

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی کامپیوتر - نرم افزار، مهندسی کامپیوتر (نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - ، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوترا، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوترو (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوترو (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوترو ۱۱۱۵۱۶۶

۱- پیچیدگی قطعه کد زیر کدام است؟

for ($i = 1$; $i \leq n$; $i++$) for ($j = i$; $j \leq \min(i, k)$; $j++$) $x++$;

$O(n^{0.5})$. ۴

$O(n)$. ۳

$O(1)$. ۲

$O(n^2)$. ۱

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

$O(3^n) < O(n!) > O(n^n)$. ۲

$O(\sqrt{n}) < O(n) < O(n \log n)$. ۱

$O(n \log n) < O(n^3) < O(n^2 \log n)$. ۴

$O(n) < O(n \log n) < O(\sqrt{n})$. ۳

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

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

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

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

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

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

$O(1+\varepsilon)^n, O(n \log n), O\left(\frac{n^2}{\log n}\right)$. ۲

$O(n \log n), O(1+\varepsilon)^n, O\left(\frac{n^2}{\log n}\right)$. ۱

$O(n \log n), O\left(\frac{n^2}{\log n}\right), O(1+\varepsilon)^n$. ۴

$O\left(\frac{n^2}{\log n}\right), O(n \log n), O(1+\varepsilon)^n$. ۳

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

و شته تحصیلی / کد 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 کامپیوترا، 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);
}
```

۲. ارتفاع درخت را محاسبه می کند.

۱. تعداد برگ های درخت را می شمارد.

۴. تعداد گره های داخلی درخت را می شمارد.

۳. تعداد کل گره های 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؟

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

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

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

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

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

و شته تحصیلی/ گد 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 کامپیوترا، 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 ماتریس‌ها به روش استراسن اگر مسئله کوچک، ضرب ماتریس 2×2 باشد، برای ضرب دو ماتریس 8×8 چند ضرب عددی صورت می‌پذیرد؟

۲۵۶ . ۴

۵۱۲ . ۳

۳۴۳ . ۲

۳۹۲ . ۱

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

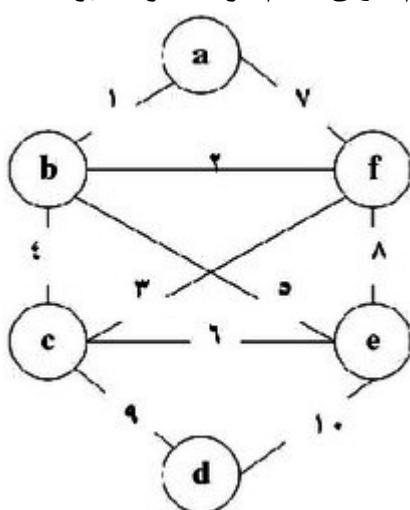
$$\frac{3n}{2} - 2 \quad .\cdot 4$$

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

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

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

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

سری سوال: ۱ یک

کارشناسی و کارشناسی ارشد

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

و شته 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 کامپیوترا، 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؟

۱. $\theta(n^2 \log n)$

۲. $\theta(n^2)$

۳. $\theta(n^2)$

۴. $\theta(n \log n)$

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

۱. کروسکال، پریم، $\theta(n)$

۲. پریم، کروسکال، $\theta(n \log n)$

۳. پریم، کروسکال، $\theta(n \log n)$

۴. پریم، کروسکال، $\theta(n)$

۱۵- اشیاء زیر را در نظر بگیرید، اگر ظرفیت کوله پشتی ۴۰ 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

۱. ۴

۲. ۳

۳. ۲

۴. ۱

سری سوال: ۱ یک

کارشناسی و کارشناسی ارشد

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

و شته 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 کامپیوترا، 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 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 ۱۳۰ خواهد بود.

۳. جواب بهینه $\{2,4,1\}$ 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

۷۱۲ . ۴

۵۶۷ . ۳

۲۵۶ . ۲

۱۷۷ . ۱

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

۱۹ . ۴

۱۲ . ۳

۹ . ۲

۶ . ۱

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

و شرط تحصیلی / کد 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،
 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؟

$\theta(n \log n)$. ۴

$\theta(2^n)$. ۳

$\theta(n^3)$. ۲

$\theta(n^2)$. ۱

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

$\theta(n^3)$. ۴

$\theta(n^2)$. ۳

$\theta(n \log n)$. ۲

$\theta(n^2 2^n)$. ۱

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

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

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

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

$T(n) = \sum_{i=1}^n T(i)T(n-i)$. ۳

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/ گد 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 کامپیوترا، 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 $p(3,3)$ درتابع 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];
}
  
```

38 . ۴

40 . ۳

18 . ۲

20 . ۱

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

و شته تحصیلی / کد 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 کامپیوترا، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار،
 مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر- نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم
 کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۴۳- 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];
}
```

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

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

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

$$\theta(4^n)^{.1}$$

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

۳ . ۴

۵ . ۳

۸ . ۲

15 . ۱

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

$$O(n^n)^{.4}$$

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

$$O(2^n)^{.2}$$

$$O(n!)^{.1}$$

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/ گد 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 کامپیوترا، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار،
مهندسي کامپيوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر- نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم
کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

سوالات تشریحی

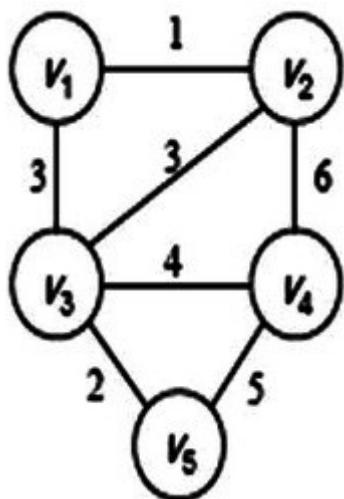
۱،۴۰ نمره

- رابطه بازگشتی 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

- الگوریتم کرواسکال 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

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

۱،۴۰ نمره

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

۱،۴۰ نمره

- 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).