

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر(گرایش نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱- اگر tree یک درخت دودویی باشد، نتیجه اجرای تابع زیر چیست؟

```
int f ( node* tree) {
    if ( tree == null)
        return 0;
    else if ( tree->right == null && tree->left == null)
        return 1;
    else
        return ( f (tree->left) + f (tree->right) );
}
```

۱. محاسبه تعداد برگهای درخت دودویی

۲. نصف تعداد گره های درخت

۳. ارتفاع درخت

۴. تعداد برگ های درخت

۲- حل رابطه بازگشتی زیر کدام است؟

$$T(n) = \begin{cases} 3T(n-1) - 2T(n-2) & n \geq 2 \\ 1 & n = 1 \\ 0 & n = 0 \end{cases}$$

۱.  $2^n$

۲.  $2^n + 1$

۳.  $2^n - 1$

۴.  $1 - 2^n$

۳- پیچیدگی زمانی الگوریتم مرتب سازی ادغامی در حالت متوسط، کدام است؟

۱.  $n^2$

۲.  $n \ln n$

۳.  $n \log n$

۴.  $n$

۴- اگر رابطه زیر که در آن C یک مقدار ثابت است، برقرار باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح خواهد بود؟

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T(n)}{G(n)} = c$$

۱.  $T(n) \in O(G(n)), T(n) \in \Omega(G(n))$

۲.  $T(n) \in O(G(n)), T(n) \notin \Omega(G(n))$

۳.  $T(n) \notin O(G(n)), T(n) \in \Omega(G(n))$

۴.  $T(n) \notin O(G(n)), T(n) \notin \Omega(G(n))$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

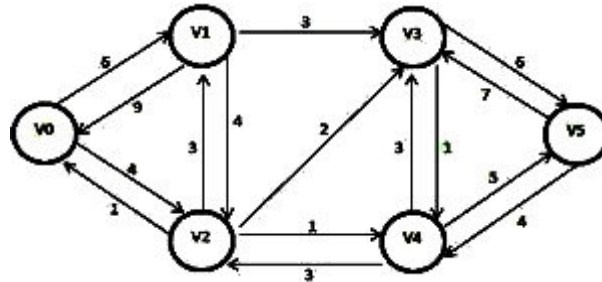
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر(گرایش نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)(چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۵- گراف جهت دار زیر را در نظر بگیرید. اگر راس  $v_0$ ، راس شروع باشد و از الگوریتم دیکسترا استفاده نمائیم، سومین راسی که الگوریتم انتخاب می نماید (با احتساب راس شروع)، کدام گزینه است؟



v4 .۴

v3 .۳

v2 .۲

v1 .۱

۶- الگوریتم برج هانوی را در نظر بگیرید. اگر تابع هانوی را به صورت زیر فراخوانی نمائیم، این تابع چند بار خودش را صدا می زند؟

Hanoi (4, A, B, C)

۷ .۴

۱۲ .۳

۱۴ .۲

۶ .۱

۷- در مسئله  $n$  وزیر،  $(k, L)$  و  $(i, j)$  دو عنصر صفحه شطرنج می باشند. کدامیک از گزینه های زیر هم قطر بودن آنها را تعیین می کند؟

۲. if  $(i-k = j-L)$  Then

۱. if  $(i=k)$  or  $(j=L)$  Then

۴. if  $(i-k = j-L)$  or  $(i-k = L-j)$  Then

۳. if  $(i-k = j-L)$  or  $(i-k = L+n-j)$  Then

۸- مسئله زمانبندی دوره بازی ها (تورنمنت) را در نظر بگیرید. اگر ۷ تیم وجود داشته باشند، تیم ۴ ام در روز ۶ ام با چه تیمی مسابقه خواهد داشت؟

۴. استراحت دارد.

