



## تمرین دوم طراحی الگوریتم‌ها

مدرس: دکتر قوامی‌زاده

نیمسال دوم ۱۴۰۱-۰۲

موعد تحویل: ۱۷ فروردین

1. درستی یا نادرستی موارد زیر را ثابت کنید: (هر مورد ۵ نمره)

a. If  $f(n) \in \Theta(g(n))$  and  $g(n) \in \Theta(h(n))$  then  $f(n) \in \Theta(h(n))$

b.  $f(n) \in \Theta(g(n))$  if and only if  $g(n) \in \Theta(f(n))$

c.  $f(n) \in O((f(n))^2)$

d.  $f(n) \in O(g(n))$  then  $3^{f(n)} \in O(3^{g(n)})$

2. آیا  $[lg n]!$  می‌تواند عضو  $O(n^c)$  باشد به قسمی  $c$  عدد حقیقی مثبت باشد؟  $[lg lg n]!$

چطور؟ (هر مورد ۱۰ نمره)

3. پیچیدگی زمانی معادله بازگشتی زیر را به دست آورید. (۱۰ نمره)

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + n^2 \lg^5 n$$

lg : log base2

به صورت کلی حالت زیر از قضیه اصلی را حل کنید. (۱۰ نمره)

$$T(n) = aT\left(\frac{n}{b}\right) + f(n) \text{ where } f(n) \in \Theta(n^{\log_b a} \lg^k n) \text{ and } k > -1$$

4. پیچیدگی زمانی تابع زیر را دریابید. (۱۰ نمره)

```
int function(int n, int m)
{
    if (m == 0)
    {
        return 1;
    }
    int a = function(n, m / 2);
    if (m % 2)
    {
        return a * a * n;
    }
    return a * a;
}
```

5. پیچیدگی زمانی معادلات بازگشتی زیر را به دست آورید. (هر مورد ۱۰ نمره)

a.  $T(n) = 2T(\frac{n}{4}) + T(\frac{n}{8}) + n$

b.  $T(n) = 4T(n - 1) - 5T(n - 2) + 2T(n - 3)$

c.  $T(n) = 4\sqrt{n}T(\sqrt{n}) + n \lg^2 n \lg^3 \lg n$

موفق باشید