



تمرین دوم طراحی الگوریتم‌ها

مدرس: دکتر قوامی‌زاده

نیمسال دوم ۱۴۰۱-۰۲

موعد تحویل: ۱۷ فروردین

1. 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)

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

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

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

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

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

موفق باشید