۳. ۶

۲. ۷

۱. ۵

۹- کدام مسئله زیر، رام شدنی بودن آن ثابت شده است؟

۲. تعیین کلیه مدارهای هامیلتونی با  $(n-1)$  مدار

۱.  $n$  وزیر

۴. کوله پشتی صفر و یک

۳. فروشنده دوره گرد

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر(گرایش نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱۰- زمان اجرای الگوریتم زیر کدام است؟

```
x = n;
y = 0;
while ( x >= 1)
{
    for ( j = 1; j <= x; j++)
        y++;
    x = x/2;
}
```

۴.  $n$

۳.  $\log^2 n$

۲.  $n \log n$

۱.  $\log n$

۱۱- در مسئله درخت های جستجوی دودویی، زمان جستجوی میانگین برای درخت با کلید زیر در ریشه، کدام گزینه است؟

$key_k$

$$A[1][k-1] + A[k+1][n] + \sum_{m=1, m \neq k}^n p_m \quad .2$$

$$A[1][k-1] + A[k][n] + \sum_{m=1}^n p_m \quad .1$$

$$A[1][k] + A[k][n] + \sum_{m=1}^n p_m \quad .4$$

$$A[1][k-1] + A[k+1][n] + \sum_{m=1}^n p_m \quad .3$$

۱۲- ضرب زنجیره ای ماتریس ها را در نظر بگیرید. برای ضرب زیر، حداقل تعداد ضرب مورد نیاز کدام گزینه خواهد بود؟

$$A_{5 \times 10} \times B_{10 \times 5} \times C_{5 \times 8} \times D_{8 \times 9} \times E_{9 \times 11}$$

۴. ۱۱۶۰

۳. ۱۱۲۰

۲. ۱۷۵۷

۱. ۸۵۰

۱۳- اگر بخواهیم رابطه بازگشتی زیر را با استفاده از روش درخت بازگشت حل نماییم، ارتفاع درخت چقدر خواهد بود؟

$$T(n) = \begin{cases} 7T(n-1) - 4T(n-2) + n & n > 2 \\ 2 & n = 1 \\ 0 & n = 0 \end{cases}$$

۴.  $\log n$

۳.  $n-2$

۲.  $n$

۱.  $n-1$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر (گرایش نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱۴- الگوریتم مرتب سازی سریع را در نظر بگیرید. فرض کنید این الگوریتم بر روی آرایه زیر (از چپ به راست) در یک مرحله اجرا شده و عنصر محوری در محل مناسب خود قرار گرفته است. در مرحله دوم، عناصر محوری دو بخش باقیمانده آرایه، کدام گزینه (از چپ به راست) خواهند بود؟

17, 25, 8, 20, 11, 10, 18, 23

۱. 10, 20      ۲. 10, 25      ۳. 8, 20      ۴. 8, 25

۱۵- مرتبه زمانی الگوریتم عقبگرد برای مسئله مدارهای همپلتونی کدام است؟

۱.  $2^n$       ۲.  $n^2 2^n$       ۳.  $n!$       ۴.  $n^n$

۱۶- خروجی تابع زیر با پارامترهای  $m = 12$  و  $n = 5$  چیست؟

int f(int m, int n)

```
{
    if (n == 0 || m/n == 1)
        return (m-n);
    else if (m%n == 1)
        return (m+n);
    else
        return ( f(m, m%n) + f(m/n, m%n) );
}
```

۱. ۱۷      ۲. ۲۰      ۳. ۲۲      ۴. ۱۸

۱۷- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱. مسائلی که الگوریتم های زمانی چندجمله ای برای آنها یافت شده است، جزء مسائل رام نشدنی نیستند.
۲. مسائلی وجود دارند که رام نشدنی بودن آنها به اثبات رسیده است.
۳. الگوریتم غیرقطعی با زمان چندجمله ای، الگوریتمی غیرقطعی است که مرحله تصدیق آن دارای زمان چند جمله ای است.
۴. می توان برای هر مسئله ای که برای آن الگوریتم نامعین با مرتبه زمانی چند جمله ای وجود دارد، یک الگوریتم معین با مرتبه زمانی چند جمله ای پیدا کرد.

۱۸- حل رابطه بازگشتی زیر کدام است؟

$$T(n) = 2T\sqrt{n} + \log n$$

۱.  $\log^2 n$       ۲.  $\log n \log \log n$       ۳.  $\log \log n$       ۴.  $n^2 \log n$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر(گرایش نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱۹- کدام گزینه در خصوص روش انشعاب و تحدید صحیح نیست؟

۱. در این روش شاخه هائی از درخت هرس می شوند. این هرس می تواند در کاهش مرتبه زمانی الگوریتم تاثیرگذار باشد.
۲. در این روش از روش جستجوی FIFO استفاده می شود.
۳. در این روش بر خلاف روش عقبگرد، امکان تغییر بررسی گره ها وجود دارد.
۴. در این روش، ضروری است که فضای حالت مسئله، یک گراف قابل نمایش باشد.

