

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک  
مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر  
گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار  
مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم  
کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۱- پیچیدگی قطعه کد زیر کدام است؟

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

۱.  $O(n^2)$  ۲.  $O(1)$  ۳.  $O(n)$  ۴.  $O(n^{0.5})$

۲- کدام گزینه مقایسه ای صحیح بین پیچیدگی زمانی الگوریتم ها را نشان می دهد؟

۱.  $O(\sqrt{n}) < O(n) < O(n \log n)$  ۲.  $O(3^n) < O(n!) > O(n^n)$   
۳.  $O(n) < O(n \log n) < O(\sqrt{n})$  ۴.  $O(n \log n) < O(n^3) < O(n^2 \log n)$

۳- کدام یک از روابط زیر در مورد پیچیدگی زمانی یک الگوریتم صحیح نیست؟

۱. 
$$\text{if } \left[ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T(n)}{g(n)} = 0 \right] \Rightarrow T(n) \in O(g(n))$$

۲. 
$$\text{if } \left[ \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T(n)}{g(n)} = +\infty \right] \Rightarrow g(n) \in O(T(n)), T(n) \notin \theta(g(n))$$

۳. 
$$\text{if } (T(n) = \theta(g(n))) \Leftrightarrow g(n) \in \theta(T(n))$$

۴. 
$$\text{if } (T(n) = o(g(n))) \Leftrightarrow T(n) = \Omega(g(n)), T(n) \in O(g(n))$$

۴- در رشد توابع زیر کدام ترتیب صحیح می باشد؟

۱.  $O(1 + \epsilon)^n$  ,  $O(n \log n)$  ,  $O(\frac{n^2}{\log n})$  ۲.  $O(n \log n)$  ,  $O(1 + \epsilon)^n$  ,  $O(\frac{n^2}{\log n})$

۳.  $O(\frac{n^2}{\log n})$  ,  $O(n \log n)$  ,  $O(1 + \epsilon)^n$  ۴.  $O(n \log n)$  ,  $O(\frac{n^2}{\log n})$  ,  $O(1 + \epsilon)^n$

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۵- تابع بازگشتی زیر بر روی درخت دودویی T چه عملی را انجام می دهد؟

```
int F(Node *tree)
{
    if(tree !=Null)
        if((tree -> right==Null) && (tree -> left==Null)) return 1;
        else
            return(F(tree -> left) + F(tree -> right) + 1);
}
```

۱. تعداد برگ های درخت را می شمارد.
۲. ارتفاع درخت را محاسبه می کند.
۳. تعداد کل گره های درخت را می شمارد.
۴. تعداد گره های داخلی درخت را می شمارد.

۶- جواب رابطه ی بازگشتی زیر کدام است؟

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

۱.  $O(n)$
۲.  $O(n \log n)$
۳.  $O(n^2 \log n)$
۴.  $O(n^2 \sqrt{n})$

۷- میانگین تعداد مقایسه ها برای جستجوی موفق در الگوریتم جستجوی دودویی برای آرایه زیر کدام است؟

x[0]	x[1]	x[2]	x[3]	x[4]	x[5]	x[6]	x[7]	x[8]
10	20	40	50	70	90	110	150	200

۱.  $\frac{23}{9}$
۲.  $\frac{25}{9}$
۳.  $\frac{29}{9}$
۴.  $\frac{31}{3}$

۸- بدترین حالت زمانی الگوریتم جستجوی دودویی (BinSrch) برای جستجوی موفق و ناموفق به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱.  $O(\log n)$  ،  $O(\log n)$
۲.  $O(\log n)$  ،  $\theta(\log n)$
۳.  $\theta(\log n)$  ،  $O(\log n)$
۴.  $\theta(\log n)$  ،  $\theta(\log n)$

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۹- پیچیدگی زمانی الگوریتم مرتب سازی سریع (Quick Sort) در بهترین حالت .....، در حالت متوسط ..... و در بدترین حالت ..... است. (به ترتیب از راست به چپ)

۱.  $\theta(n^2)$  ،  $\theta(n \log n)$  ،  $\theta(n \log n)$  ۲.  $O(1)$  ،  $O(n \log n)$  ،  $O(n^2)$

۳.  $\theta(\log n)$  ،  $\theta(n \log n)$  ،  $\theta(n^2)$  ۴.  $\theta(n)$  ،  $\theta(n \log n)$  ،  $\theta(n^2)$

