

نکته ۱: هر سوال تستی ۱.۵ نمره دارد و هر پاسخ اشتباه ۰.۵ نمره منفی دارد.

نکته ۲: برای سوالات تستی، فقط گزینه مورد نظر را در برگه پاسخنامه مشخص کنید.

نکته ۳: استفاده از هرگونه ماشین حساب یا گوشی همراه ممنوع می‌باشد.

نکته ۴: در پایان امتحان، برگه سوالات را به همراه پاسخنامه به مسئول برگزاری امتحان تحویل دهید.

سوالات تستی:

(۱) کدام گزینه صحیح می‌باشد؟ **گزینه ۱**

$$\sqrt{n} = O(\log n) \quad (۲)$$

$$n^3 \log n = O(n^{3.1}) \quad (۱)$$

$$\frac{n^4}{\log n} = O(n^3) \quad (۴)$$

$$n^{1.1} = O(n \log n) \quad (۳)$$

(۲) در روال بازگشتی زیر تعداد دفعات اجرای تابع Rec از چه مرتبه زمانی است؟ **گزینه ۲**

```
int Rec(int n){
if (n=1)
return(1);
else
return ( Rec(n-1) + Rec(n-1) + 2*Rec(n-1));
}
```

$$O(4^n) \quad (۱)$$

$$O(3^n) \quad (۲)$$

$$O(2^n) \quad (۳)$$

$$O(n^4) \quad (۴)$$

(۳) تعداد دفعات اجرای دستور if در شبه کد زیر چیست؟ **گزینه ۲**

```
for (i=1; i<=n-1; i++)
for (j=i+1; j<=n; j++)
if (S[j]<S[i])
exchange S[j] and S[i]
```

$$n(n+1)/2 \quad (۱)$$

$$n(n-1)/2 \quad (۲)$$

$$n^2 \quad (۳)$$

$$n^2 - n \quad (۴)$$

(۴) پیچیدگی تابع بازگشتی $T(n) = 2T(n/2) + 4n$ کدامیک از گزینه های زیر است؟ **گزینه ۴**

$$\Theta(n \log n) \quad (۴)$$

$$\Theta(2^n) \quad (۳)$$

$$\Theta(n) \quad (۲)$$

$$\Theta(n^2) \quad (۱)$$

(۵) پیچیدگی تابع بازگشتی $T(n) = 3T(2n/4) + 4n^{3/2} + n \log n$ کدامیک از گزینه های زیر است؟ **گزینه ۳**

$$\Theta(3^{4/2}) \quad (۴)$$

$$\Theta(n^{3/2}) \quad (۳)$$

$$\Theta(n^{\log 3/2}) \quad (۲)$$

$$\Theta(n \log n) \quad (۱)$$

(۶) اگر بخواهیم با روش جستجوی ترتیبی روی داده‌های زیر که به ترتیب از چپ به راست چیده شده‌اند، عنصر با مقدار ۱۶ را

جستجو کنیم، با چند مقایسه آن را می‌یابیم؟ **گزینه ۴**

$$۱۰ \quad (۴)$$

$$۳ \quad (۳)$$

$$۱۱ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

(۷) در روش تقسیم و حل اگر مساله‌ای با اندازه ورودی n به تعدادی زیر مساله با اندازه‌های تقریباً برابر با n تقسیم گردد، مرتبه

هزینه محاسباتی مساله اصلی چیست؟ **گزینه ۱**

$$\text{خطی} \quad (۴)$$

$$\text{چند جمله‌ای} \quad (۳)$$

$$\text{لگاریتمی} \quad (۲)$$

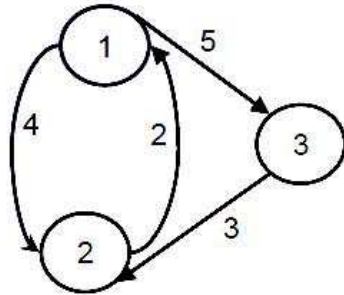
$$\text{نمایی} \quad (۱)$$

سوالات تشریحی:

۸) معادله بازگشتی روبرو را با روش جاگذاری و تکرار حل کنید. (۳.۵ نمره)
$$\begin{cases} T(n) = T(n-1) + n - 1 & \text{for } n > 0 \\ T(0) = 0 \end{cases}$$

۹) ترکیب $\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix}$ را با استفاده از روال برنامه نویسی پویا محاسبه کنید. (۲ نمره)

۱۰) روال الگوریتم فلویید را به طور کامل روی گراف روبرو اعمال کنید. هر دو ماتریس D و P را در تمام مراحل الگوریتم نشان دهید. (۴ نمره)



«پیروز و سربلند باشید»

علیزاده

پاسخنامه تستی

- ✓ برای سوالات تستی تنها گزینه مورد نظر را در جدول پاسخ در محل مربوطه یادداشت نمایید.
- ✓ برای سوال تشریحی، پاسخ تشریحی را در برگه پاسخنامه به صورت تشریحی بنویسید.

سوال	گزینه صحیح
۱	
۲	
۳	
۴	
۵	
۶	
۷	

پاسخ تشریحی

سوال ۸)

$$\begin{aligned}
 \square T(n) &= T(n-1) + n - 1 \\
 &= [T(n-2) + n - 2] + n - 1 \\
 &= T(n-2) + 2n - 1 - 2 \\
 &= [T(n-3) + n - 3] + 2n - 1 - 2 \\
 &= T(n-3) + 3n - 1 - 2 - 3 \\
 &= \dots \\
 &= T(n-k) + kn - 1 - 2 - \dots - k \\
 &= T(0) + n * n - 1 - 2 - \dots - n \\
 &= n^2 - (1 + 2 + \dots + n) \\
 &= n^2 - (1/2)n^2 - n/2 \\
 &= (1/2)n^2 - n/2 \\
 &= n(n-1)/2 \in \Theta(n^2)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n-k &= 0 \\
 n &= k
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1+2+\dots+n &= n(n+1)/2 \\
 &= (1/2)n^2 + n/2
 \end{aligned}$$

سوال ۹)

	0	1	2	3
0	1			
1	1	1		
2	1	2	1	
3	1	3	3	1
4	1	4	6	4
5	1	5	10	10
6	1	6	15	20

سوال ۱۰)

D0	1	2	3
1	0	4	5
2	2	0	inf
3	inf	3	0

D1	1	2	3
1	0	4	5
2	2	0	7
3	inf	3	0

D2	1	2	3
1	0	4	5
2	2	0	7
3	5	3	0

D3	1	2	3
1	0	4	5
2	2	0	7
3	5	3	0

P	1	2	3
1	0	0	0
2	0	0	1
3	2	0	0