گرفته و در پاسخنامه خود قرار دهید.



در صورت مشاهده لوگوی قرمز open ai در بالای سوال خود شما نمی توانید از هوش مصنوعی در پاسخ به سوال خود استفاده کنید و باید با دانش خود به این سوال پاسخ دهید.

## سوالات:



سوال 1: چرا ضرایب ثابت در نهایت در تحلیل Big O بی‌تأثیر هستند؟ مثالی ارائه دهید که نشان دهد چرا وقتی ورودی بزرگ می‌شود، ضرایب ثابت اهمیت خود را از دست می‌دهند.



سوال 2: می‌خواهیم کتاب‌های یک کتابخانه را بر اساس شناسه آن‌ها مرتب کنیم. می‌دانیم که هر کتاب حداکثر در فاصله ۵ از مکان اصلی خود می‌باشد. کدام الگوریتم زیر برای مرتب‌سازی مناسب‌تر است؟ در یک خط جواب خود را توجیه کنید.

• bubble sort

• Merge sort

• Insertion sort

• counting sort



سوال 3: پیچیدگی زمانی الگوریتم‌های زیر را مشخص کنید.

الگوریتم اول

```
void H(int n , int sum) {  
    for(int k = n; k > 0; k = k / 2){  
        for (int j = n; j > 0; j--)  
            sum++;  
        for (int i = 0; i < n; i++)  
            sum++;  
    }  
}
```

```
void A(int n, int sum){
    for(int i = 0; i < n *1000; ++i)
        for (int j = 0; j < i++; ++j)
            for (int k = n; k > 0; k--)
                sum++;
}
```

الگوریتم سوم

```
a = 0
b = 0
for i in range(N):
    a = a + random()

for i in range(M):
    b = b + random()
```

الگوریتم چهارم

```
K = 0
for i in range(n//2 , n):
    for j in range(2, n , pow(2,j)):
        k = k + n / 2
```

الگوریتم پنجم

```
function conundrum(n)
    r:=0;
    for i:= 1 to n do
        for j:= i + 1 to n do
            for k:= i+j-1 to n do
                r:= r+1
    return(r)
```



سوال 4 : موارد زیر را با هم مقایسه کنید و سرعت عملکرد آنها را بنویسید .

$$O(n^n)$$

$$O(n)$$

$$O\left(\frac{3}{4}n\right)$$

$$O(2^n)$$

$$O(1)$$

$$O(n \log n)$$

$$O(2 \log n)$$

$$O(\log n)$$

$$O(n^2)$$

$$O(2n^2)$$

$$O\left(\frac{n!}{2}\right)$$

$$O(n!)$$

$$O(\log n (\log n^2))$$



سوال 5 : الگوریتم مرتب سازی اعدامی (Merge Sort) را پیاده سازی کنید و بررسی کنید که از چه مرتبه ای است . و بدترین حالت (Worst case) آن چیست و چرا ؟