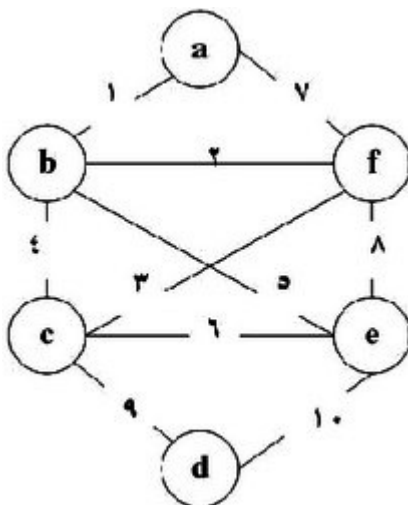
۱۰- در ضرب ماتریس ها به روش استراسن اگر مسأله کوچک، ضرب ماتریس  $2 \times 2$  باشد، برای ضرب دو ماتریس  $8 \times 8$  چند ضرب عددی صورت می پذیرد؟

۱. ۳۹۲ ۲. ۳۴۳ ۳. ۵۱۲ ۴. ۲۵۶

۱۱- تعداد مقایسه ها در الگوریتم بازگشتی پیدا کردن ماکزیمم و مینیمم عنصر در (یک آرایه) به روش تقسیم و غلبه در بدترین حالت کدام است؟

۱.  $2(n-1)$  ۲.  $(n-1)$  ۳.  $\frac{n}{2} - 1$  ۴.  $\frac{3n}{2} - 2$

۱۲- در گراف زیر، با اجرای الگوریتم پریم و شروع از رأس  $a$ ، درخت پوشای مینیمم دارای کدام هزینه خواهد بود؟



۱. ۱۱ ۲. ۱۵ ۳. ۲۰ ۴. ۲۲



عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۱۳- پیچیدگی زمانی الگوریتم کروسکال در بدترین حالت کدام است؟

۱.  $\theta(n \log n)$  ۲.  $\theta(n)$  ۳.  $\theta(n^2)$  ۴.  $\theta(n^2 \log n)$

۱۴- در صورتیکه یک گراف خلوت (متراکم) باشد، الگوریتم ..... سریعتر از الگوریتم ..... عمل می کند، در این حالت پیچیدگی زمانی الگوریتم کروسکال ..... است. (بترتیب از راست به چپ)

۱. کروسکال، پریم،  $\theta(n \log n)$  ۲. کروسکال، پریم،  $\theta(n)$  ۳. پریم، کروسکال،  $\theta(n)$  ۴. پریم، کروسکال،  $\theta(n \log n)$

۱۵- اشیاء زیر را در نظر بگیرید، اگر ظرفیت کوله پشتی 40 باشد، جواب بهینه برای این کوله پشتی با استفاده از روش حریصانه کدام است؟

$X_i$	X1	X2	X3	X4	X5
$P_i$	8	5	15	10	20
$W_i$	16	15	25	8	15

۱. 39.9 ۲. 41.1 ۳. 38.9 ۴. 40.1

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۱۶- فرض کنید برای  $n=7$ ، کارها، مهلت و بهره های مربوط به کارها را به صورت زیر داریم، جواب بهینه با الگوریتم زمانبندی با مهلت کدام است؟

کار	مهلت	بهره
1	3	60
2	1	50
3	1	30
4	2	20
5	3	15
6	1	10

۱. جواب بهینه  $\{1,2,6,4\}$  با سود 130 خواهد بود.  
 ۲. جواب بهینه  $\{2,4,1,5\}$  با سود 130 خواهد بود.  
 ۳. جواب بهینه  $\{2,4,1\}$  با سود 130 خواهد بود.  
 ۴. جواب بهینه  $\{2,4,7,1\}$  با سود 130 خواهد بود.

۱۷- فرض کنید متنی شامل حروف  $a,b,c,d,e,f$  باشد تعداد کاراکترهای این متن برابر با 89 است. که در آن تعداد تکرار کاراکترها بصورت زیر آمده است:

تعداد بیت های لازم برای ذخیره سازی این متن کدام است؟

کاراکترها	a	b	c	d	e	f
تعداد تکرار	25	8	5	6	35	10

۱. 177  
 ۲. 256  
 ۳. 567  
 ۴. 712

۱۸- تعداد اعمال جمع برای الگوریتم ضرب دو جمله ای  $\begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$  با استفاده از برنامه نویسی پویا کدام است؟

۱. ۶  
 ۲. ۹  
 ۳. ۱۲  
 ۴. ۱۹



عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۱۹- پیچیدگی زمانی الگوریتم فلویید در بدترین حالت کدام است؟

۱.  $\theta(n^2)$  ۲.  $\theta(n^3)$  ۳.  $\theta(2^n)$  ۴.  $\theta(n \log n)$

۲۰- پیچیدگی محاسباتی در هر حالت برای الگوریتم حداقل ضربها ..... می باشد.

