

به نام خدا

تمرین سری 1- طراحی الگوریتم (پاسخ سوالات تئوری و نمونه خروجی سوالات برنامه نویسی را در یک فایل pdf ارسال نمایید. سوره برنامه های نوشته شده را نیز ارسال بفرمایید)

1- پیچیدگی زمانی $T(n)$ برای حلقه های تودرتوی زیر را محاسبه نمایید؟ برای سهولت میتوان فرض کنید $n=2^k$. (یادآوری: یک دستور را به عنوان دستور اصلی انتخاب کنید و $T(n)$ را با شمارش تعداد تکرار آن دستور محاسبه کنید)

a)

```
....
i = n;
while ( i >= 1 ){
    j = i;
    while (j <= n) {
        <body of inner while loop> // needs  $\Theta(1)$ 
        j = 2 * j;
    }
    i = [i/2];
}
....
```

b)

```
....
for (i=1 ; i<n; i++)
    for (j=i+1; j<= n; j++)
        k = k+i+j;
.....
```

2- اگر تابع مولد دنباله $\langle 1, 1, 1, 1, \dots \rangle$ برابر $\frac{1}{x-1}$ باشد و تابع مولد دنباله $\langle 1, -1, 1, -1, \dots \rangle$ برابر $\frac{1}{x+1}$ باشد، تابع مولد دنباله $\langle 0, 2, 0, 2, \dots \rangle$ چه خواهد بود؟

3- دو عدد زیر را به روش ضرب سریع در هم ضرب کنید (فقط یک مرحله از تجزیه اعداد کافی است)

$X = 1101, Y = 1011$

راهنمایی:

- $w_1 = a + b$
- $w_2 = c + d$
- $u = w_1 \cdot w_2 = a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$
- $v = a \cdot c$
- $w = b \cdot d$

$$z = x \cdot y = v \cdot 2^n + (u - v - w) \cdot 2^{n/2} + w$$

4- مراحل مرتب سازی عناصر زیر را به روش مرتب سازی سریع دنبال نمایید. (فرض کنید در هر مرحله، عنصر اول به عنوان pivot انتخاب میشود.

4,3,5,2,7,8,5,6

5- چنانچه تعداد اعمال لازم برای اجرای الگوریتمی برابر $f(n)$ باشد که

$$f(n) = \sum_{k=1}^n k O(n)$$

کدام یک از گزینه های زیر، مرتبه زمانی الگوریتم است

- a) $O(n \cdot \log(n))$ b) $O(n)$ c) $O(n^2)$ d) $O(n^3)$

سوالات برنامه نویسی

1- برنامه ای بنویسید که دو ماتریس $n \times n$ ، با ابعادی که کاربر وارد میکند را دریافت و به روش استراسن ضرب نماید. این کار را برای ابعاد متفاوت انجام دهید. درون کد دستوراتی تعبیه کنید که تعداد دستورات اصلی برنامه $(T(n))$ را به ازای هر n بشمرد. سپس، نمودار رشد $T(n)$ بر حسب n را رسم کنید و تطابق رشد $T(n)$ را با $\theta(n^{\log_2 7})$ ، چک نمایید.

2- مساله کاشیکاری (Tiling Problem) در لینک زیر به خوبی تشریح شده است. برنامه ای بنویسید که ابعاد یک صفحه شطرنجی $(n = 2^k)$ را دریافت کند. محل خانه خالی را نیز دریافت و سپس با کاشی های L شکل آن را فرش کند

[لینک توضیح مساله کاشیکاری](#)