

نام درس: ساختمان داده‌ها	تعداد سئال: ۲۰	نکته: ۵
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات	زمان امتحان: ۶۰ دقیقه	نکته: ۷۵
کد درس: ۲۶۱۶۰۰-۲۶۲۱۳۴	تعداد کل صفحات: ۳	

۱. مرتبه زمانی تابع زیر کدام یک از گزینه ها می باشد؟

```
int F ( int A[ ], int n, int x )
{
    int flag , i ;
    for ( i = 0 , flag = 0 ; i < n && flag != 1 ; i ++ )
        if ( A[i] == x )
            flag = 1 ;
    return ( flag );
}
```

الف. $O(n^2)$ ب. $O(n \log n)$ ج. $O(n)$ د. $O(1)$

۲. کدام یک از عبارات زیر درست است؟

الف. $n = O(\log n)$ ب. $3n^2 + 2n = O(n^2)$ ج. $2^n = O(n^2)$ د. $3n = O(1)$

۳. برای برداری با n خانه حداکثر تعداد AddQueue ها توسط یک صف دایره‌ای چه تعداد خواهد بود؟

الف. n ب. $2n$ ج. $n-1$ د. بستگی به ترتیب انجام عملیات‌ها می‌تواند بی نهایت باشد.

۴. شکل پسوندی عبارت $a / b - c + d * e - a * c$ کدام یک از گزینه های زیر است؟

الف. $ab/c-de*+ac*-$ ب. $ab/c-dea/-+*-*$ ج. $ab/c-d+c*a-c*$ د. هیچکدام

۵. ارتفاع درخت دودویی عبارت (درخت فرمول) سوال قبل کدام یک از گزینه ها می باشد؟ (ریشه در ارتفاع صفر است)

الف. ۴ ب. ۵ ج. ۳ د. ۶

۶. برای پیاده سازی صف بوسیله لیست‌های پیوندی، کدامیک از مدلهای زیر بهینه تر می‌باشد؟

الف. لیست تک پیوندی ب. لیست تک پیوندی حلقوی
ج. لیست پیوندی دو طرفه د. لیست تک پیوندی به همراه داشتن آدرس آخرین عنصر

۷. درج یک گره (node) در یک لیست پیوندی دوطرفه مستلزم تغییر چند اشاره گر می باشد؟ (در صورتی که گره را به عنوان گره اول یا آخر درج نکنیم)

الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. ۴

۸. در درخت دودویی T با n گره، بطوریکه تعداد دو فرزندی‌ها n_2 ، تک فرزندی‌ها n_1 و برگها n_0 می‌باشد کدامیک از روابط زیر صحیح است؟

الف. $n_2 = n_0 + 1$ ب. $n_0 = n_2 + n_1 - 1$
ج. $n_0 = n_2 + 1$ د. $n_2 = n_1 - n_0 + 1$

نام درس: ساختمان داده‌ها

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات

زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۷۵ دقیقه

کد درس: ۲۶۱۶۰۰ - ۲۶۲۱۳۲

تعداد کل صفحات: ۳

۹. فرض کنید اعداد 1 تا 1000 در یک درخت دودویی جستجو ذخیره شده اند و ما می خواهیم عدد 363 را پیدا کنیم. کدامیک از گزینه های زیر (از چپ به راست) نمی تواند ترتیب دسترسی به عناصر درخت در این جستجو باشد؟

الف. 929, 202, 911, 240, 912, 245, 363

ب. 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363

ج. 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363

د. 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363

۱۰. آرایه زیر یک heap است. برای درج عدد 95 در آرایه به گونه ای که ساختار heap باقی بماند، چند عمل تعویض لازم است؟

100	90	82	85	74	75	73	68	70
-----	----	----	----	----	----	----	----	----

د. 8

ج. 4

ب. 6

الف. 2

۱۱. گره های 7, 5, 2, 9, 4, 1, 3 (به ترتیب از چپ به راست) را در یک درخت دودویی جستجوی خالی T درج می کنیم.

پیمایش پس ترتیب (postorder)، T کدام است؟ (از چپ به راست)

ب. 2, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9

الف. 2, 1, 5, 7, 9, 6, 4, 3

د. 1, 2, 3, 4, 6, 5, 9, 7

ج. 2, 1, 3, 4, 6, 5, 7, 9

۱۲. کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

الف. در یک گراف همبند درخت پوشا را فقط می توان با استفاده از جستجوی عمقی ایجاد کرد.

