

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: یک ۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، 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 کامپیوتري، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار
مهندسي کامپيوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپيوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپيوتر(چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم
کامپيوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱- پیچیدگی قطعه کد زیر کدام است؟

for (i = 1 ; i <= n ; i ++)

 for (j = i; j <= min (i , k) ; j ++)

 x++;

$$O(n^{0.5}) \cdot 4$$

$$O(n) \cdot 3$$

$$O(1) \cdot 2$$

$$O(n^2) \cdot 1$$

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

$$O(3^n) < O(n!) > O(n^n) \cdot 2$$

$$O(\sqrt{n}) < O(n) < O(n \log n) \cdot 1$$

$$O(n \log n) < O(n^3) < O(n^2 \log n) \cdot 4$$

$$O(n) < O(n \log n) < O(\sqrt{n}) \cdot 3$$

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

$$\text{if } \left[\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T(n)}{g(n)} = 0 \right] \Rightarrow T(n) \in O(g(n)) \cdot 1$$

$$\text{if } \left[\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T(n)}{g(n)} = +\infty \right] \Rightarrow g(n) \in O(T(n)), T(n) \notin \Theta(g(n)) \cdot 2$$

$$\text{if } (T(n) = \Theta(g(n))) \Leftrightarrow g(n) \in \Theta(T(n)) \cdot 3$$

$$\text{if } (T(n) = o(g(n))) \Leftrightarrow T(n) = \Omega(g(n)), T(n) \in O(g(n)) \cdot 4$$

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

$$O(1+\varepsilon)^n, O(n \log n), O\left(\frac{n^2}{\log n}\right) \cdot 2$$

$$O(n \log n), O(1+\varepsilon)^n, O\left(\frac{n^2}{\log n}\right) \cdot 1$$

$$O(n \log n), O\left(\frac{n^2}{\log n}\right), O(1+\varepsilon)^n \cdot 4$$

$$O\left(\frac{n^2}{\log n}\right), O(n \log n), O(1+\varepsilon)^n \cdot 3$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، 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) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

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 رابطه‌ی بازگشتی زیر کدام است؟

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

$$O(n^2 \sqrt{n}) \quad .4 \quad O(n^2 \log n) \quad .3 \quad O(n \log n) \quad .2 \quad O(n) \quad .1$$

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

$$\frac{31}{3} \quad .4$$

$$\frac{29}{9} \quad .3$$

$$\frac{25}{9} \quad .2$$

$$\frac{23}{9} \quad .1$$

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

$$\theta(\log n) \quad O(\log n) \quad .2$$

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

$$\theta(\log n) \quad \theta(\log n) \quad .4$$

$$O(\log n) \quad \theta(\log n) \quad .3$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، 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) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم
کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

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)

$$O(n^2), O(n \log n), O(1) \quad .\cdot 2$$

$$\theta(n^2), \theta(n \log n), \theta(n \log n) \quad .\cdot 1$$

$$\theta(n^2), \theta(n \log n), \theta(n) \quad .\cdot 4$$

$$\theta(n^2), \theta(n \log n), \theta(\log n) \quad .\cdot 3$$

۱۰- در ضرب ماتریس ها به روش استراسن اگر مسئله کوچک، ضرب ماتریس 2×2 باشد، برای ضرب دو ماتریس 8×8 چند ضرب عددی صورت می پذیرد؟

۲۵۶ . ۴

۵۱۲ . ۳

۳۴۳ . ۲

۳۹۲ . ۱

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؟

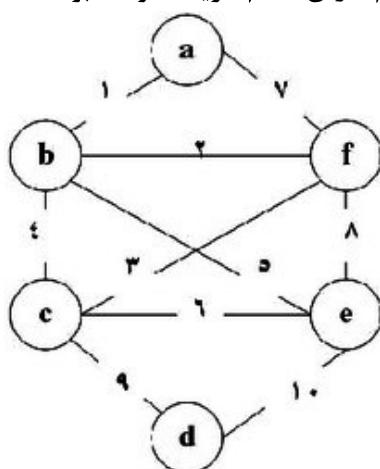
$$\frac{3n}{2} - 2 \quad .\cdot 4$$

$$\frac{n}{2} - 1 \quad .\cdot 3$$

$$(n-1) \quad .\cdot 2$$

$$2(n-1) \quad .\cdot 1$$

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



22 . ۴

20 . ۳

15 . ۲

11 . ۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، 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) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم
کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

