

کی رشدش بیشتره؟

توابع زیر را باتوجه به میزان رشد آنها طبقه‌بندی کنید.

$$1 \dots \log(n) + 2n \quad 2^{10} \quad 2^{n+2} + n^2 \quad 10n \log(n) + 100n \quad 100 \log(n) + 2^{\log n} \quad 2^{n+4} + n^2 + n! \quad n^2$$

پیچیدگیشون چقدره؟

مرتبه اجرایی قطعه کدهای زیر را بدست آورید. (به همراه توضیحات و نحوه بدست آوردن آن).

قطعه کد 1:

```
public static boolean disjoint2(int[] groupA, int[] groupB, int[] groupC) {  
  
    for(int a: groupA)  
        for(int b: groupB)  
            if (a == b)  
                for(int c: groupC)  
                    if(a == c)  
                        return false;  
    return true;  
}
```

نکته: دقت شود در groupA ، groupB و groupC مقادیر تکراری وجود ندارد.

قطعه کد 2:

```
function f(n):  
    int sum = 0  
    for(int i = 1; i<n; i*= 2)  
        for(int j = n; j>0; j/= 2)  
            sum+= i*j;  
    return sum;
```

قطعه کد 3:

```
x=0  
For(i = 1; i <= n; i++){  
    For(j = 1; j <= n; j++)  
        x++  
    j = 1;
```

```
while(j<n){  
    x++;  
    j=j*2;}  
}
```

قطعه کد 4:

```
For (i = 1; i <= n; i++)  
    For(j = 1; j <= n; j++){  
        n=n-1  
    }  
}
```

کمش کن

شبه کدی بنویسید که یک تابع بررسی کند آیا در یک آرایه از اعداد صحیح با اندازه n ، دو عدد با مجموع k وجود دارد یا خیر. ابتدا الگوریتم را با پیچیدگی زمانی (n^2) بنویسید و سپس سعی کنید الگوریتم دیگری ارائه دهید که همان کار را با پیچیدگی (n) انجام دهد. این دو الگوریتم را از نظر حافظه مصرفی مقایسه کنید.

$$1 \leq n \leq 10000$$

همچنین توجه کنید اعداد داده شده اعداد صحیح نامنفی کوچکتر از ۱۰۰۰۰ هستند.

چقدر طول میکشه؟

پیچیدگی الگوریتم‌هایی را که زمان اجرای آنها از هر یک از روابط زیر بدست می‌آید را محاسبه کنید.

$$T(n) = T(n - 1) + 2^n$$

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

فرض کنید $T(1) = 1$

بازگشتیش کن

الف) یک الگوریتم بازگشتی برای محاسبه دو به دو توان n پیشنهاد کنید که بر مبنای رابطه زیر باشد:

$$2^n = 2^{n-1} + 2^{n-1}$$

ب) یک رابطه بازگشتی برای محاسبه زمان اجرای این الگوریتم بنویسید.

ج) درخت فراخوانی‌های بازگشتی آن را رسم کنید.

بچرخونش

با استفاده از روش بازگشتی کدی بنویسید که لیست پیوندی دوطرفه‌ی غیرچرخشی را معکوس کند. سپس پیچیدگی آن را بصورت کامنت در انتهای کد بنویسید.

مثال

ورودی نمونه ۱

1 2 3 4 5

خروجی نمونه ۱

5 4 3 2 1

مسیرهاشو پیدا کن | امتیازی*

با استفاده از روش بازگشتی شبه‌کدی بنویسید که تمام مسیرهای ممکن از بالا و چپ‌ترین درایه‌ی یک آرایه‌ی دوبعدی به پایین و راست‌ترین درایه‌ی آن را چاپ کند. (تنها به سمت پایین و راست می‌توانید حرکت کنید.)

پله هارو چجوری بریم بالا؟ | امتیازی*

فرض کنید که در ابتدای چندین پله ایستاده اید و میخواهید به طرف بالا حرکت کنید. یک گام کوتاه به معنای یک پله بالا رفتن و یک گام بلند به معنای به یکباره دو پله بالا رفتن میباشد تعداد روشهای بالا رفتن از n پله را به گونه ای که از گام بلند یا کوتاه استفاده کنید را به دست آورید.