۱.  $\theta(n^2 2^n)$  ۲.  $\theta(n \log n)$  ۳.  $\theta(n^2)$  ۴.  $\theta(n^3)$

۲۱- فرض کنید  $T(n)$  تعداد روشهای مختلف پرانتز گذاری حاصلضرب  $n$  ماتریس باشد، آنگاه  $T(n)$  کدام است؟

۱.  $T(n) = \sum_{i=1}^{n-2} T(i)T(n-i)$  ۲.  $T(n) = \sum_{i=1}^{n-1} T(i)T(n-i)$  ۳.  $T(n) = \sum_{i=1}^n T(i)T(n-i)$  ۴.  $T(n) = \sum_{i=1}^{n-2} T(i)T(n-i-1)$



عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۲۲- تعداد فراخوانی ها برای محاسبه  $p(3,3)$  در تابع world series زیر کدام است؟

```
float worldseries (int n, float p, float q)
{
    int m, k;
    float p[][n+1];
    for(m=1; m<=n; m++)
    {
        p[0][m]=1;
        p[m][0]=0;
        for(k=1; k<=m-1; k++)
            p[k][m-k]=p * p[k-1][m-k]+q * p[k][m-k-1];
    }
    for(m=1; m<=n; m++)
        for(k=0; k<n-m; k++)
            p[m+k][n-k]=p * p[m][m+k-1]+q * p[k+m][n-k-1];
    return p[n][n];
}
```

۳۸ .۴

۴۰ .۳

۱۸ .۲

۲۰ .۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۲۳- مرتبه زمانی دقیق روال world series زیر، برای محاسبه  $p(n, n)$  کدام است؟

```
float worldseries (int n, float p, float q)
{
    int m, k;
    float p[][n+1];
    for(m=1; m<=n; m++)
    {
        p[0][m]=1;
        p[m][0]=0;
        for(k=1; k<=m-1; k++)
            p[k][m-k]=p * p[k-1][m-k]+q * p[k][m-k-1];
    }
    for(m=1; m<=n; m++)
        for(k=0; k<n-m; k++)
            p[m+k][n-k]=p * p[m][m+k-1]+q * p[k+m][n-k-1];
    return p[n][n];
}
```

$$\theta\left(\frac{\sqrt{n}}{4^n}\right) \quad .4$$

$$(\sqrt{n}) \quad .3$$

$$\theta\left(\frac{4^n}{\sqrt{n}}\right) \quad .2$$

$$\theta(4^n) \quad .1$$

۲۴- تعداد درخت های جستجوی دودویی که با 3 کلید متمایز می توان ساخت کدام است؟

3 .4

5 .3

8 .2

15 .1

۲۵- الگوریتم عقبگرد برای مسأله مدارهای همیلتونی دارای پیچیدگی زمانی ..... می باشد.

$$O(n^n) \quad .4$$

$$O(n^2 \times \log n) \quad .3$$

$$O(2^n) \quad .2$$

$$O(n!) \quad .1$$



عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

### سوالات تشریحی

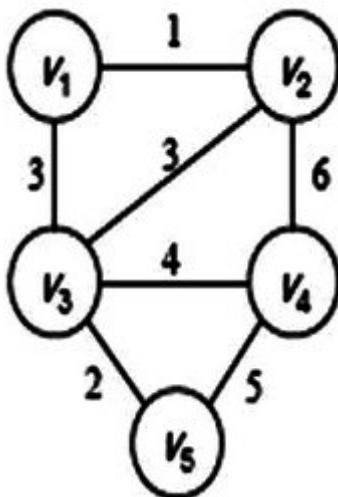
۱.۴۰ نمره

۱- رابطه بازگشتی زیر را به روش حدس و استقراء حل کنید؟

$$T(n) = T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + 1$$

۱.۴۰ نمره

۲- الگوریتم کروسکال را بر روی گراف زیر اجرا کنید، درخت پوشای مینیمم را مرحله به مرحله رسم کرده و هزینه ی نهایی درخت حاصل را بدست آورید؟



۱.۴۰ نمره

۳- نحوه محاسبه ی  $\binom{8}{4}$  را با استفاده از برنامه نویسی پویا نشان دهید؟

۱.۴۰ نمره

۴- برنامه مربوط، به طولانی ترین زیررشته مشترک دو رشته ی X و Y را با برنامه نویسی پویا بنویسید؟

۱.۴۰ نمره

۵- الگوریتم عقبگرد برای مسئله حاصل جمع زیرمجموعه ها را بنویسید؟

(تعیین همه ترکیبات اعداد صحیح موجود در یک مجموعه n عدد صحیح، به طوری که حاصل جمع آنها مساوی مقدار معین W شود.)