

* دانشجوی گرامی: لطفاً، گزینه ۱ را در قسمت کد سری سؤال برگه پاسخنامه خود، علامت بزنید. بدیهی است، مسئولیت این امر برعهده شما خواهد بود.
** این آزمون نمره منفی ندارد.

۱. مرتبه بزرگی قطعه کد زیر کدام یک از گزینه ها می باشد؟

```
for ( i = 1 , i <= n ; i ++ )  
    for ( j = 1 , j <= i ; j ++ )  
    {  
        k = i + j;  
        p = k + p ;  
    }
```

الف - $O(n)$

ب - $O(n \log n)$

ج - $O(n^2)$

۲. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

الف - $O(n) < O(\log n) < O(n^2) < O(n!)$

ب - $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(n^2) < O(n!) < O(2^n)$

ج - $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(n^2) < 1 < O(n!) < O(2^n)$

د - $O(\log n) < O(n) < O(n \log n) < O(n^2) < O(n^n) < O(n!)$

۳. مرتبه بزرگی تابع زیر کدام گزینه است؟

```
int F (int n )  
{  
    if ( n == 1 )  
        return (1);  
    return ( F(n-1) * F(n-1) );  
}
```

الف - $O(n)$

ب - $O(n^2)$

ج - $O(n!)$

د - $O(2^n)$

۴. درجه رشد $T(n)$ کدامیک از گزینه های زیر است؟

$T(n) = 3T(n/3) + n$

الف - $O(n \log n)$

ب - $O(n)$

ج - $O(\log n)$

د - $O(n^3)$

تعداد سوال

نام درس: طراحی الگوریتمها- طراحی و تحلیل الگوریتمها

زمان آزمون (دقیقه)

رشته تحصیلی-گرایش: مهندسی کامپیوتر-علوم کامپیوتر- فناوری اطلاعات (سنتی و تجميع)

کد درس: ۱۱۱۵۰۷۸-۱۱۱۵۱۶۶-۱۱۱۵۱۴۲

۵. کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

الف- مسائلی که الگوریتم چندجمله ای برای آنها ابداع نشده است و غیر ممکن بودن آن نیز به اثبات نرسیده است را مسائل NP کامل می گویند.

ب- مساله رنگ آمیزی گراف جزء مسائل NP کامل است.

ج- همه مسائل با مرتبه بزرگی نمایی جزء مسائل NP کامل هستند.

د- الف و ب

۶. تعداد فراخوانی های بازگشتی برای بدست آوردن $\binom{4}{2}$ با استفاده از روش تقسیم و حل کدام یک از گزینه های زیر می باشد؟

الف- ۱۱

ب- ۶

ج- ۱۰

د- ۱۲

۷. کدام گزینه در مورد الگوریتم های پریم و کروسکال نادرست است؟

الف- هر ۲ الگوریتمی برای پیدا کردن درخت پوشای می نیمم هستند.

ب- برای گرافی که تعداد یالهای آن کم است الگوریتم کروسکال سریعتر عمل می کند.

ج- برای گرافی که تعداد یالهای آن خیلی زیاد است سرعت هر ۲ الگوریتم یکسان است.

د- هر ۲ الگوریتم بر اساس روش حریصانه عمل می کنند.

۸. اجناس زیر با بهره و وزن داده شده مفروض است. بهره ماکزیمم در مسئله کوله پشتی کسری و در صورتی که وزن قابل

تحمل کوله پشتی برابر ۲۲ باشد، کدام گزینه است؟

جنس	1	2	3
بهره	90	48	100
وزن	10	6	10

د- ۱۳۸

ج- ۱۴۸

ب- ۱۹۰

الف- ۲۰۶

۹. لیست زیر را در نظر بگیرید. اگر عنصر اول لیست یعنی ۹ به عنوان Pivot در نظر گرفته شود. کدام یک از گزینه های زیر

می تواند خروجی مرحله اول الگوریتم Quick Sort باشد؟

(9, 10, 3, 15, 6, 7, 8)

الف- (7, 8, 9, 10, 3, 6, 15)

ب- (7, 8, 9, 3, 6, 10, 15)

ج- (6, 3, 8, 7, 9, 15, 10)

د- (6, 7, 8, 9, 3, 10, 15)

۱۰. اگر $T(n)$ زمان اجرای Merge Sort به روش تقسیم و حل باشد. کدام گزینه در مورد $T(n)$ درست است؟

الف- $T(n) = T(n/2) + 1$

ب- $T(n) = T(n/2) + n$

ج- $T(n) = 2T(n/2) + 1$

د- $T(n) = 2T(n/2) + n$

۱۱. اگر $T(n)$ زمان اجرای Binary Search به روش تقسیم و حل باشد. کدام گزینه در مورد $T(n)$ درست است؟