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

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

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)

$$۱. \text{ کروسکال، پریم، } \theta(n \log n) \quad ۲. \text{ کروسکال، پریم، } \theta(n)$$

$$۳. \text{ پریم، کروسکال، } \theta(n)$$

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	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
P_i	8	5	15	10	20
W_i	16	15	25	8	15

40.1 . ۴

38.9 . ۳

41.1 . ۲

39.9 . ۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، 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) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم
کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱۶- فرض کنید برای $n=7$ ، کارها، مهلت و بهره های مربوط به کارها را به صورت زیر داریم، جواب بهینه با الگوریتم
زمینبندی 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 ۱۳۰ خواهد بود.
۲. جواب بهینه {1,5,2,4,1} با سود ۱۳۰ خواهد بود.
۳. جواب بهینه {2,4,1,7,4} با سود ۱۳۰ خواهد بود.

۱۷- فرض کنید متنی شامل حروف a,b,c,d,e,f باشد تعداد کاراکترهای این متن برابر با ۸۹ 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. ۱۷۷ . ۲. ۲۵۶ . ۳. ۵۶۷ . ۴. ۷۱۲

-۱۸
تعداد اعمال جمع برای الگوریتم ضریب 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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، 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) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم
کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

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

$$\theta(n \log n)$$

$$\theta(2^n)$$

$$\theta(n^3)$$

$$\theta(n^2)$$

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

$$\theta(n^3)$$

$$\theta(n^2)$$

$$\theta(n \log n)$$

$$\theta(n^2 2^n)$$

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

$$T(n) = \sum_{i=1}^{n-1} T(i)T(n-i)$$

$$T(n) = \sum_{i=1}^{n-2} T(i)T(n-i)$$

$$T(n) = \sum_{i=1}^{n-2} T(i)T(n-i-1)$$

$$T(n) = \sum_{i=1}^n T(i)T(n-i)$$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، 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) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

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;
    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];
}
```

38 . ۴

40 . ۳

18 . ۲

20 . ۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، 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) ۱۱۱۵۱۴۲ -، علوم
کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

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];
}
```

$$\theta\left(\frac{\sqrt{n}}{4^n}\right)^4 \quad (\sqrt{n})^3 \quad \theta\left(\frac{4^n}{\sqrt{n}}\right)^2 \quad \theta(4^n)^1$$

۲۴- عدد درخت های جستجوی دودویی که با ۳ کلید متمایز می توان ساخت کدام است؟

۳ . ۴

۵ . ۳

۸ . ۲

۱۵ . ۱

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

$O(n^n)^4$

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

$O(2^n)^2$

$O(n!)^1$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵ زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سوی سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - ، 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 معما ری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

سوالات تشریحی

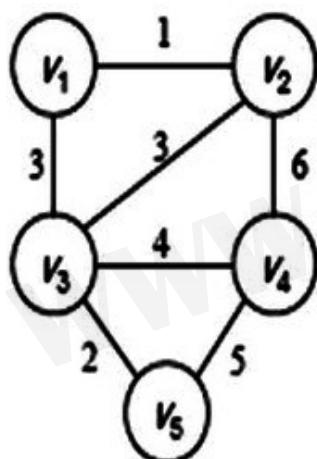
۱.۴۰ نمره

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

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

۱.۴۰ نمره

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



۱.۴۰ نمره

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

۱.۴۰ نمره

۴- برنامه مربوط، به طولانی ترین زیرریشه مشترک دو رشته‌ی X و Y را با برنامه نویسی پویا بنویسید؟

۱.۴۰ نمره

۵- الگوریتم عقبگرد برای مسئله حاصل جمع زیرمجموعه‌ها 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).