

## تمرین دستی طراحی الگوریتم ها. گروه C

### تذکر:

- پاسخ های مشابه و کپی کردن مساوی است با نمره صفر.
- پاسخ ها فقط بر روی کاغذ A4 و به صورت دستی باید جواب داده شده شود، در غیر این صورت تحویل گرفته نخواهد شد.
- زمان تحویل هفته اول بعد از تعطیلات نوروز.

سوال ۱. تعداد اجرای دستور \* را بدست آورید.

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

(ب)

```
for(i = 1; i < n; i++)
  for(j = m; i >= 1; j--)
    x += 5; (*)
```

(الف)

```
for(i = 1; i < n; i++)
  for(j = i + 1; j <= m; j++)
    x++; (*)
```

(د)

```
t = 0;
for(i = 1; i < n; i++) {
  k = n;
  while( k != 1) {
    k /= 2;
    t++; (*)
  }
}
```

(ج)

سوال ۲. مرتبه زمانی ( $O$ ،  $\Omega$  و  $\Theta$ ) هر یک از قطعه برنامه های سوال ۱ را بدست آورید.

سوال ۳. مجموع کل مراحل برنامه های زیر را بدست آورید.

```
void sum(int m, int n, float s[][]) {
  int i, j;
  for(j = 0; j < m; j++) {
    s[n - 1][j] = 0;
    for(i = 0; i < n - 1; i++)
      s[n - 1][j] += s[i][j];
  }
}
```

(ب)

```
int func(int n, int m) {
  int i, j, x;
  x = 0;
  for(i = 1; i <= n; i++)
    for(j = 1; j <= n; j++) {
      x += 1;
      count << x;
    }
  return x;
}
```

(الف)

سوال ۴. یک کامپیوتر مسئله ای با اندازه  $a$  و مرتبه زمانی  $2^n$  را در ۱۰ ثانیه حل می کند. اگر سرعت کامپیوتر  $10^6$  برابر شود با الگوریتم مورد نظر، مسئله ای با چه اندازه ای را می توان در مدت ۱۰ ثانیه حل نمود؟ جواب خود را توضیح دهید.

سوال ۵. مرتبه زمانی هر یک از قطعه برنامه های زیر را بدست آورید.

|                                                                                                             |     |                                                                                                                                                                          |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <pre> i = n; while(i &gt;= 1) {     for(j = 1; j &lt;= n; j++)         x++;     i = i / 3; }         </pre> | (ب) | <pre> k = 0; for(i = 0; i &lt; n; i++) {     for(j = 0; j &lt; m; j++)         k++;     j = 1;     while(j &lt; n) {         k++;         j *= 2;     } }         </pre> | (الف) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|

|                                                                                                                       |     |                                                                                                    |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <pre> for(i = 0; i &lt; n; i++)     for(int j = 0; j &lt; n; j++)         cout &lt;&lt; "Time Order.";         </pre> | (د) | <pre> for(i = 0; i &lt; n; i++) {     j = i;     while(j != 0)         j = j / 2; }         </pre> | (ج) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

سوال ۶. مقدار هر یک از فراخوانی های مشخص شده برای توابع بازگشتی زیر را محاسبه نمایید.

|                                                                                                                                                     |      |                                                                                                                         |          |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
| <pre> void g(int n) {     if(n &lt;= 1)         return;     cout &lt;&lt; '*';     g(n - 1);     cout &lt;&lt; '\$';     g(n - 2); }         </pre> | g(4) | <pre> int f(int i, int n) {     if(i &lt;= n)         return f(i+1, n) + i;     else         return 0; }         </pre> | f(3, 10) | (الف) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|

سوال ۷. روابط بازگشتی زیر را با استفاده از قضیه اصلی حل نمایید.

$$1) T(n) = \begin{cases} 2T\left(\frac{n}{2}\right) + n - 1 & n > 1 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

$$2) T(n) = 8T\left(\frac{n}{2}\right) + n$$

$$3) T(n) = 2T\left(\frac{n}{4}\right) + \sqrt{n}$$

سوال ۸. روابط بازگشتی زیر را حل نمایید.

$$-2t_{n-1} = -t_n - t_{n-2} + 7^n \quad \text{for } n > 1 \quad (\text{ب}) \quad t_n = 5t_{n-1} - 6t_{n-2} \quad \text{for } n > 1 \quad (\text{الف})$$

$$t_0 = 0, t_1 = 1$$

$$t_0 = 0, t_1 = 1$$

$$9t_{n-2} = 6t_{n-1} + t_n \quad \text{for } n > 1 \quad (\text{د}) \quad t_n = 5t_{n-1} - 8t_{n-2} + 4t_{n-3} \quad \text{for } n > 2 \quad (\text{ج})$$

$$t_0 = 0, t_1 = 1$$

$$t_0 = 0, t_1 = 1, t_2 = 1$$

موفق باشید. میهمی