

به نام خدا

تمرین سری اول درس ساختمان داده‌ها

پاسخ‌های تمرین را در قالب یک فایل pdf به صورت الگوی زیر آپلود کنید. پاسخ‌ها باید کاملاً تشریحی و دست‌نویس باشد.

StudentNumber-FirstName-LastName-HW1.pdf

مثال: 9431555-Ali-Ahmadi-HW1.pdf

مهلت تحویل سه‌شنبه ۱۱ آبان ۱۳۹۵

۱- تابع‌های زیر را بر حسب درجه رشد آن‌ها مرتب کنید.

$$\log n! \quad (\log n)^{(\log n)} \quad \sqrt{2}^{\log n} \quad 2^{\sqrt{2 \log n}} \quad e^n \quad n!$$

۲- O (Big-Oh) و Ω (Big Omega) را برای دو تابع زیر به دست آورید.

$$T(n) = \begin{cases} n & n \leq 1000 \\ n^2 & n > 1000 \end{cases}$$

$$T(n) = \begin{cases} n & n \text{ is odd} \\ n^2 & \text{otherwise} \end{cases}$$

۳- مرتبه زمانی رابطه‌های بازگشتی زیر را با فرض $T(1) = 1$ مشخص کنید.

a) $T(n) = 7T\left(\frac{n}{3}\right) + n^3$

b) $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \frac{n}{\log n}$

c) $T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + T\left(\frac{n}{4}\right) + T\left(\frac{n}{8}\right) + n$

d) $T(n) = 2T(\lfloor \sqrt{n} \rfloor) + \log n$

e) $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + \log(n!)$

۴- مرتبه زمانی هر یک از تابع‌های زیر را به دست آورید.

```
x=0;
for(i=1; i<=n; i++){
    j=1;
    while(j <= i){
        j=j*2;
        x++;
    }
}
```

```
x=0;
for(i=1; i<=n; i++){
    for(j=1; j<=n; j++){
        x++;
        n--;
    }
}
```

۵- با ذکر دلیل یا مثال نقض، درباره درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر بحث کنید.

$$a) f(n) = \Theta(n) \wedge g(n) = \Omega(n) \Rightarrow f(n)g(n) = \Omega(n^2)$$

$$b) f(n) = \Theta(1) \Rightarrow n^{f(n)} = O(n)$$

$$c) f(n) = \Omega(n) \wedge g(n) = O(n^2) \Rightarrow g(n)/f(n) = O(n)$$

$$d) f(n) = O(n^2) \wedge g(n) = O(n) \Rightarrow f(g(n)) = O(n^3)$$

$$e) f(n) = O(\log n) \Rightarrow 2^{f(n)} = O(n)$$

$$f) f(n) = \Omega(\log n) \Rightarrow 2^{f(n)} = \Omega(n)$$