

# سری اول تمرین ساختمان داده

(1) پیچیدگی روابط بازگشتی زیر را به روش دلخواه دست آورید.

a)  $T(n) = T\left(\frac{n}{2}\right) + \lg(n!)$

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

c)  $T(n) = 2T(\sqrt{n}) + \log n$

d)  $T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n/\lg n$  حذف

اگر علاوه بر محاسبه درست پیچیدگی مورد d، بتوانید رابطه را غیربازگشتی کنید، 25 درصد نمره اضافه برای این سوال دریافت میکنید.

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

طراح: راستین ملکی

(2) پیچیدگی زمانی قطعه کدهای زیر را محاسبه کنید.

```
a.
for i in range(1, n+1):
    print("hello")
    for j in range(1, k+1):
        a = a * i
    for k in range(1, a+1)
        b = b + 2
    print(b)

b.
int j;
for (int k = n; k>0; k = k /2){
    for (j = 0; j < k; j++){
        System.out.print("func1")
    }
}

c.
int count = 0
void func(int n){
    if(n > 0) {
        for(int i = 0; i < n; i++)
            count++;
        func(n - 1);
    }
}

d.
for (int i=1; i<=n; i++)
    for (int j=1; j<n; j+=i)
        x++;
```

```

f.
ISPRIME(n)
i = 3
if(n==2 or n==3)
    return true
if(n mode 2 == 0)
    return false
while(i^2<=n)
    if(n mode i == 0)
        return false
    else
        i = i + 2
return true

```

طراح: آیناز ایزدی

3) الف. برای توابع مثبت f و g کدام موارد همواره درست هستند؟

- a)  $f(n) = O(f^2(n))$
- b)  $f(n) + g(n) = \theta(\max(f(n), g(n)))$
- c)  $f(n) + o(f(n)) = \theta(f(n))$
- d)  $f(n) = \Omega(g(n))$  and  $f(n) = o(g(n))$

ب. توابع زیر را به صورت یک دنباله نزولی مرتب کنید. (همراه با ارائه راه حل)

$$g_1 = \lg((\lg n)^3)$$

$$g_2 = 3^{\lg n}$$

$$g_3 = n^{3^{\lg n}}$$

$$g_4 = \lg(3n^{n^3})$$

$$g_5 = (\lg \lg n)^3$$

طراح: ارسلان واثق رحیم‌پور

4) روابط بازگشتی زیر را با توجه به راه حل خواسته شده حل کنید. گلباغی

راه حل: تکرار با جایگذاری

$$a) T(n) = \begin{cases} 1 & n = 2 \\ T(\sqrt{n}) + 1 & n > 2 \end{cases}$$

راه حل: قضیه اصلی (مستر)

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

راه حل: تکرار با جایگذاری

$$c) T(n) = T(\lg n) + n$$

طراح: مبینا گلباغی

(5) رابطه بازگشتی کدهای زیر را نوشته و سپس آن را حل کنید. **امتیازی!**

```
Public static void func(int n){  
    If (n<=1) return;  
    Func(n/2)  
    Func(n/3)  
    For (int i=0; i<n; i++)  
        Func2();  
}  
// func2 = O(1)
```

طراح: امیرحسین مرتضایی

**توجه:** لطفا پاسخهای خود را در تمام بخشهای سوالات با راه حل کامل توضیح دهید. به پاسخ بدون راه حل و توضیح، نمره ای تعلق نخواهد گرفت.  
نام فایل پاسخ های خود را با فرمت زیر بنویسید و آن را در کوئرا ارسال کنید:

DS\_HW01\_StudentNumber\_FirstName\_LastName.pdf

موفق باشید!