

تعداد سوالات: نسخه ۲۰ - تکمیلی - تشریضی ۵

نام درسن: ساختمان داده‌ها

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۲۰ نوبه تشریفی ۷۵ دقیقه

رشته تحصیلی: کارشناسی مهندسی کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات

تعداد کل صفحات: ۳

کد درسن: ۲۶۲۱۴۰۰ - ۲۶۲۱۳۴

۱. مرتبه زمانیتابع زیر کدام یک از گزینه‌ها می‌باشد؟

```

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);
}

```

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

۲. کدام یک از عبارات زیر درست است؟

ب. $3n^2 + 2n = O(n^2)$ الف. $n = O(\log n)$ د. $3^n = O(1)$ ج. $2^n = O(n^2)$ ۳. برای برداری با n خانه حداقل تعداد AddQueue‌ها ترمیط یک صف دایره‌ای چه تعداد خواهد بود؟
د. بستگی به ترتیب انجام عملیات‌ها می‌تواند بی‌نهایت باشد.الف. n ج. $n-1$ ب. $2n$ د. n ۴. شکل پسوندی عبارت $c * a / b - c + d * e - a * f$ کدام یک از گزینه‌های زیر است؟
د. هیچ‌کدامب. $ab/c-d+e*a-c*f$ ج. $abcdea/-+*-*$ الف. $ab/c-de^*+ac^* -$ ۵. ارتفاع درخت دودویی عبارت (درخت فرمول) سوال قبل کدام یک از گزینه‌ها می‌باشد؟ (ریشه در ارتفاع صفر است)
الف. ۴

د. ۶

ج. ۳

ب. ۵

الف. ۴

۶. برای پیاده‌سازی صف بوسیله لیست‌های پیوندی، کامیک از مدل‌های زیر بهینه تر می‌باشد؟
الف. لیست تک پیوندی
ب. لیست تک پیوندی حلقوی
د. لیست تک پیوندی به همراه داشتن آدرس آخرین عنصر

الف. لیست تک پیوندی

ج. لیست پیوندی دو طرفه

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

د. ۴

ج. ۲

ب. ۲

الف. ۱

۸. در درخت دودویی T با n گره، بطوریکه تعداد دو فرزندی‌ها n_2 ، تک فرزندی‌ها n_1 و برگها n_0 می‌باشد کامیک از روابط زیر صحیح است؟ب. $n_0 = n_2 + n_1 - 1$ الف. $n_2 = n_0 + 1$ د. $n_2 = n_1 - n_0 + 1$ ج. $n_0 = n_2 + 1$

تعداد سوالات: نسخه ۲۰ - تکمیلی - تشریص ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۲۰ نوبته تشریص ۷۵ نوبته

تعداد کل صفحات: ۳

نام لرسرس: ساختمان داده‌ها

رشته تحصیلی-گرایش: مهندسی کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات

کد لرسرس: ۲۶۲۱۶۰۰ - ۲۶۲۱۳۴

۹. فرض کنید اعداد ۱ تا ۱۰۰۰ در یک درخت دودویی جستجو ذخیره شده اند و ما می‌خواهیم عدد ۳۶۳ را پیدا کنیم، کدامیک از گزینه‌های زیر (از چپ به راست) نمی‌تواند 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 ۹۵ در آرایه به گونه‌ای که ساختار heap باقی بماند، چند عمل تعویض لازم است؟

100	90	82	85	74	75	73	68	70
د. ۸	ج. ۴	ب. ۶	الف. ۲					

۱۱. گره‌های ۷, ۵, ۲, ۶, ۹, ۲, ۳, ۱, ۴ (به ترتیب از چپ به راست) را در یک درخت دودویی جستجوی خالی T درج می‌کنیم. پیمایش پس ترتیب (postorder)، T کدام است؟ (از چپ به راست)

الف. 2, 1, 5, 7, 9, 6, 4, 3

ب. 2, 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9

د. 1, 2, 3, 4, 6, 5, 9, 7

ج. 2, 1, 3, 4, 6, 5, 7, 9

۱۲. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

الف. در یک گراف همبند درخت پوشای فقط می‌توان با استفاده از جستجوی عمقی ایجاد کرد.

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

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

د. هیچکدام

۱۳. کدام یک از گزینه‌های 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 $O(n \log n)$ می‌باشد.