ب. برای هر گراف همبند فقط یک درخت پوشا وجود دارد.

ج. در درخت پوشای یک گراف فقط یک سیکل وجود دارد.

د. هیچکدام

۱۳. کدام یک از گزینه های زیر غلط است؟

الف. در تمامی حالات، زمان اجرای مرتب سازی هرمی $O(n \lg n)$ است.

ب. در بدترین حالت زمان اجرای مرتب سازی سریع $O(n^2)$ است.

ج. متوسط زمان اجرای مرتب سازی ادغام $O(n \log n)$ است.

د. در بدترین حالت زمان اجرای مرتب سازی درجی $O(n \log n)$ می باشد.

۱۴. با داشتن کدام یک از پیمایش های زیر از یک درخت می توان آن درخت منحصر به فرد اولیه را ایجاد کرد؟

الف. preorder, postorder

ب. inorder, postorder

ج. inorder

د. postorder

۱۵. حداکثر تعداد گره ها در سطح نام یک درخت دودویی در صورتی که سطح ریشه را ۱ فرض کنیم کدام یک از گزینه ها است؟

د. $2^{i+1} - 1$

ج. $2^{i+1} + 1$

ب. $2^{i+1} - 1$

الف. 2^{i+1}

نام درس: ساختمان داده‌ها	تعداد سؤالات: ۲۰ تکمیلی	نظریه ۵
رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر مهندسی فناوری اطلاعات	زمان امتحان: تستی و تکمیلی	نظریه ۶۰
کد درس: ۲۶۱۶۰۰ ۲۶۲۱۳۴	تعداد کل صفحات: ۳	نظریه ۷۵

۱۶. تعداد درختهای دودویی جستجو که با ۳ عنصر متمایز می توان ساخت کدام یک از گزینه ها می باشد؟

- الف. ۳ ب. ۴ ج. ۵ د. ۱

۱۷. برای درخت دودویی با n گره، تعداد فیلدهای آدرس تهی (null) چقدر می باشد؟

- الف. $n+2$ ب. $n-1$ ج. $n+1$ د. $\frac{n}{3} + \frac{n}{2}$

۱۸. در پیاده سازی صف اولویت با استفاده از heap پیچیدگی زمان اجرای اعمال Insert و delete به ترتیب از راست به چپ عبارتند از:

- الف. $O(\log n)$, $O(\log n)$
 ب. $O(n \log n)$, $O(n \log n)$
 ج. $O(n \log n)$, $O(\log n)$
 د. $O(\log n)$, $O(n \log n)$

۱۹. گراف $G=(V, E)$ با n گره و e یال مفروض است، حجم حافظه مصرفی برای هر یک از مدل های ماتریس مجاورتی و لیست مجاورتی در کدام گزینه آمده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- الف. $O(n^2)$, $O(n+e)$ ب. $O(n+e)$, $O(n^2)$ ج. $O(n+e)$, $O(n+e)$ د. $O(n^2)$, $O(n^2)$

۲۰. سریع ترین الگوریتم مرتب سازی (بر اساس مقایسه) از چه مرتبه ای است؟

- الف. $O(\log n)$ ب. $O(n \log n)$ ج. $O(n)$ د. $O(n^2)$

سؤالات تشریحی

۱. Queue ADT (گونه داده ای مجرد صف) را با استفاده از لیست پیوندی پیاده سازی کرده و پیچیدگی زمانی توابع نوشته شده را بدست آورید. (۱/۵ نمره)

۲. تابعی به نام Equal بنویسید که ریشه های دو درخت دودویی را دریافت کرده و برابری (تساوی) دو درخت را بررسی کند. (۱/۵ نمره)

۳. می خواهیم دو پشته را در یک آرایه $M[n]$ پیاده سازی کنیم توابع $Adds_1$, $Deletes_1$ برای پشته s_1 و توابع $Adds_2$, $Deletes_2$ برای پشته s_2 را بگونه ای بنویسید که تا زمانیکه تعداد کل عناصر در هر دو پشته کمتر از n می باشد عناصر بتوانند به پشته ها اضافه شوند و در زمان $O(1)$ نیز اجرا شوند. (۲ نمره)

۴. الگوریتم مرتب سازی سریع (Quick Sort) را بطور کامل بنویسید. (۱/۵ نمره)

۵. الگوریتم پیمایش ردیفی (BFS) را برای گراف G با شروع از گره v بنویسید. (۱/۵ نمره)