۲۰- الگوریتم هافمن و جدول زیر را در نظر بگیرید. کد حرف C چه خواهد بود؟

کاراکتر	a	b	c	d	e
تعداد تکرار	15	8	18	9	28

۱. ۰۰      ۲. ۱۰      ۳. ۰۱      ۴. ۱۱

۲۱- الگوریتم مسئله کوله پشتی صفر و یک با استفاده از روش انشعاب و تحدید را برای قطعات زیر در نظر بگیرید. حداکثر وزن تحملی کوله پشتی ۱۶ می باشد. کوچکترین مقدار حد (bound) در سومین سطح درخت حاصل، کدام گزینه خواهد بود؟

i	P <sub>i</sub>	W <sub>i</sub>	$\frac{p_i}{w_i}$
1	40\$	2	20\$
2	30\$	5	6\$
3	50\$	10	5\$
4	10\$	5	2\$

۱. \$۵۰      ۲. \$۹۸      ۳. \$۸۰      ۴. \$۲۰

۲۲- کدام گزینه در خصوص تکنیک عقبگرد صحیح نیست؟

۱. در این روش از درخت تصمیم استفاده می شود.
۲. در این روش از اصول گراف های فاقد حلقه استفاده می شود.
۳. مرتبه مسائلی که این روش آنها را حل می نماید، معمولاً نامعقول هستند.
۴. این روش حالت اصلاح شده روش جستجوی سطحی (پهنا) می باشد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر(گرایش نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)(چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۲۳- الگوریتم مسئله حاصل جمع زیر مجموعه ها برای  $n$  عدد را در نظر بگیرید. اگر در درخت این الگوریتم، به صورت عمقی حرکت نموده تا به اولین برگ درخت برسیم، مجموع وزن یالهای مشاهده شده، کدام گزینه خواهد بود؟

۱. صفر      ۲.  $\sum_{i=1}^n w_i$       ۳.  $(\sum_{i=1}^j w_i) \leq w$       ۴.  $w_1$

۲۴- مسئله زمانبندی با مهلت را در نظر بگیرید. اگر کارهای زیر برای سرویس وجود داشته باشند، کدام گزینه ترتیب کارها (از چپ به راست) خواهد بود؟

کار	مهلت	بهره
۱	۴	۱۰۰
۲	۲	۸۰
۳	۴	۷۰
۴	۲	۵۰
۵	۳	۲۰
۶	۴	۱۰

1. 2, 4, 1, 3      2. 4, 2, 1, 3      3. 4, 2, 3, 1      4. 2, 4, 1, 3

۲۵- کدام گزینه مرتبه رشد الگوریتم فلویید را در بدترین حالت نشان می دهد؟

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

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- تابع تحلیل زیر را با استفاده از روش جایگزاری حل نمائید.

$$T(n) = \begin{cases} 2T(n-1) + 2^n & n > 0 \\ 1 & n = 0 \end{cases}$$

۱.۴۰ نمره

۲- الگوریتم پریم را نوشته و تابع تحلیل پیچیدگی آنرا محاسبه نمائید.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر(گرایش نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی)، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

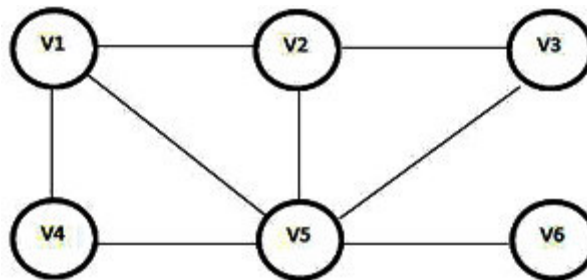
۱.۴۰ نمره

۳- ماتریس مجاورتی زیر را در نظر بگیرید. با استفاده از روش برنامه نویسی پویا، یک تور بهینه (فروشنده دوره گرد) بیابید. الگوریتم را مرحله به مرحله بر روی گراف زیر اجرا نمایید. راس  $V_1$  راس شروع می باشد.

	۱	۲	۳	۴
۱	۰	۲	۹	$\infty$
۲	۱	۰	۶	۴
۳	$\infty$	۷	۰	۸
۴	۶	۳	$\infty$	۰

۱.۴۰ نمره

۴- با استفاده از تکنیک عقبگرد، گراف زیر را رنگ آمیزی نمایید.



۱.۴۰ نمره

۵- رابطه بین مسائل P و NP را با رسم شکل توضیح دهید.