

سؤالات پیشنهادی الگوریتم
قسمت تحلیل زمانی، تقسیم و غلبه
پیش نویس اول

سؤالات تئوری :

1. محاسبه ی توان : با استفاده از رویکرد تقسیم و غلبه، الگوریتمی با زمان مناسب برای به دست محاسبه ی a^n ارائه دهید. (در این مسأله a یک عدد ثابت و n ورودی مسأله است)

2. به طور خلاصه الگوریتم زیر را از نظر زمانی تحلیل کنید :

```
void sort(int *array, int size){
    for(int i = 0; i < size; i++)
        while(array[i] != i){
            swap(array[i], array[array[i]]);
        }
}
```

ورودی این تابع یک جایگشت از اعداد 0 تا $n-1$ است و خروجی این تابع یک آرایه ی مرتب شده است.

3. در یک دنباله ی اعداد، عدد غالب عددی است که بیش از $n/2$ بار تکرار شده باشد. الگوریتمی با $O(n \log n)$ ارائه دهید که در یک دنباله اعداد به طول n در صورت وجود عدد غالب، آن عدد را پیدا کند. نکته : عدد غالب در صورت وجود، یکتاست :

4. عنصر مینیمال : در یک آرایه ی یک بعدی از طول n خانه ای را مینیمال مینامیم که مقدار آن از دو خانه ی مجاور خود(در صورت وجود) کمتر باشد. الگوریتمی از $O(\log n)$ ارائه دهید که خانه ی مینیمال را در صورت وجود پیدا کند. در صورتی که بیش از یک خانه ی مینیمال وجود داشته باشد پیدا کردن یکی از آنها کافی است :

سؤالات عملی :

(پ.ن : متن سؤالات عملی پس از تأیید تغییر خواهد کرد و در این قسمت تنها صورت مسأله مطرح میشود)

1. Inversion count :

برای مرتب کردن یک آرایه ی نامرتب نیاز به جا به جایی عناصر با یک دیگر داریم. یکی از روش های مرتب سازی آرایه نیز الگوریتم bubble sort می باشد. راه حلی ارائه دهید که تعداد جا به جایی های اعمال شده توسط این الگوریتم بر روی یک آرایه نامرتب شمارش شود.

ورودی : آرایه ی نامرتب
خروجی :تعداد جا به جایی های لازم

2. closest pair of points :

مختصات n نقطه در صفحه به صورت (x,y) داده شده است. فاصله ی هر دو نقطه از یکدیگر با استفاده از رابطه ی

$$\|pq\| = \sqrt{(p_x - q_x)^2 + (p_y - q_y)^2}$$

به دست می آید. کوتاه ترین فاصله ی بین دو نقطه در صفحه را بیابید :

3. شمارش تعداد فراخوانی های mergeSort :

جایگشتی از $[n-1, 0]$ را بیابید که با اعمال الگوریتم mergeSort بر روی آن دقیقاً k بار الگوریتم mergeSort به صورت بازگشتی فراخوانی شود
ورودی : طول دنباله (n) و عدد k
خروجی : یک جایگشت از $[n-1, 0]$