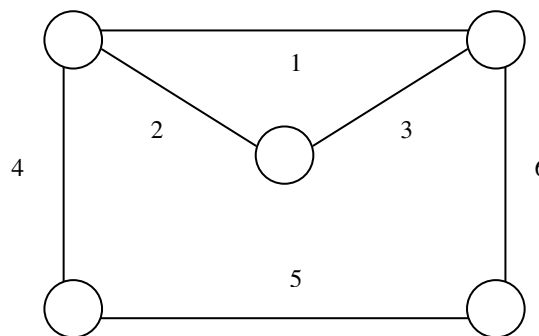
الف- $T(n) = T(n/2) + 1$

ب- $T(n) = T(n/2) + n$

ج- $T(n) = 2T(n/2) + 1$

د- $T(n) = 2T(n/2) + n$

۱۲. گراف زیر در نظر بگیرید. این گراف را حداقل با چند رنگ می توان رنگ آمیزی کرد به طوری که هیچ ۲ راس مجاور دارای رنگ یکسان نباشند؟



ب- ۳

د- ۵

الف- ۲

ج- ۴

۱۳. درخت پوشای می نیمم بدست آمده از گراف شکل فوق با استفاده از الگوریتم کروسکال، دارای چه وزنی می باشد؟

ب- ۱۳

د- ۱۲

الف- ۱۸

ج- ۹

۱۴. زمان اجرای الگوریتم پیدا کردن درخت دودویی جستجوی بهینه بر اساس روش برنامه نویسی پویا کدام گزینه است؟

ب- $\Theta(n^3)$

د- $\Theta(\log n)$

الف- $\Theta(n^2)$

ج- $\Theta(2^n)$

۱۵. تعداد درختهای دودویی جستجوی متفاوت با عمق $n-1$ ، کدام گزینه است؟

الف- 2^{n-1}

ب- $(n-1)!$

ج- 2^n

د- $n!$

۱۶. تعداد کل گره های درخت فضای حالت در پیدا کردن مدار هامیلتونی یک گراف با استفاده از روش عقبگرد کدام گزینه

می باشد؟

الف- $O(n^{n-1})$

ب- $O(n^2)$

ج- $O(2^n)$

د- $O(n^{2n})$

۱۷. کارهای زیر به همراه بهره و مهلت ذکر شده برای هر یک را در نظر بگیرید. ماکزیم بهره ای که می توان با زمانبندی این

کارها بدست آورد کدام گزینه است؟

کار	1	2	3	4	5	6	7
مهلت	3	1	1	3	1	3	2
بهره	40	35	30	25	20	15	10

الف- ۱۰۰

ب- ۱۰۵

ج- ۹۵

د- ۸۵

۱۸. ۴ کلید زیر و احتمال مربوط به هر یک در زیر آمده است. زمان میانگین جستجو در درخت دودویی جستجوی بهینه ای که

از این کلیدها می توان ساخت کدام گزینه است؟

کلید	1	2	3	4
احتمال	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

الف- $\frac{11}{8}$

ب- $\frac{7}{4}$

ج- $\frac{5}{8}$

د- $\frac{3}{8}$

۱۹. با توجه به کارهای ذکر شده در تست قبلی، کدام مجموعه از کارها امکان پذیر است؟

الف- $\{1, 2, 3\}$

ب- $\{1, 2, 4, 5\}$

ج- $\{1, 2, 4\}$

د- $\{1, 2, 4, 7\}$

۲۰. کدام یک از مسائل زیر دارای الگوریتمی با زمان اجرای غیر نمایی هستند؟

الف- کوله پشتی صفر و یک

ب- فروشنده دوره گرد

ج- پیدا کردن طولانی ترین زیررشته مشترک دو رشته

د- n وزیر

سوالات تشریحی

۱. طولانی ترین زیررشته مشترک بین دو رشته زیر را بیابید. (۲/۵ نمره)

$X = \text{MBCBFMB}$

$Y = \text{BFCMBM}$

۲. اجناس زیر به همراه بهره و وزن آنها را در نظر بگیرید. مساله کوله پشتی صفر و یک را در صورتی که وزن قابل تحمل کوله پشتی ۳۲ باشد را با استفاده از روش انشعاب و تحدید حل کنید (بدست آوردن بهره ماکزیمم). (۲/۵ نمره)

جنس	1	2	3	4
بهره	60	80	100	20
وزن	10	4	20	10

۳. Selection Sort یک الگوریتم مرتب سازی است که با پیدا کردن عنصر ماکزیمم بین عناصر مرتب نشده و قرار دادن آن در محل مناسب خود و تکرار این عمل تا مرتب شدن کل لیست، لیستی از اعداد را مرتب می کند. با ایده گرفتن از این الگوریتم، الگوریتمی جهت مرتب سازی لیستی شامل n عدد بنویسید که بر اساس روش تقسیم و حل باشد ولی هیچیک از الگوریتمهای Quick sort و یا Merge sort نباشد. (۱ نمره)