۱۴. با داشتن کدام یک از پیمایش‌های زیر از یک درخت می‌توان آن درخت منحصر به فرد اولیه را ایجاد کرد؟

الف. inorder, postorder

ب. preorder, postorder

ج. inorder

د. postorder

۱۵. حداقل تعداد گره‌ها در سطح آم یک درخت دودویی در صورتی که سطح ریشه را ۱ فرض کنیم کدام یک از گزینه‌ها است؟

الف. 2^{i+1} ب. -1^{2^i+1} ج. -1^{2^i-1} د. -1^{2^i-1}

تعداد سوالات: پنج ۲۰ تکمیل — تغیری ۵
زمان امتحان: تست و تکمیل ۶۰ نوبه تشریحی ۷۵ نوبه
تعداد کل صفحات: ۳

نام درسن: ساختمان داده‌ها
رشته تحصیلی-گرایش: مهندسی کامپیوتر - مهندسی فناوری اطلاعات
کد درسن: ۲۶۱۶۰۰ - ۲۶۲۱۳۴

۱۶. تعداد درختهای دودویی جستجو که با ۳ عنصر متمایز می‌توان ساخت کدام یک از گزینه‌ها می‌باشد؟

- الف. ۳
ب. ۴
ج. ۵
د. ۱

۱۷. برای درخت دودویی با n گره، تعداد فیلهای آدرس تهی (null) چندتا می‌باشد؟

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

۱۸. در پیاده‌سازی صف اولویت با استفاده از `heap` پیچیدگی زمان اجرای اعمال `Insert` و `deletemax` به ترتیب از راست به چه 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 مدل‌های ماتریس مجاورتی و لیست مجاورتی در کدام گزینه آمده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

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

۲۰. سریع‌ترین الگوریتم مرتب‌سازی (بر اساس مقایسه) از چه مرتبه‌ای است؟

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

سوالات تشریحی

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

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

۳. می‌خواهیم دو پشتہ را در یک آرایه $M[n]$ پیاده‌سازی کنیم توابع $Deletes_1$, $Adds_1$ برای پشتة s_1 و توابع $Deletes_2$, $Adds_2$ برای پشتة s_2 را بگونه‌ای بنویسید که تا زمانیکه تعداد کل عناصر در هر دو پشته کمتر از n می‌باشد عناصر بتوانند به پشته‌ها اضافه شوند و در زمان $(1/O(n))$ اجرا شوند. (۲ نمره)

۴. الگوریتم مرتب‌سازی 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)

تعداد سوالات نسخه ۲۵ تکمیلی — تشریف ۵
زمان امتحان: نسخه و تکمیلی ۵۰ نسخه تشریف ۹۰ نسخه
تعداد کل صفحات: ۶

نام درسن: ساختمان داده‌ها
رشته تحصیلی-گرایش: ریاضی
کد درسن: ۲۴۳۴۵۸

۱- کدام گزینه صحیح است؟

الف) درخت یک مجموعه غیر تهی و نا متناهی از گره‌ها است

ب) مجموعه گره‌های مشخص کننده درخت‌ها می‌توانند تهی نیز باشند

ج) در هر درخت گره خاصی تحت عنوان ریشه باید مشخص شود

د) الف و ب

* درخت مشخص شده زیر را در نظر بگیرید.(به سوالات ۲ و ۳ بر اساس آن پاسخ دهید)

(A(B(E(K,L),F),C(G),D(H(M),I(X,Y),J)))

۲- تعداد گره‌های برگ را مشخص کنید؟

۷) د

ج) ۴

ب) ۸

۵)

۳- تعداد گره‌ها با درجه ۲ کدام است؟

۱) د

ج) ۲

ب) ۳

۲)

۴- تعداد گره‌ها در سطح آم یک درخت دودویی با ارتفاع K کدام است؟

د) نامشخص است.

ج) ۱

ب) ۱-2

2ⁱ⁻¹

۵- هنگامیکه در پردازش روی درخت دودویی کامل بیشتر نیاز به مقایسه گره‌ها با فرزندان یا والدھایشان داریم و عمل حذف چندانی نداریم، کامیک ساختار مناسب تری است؟

الف) لیست پیوندی

ب) آرایه

ج) اترکیبی از هر دو به صورتی که از آرایه برای نشان دادن رئوس استفاده شود و از لیست پیوندی برای بیان ارتباطات رئوس

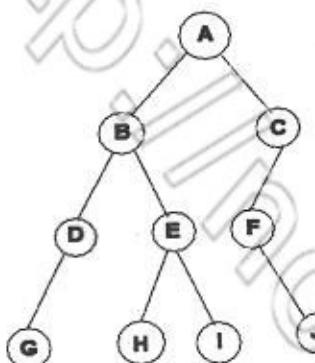
د) هر سه مورد



تعداد سوالات نسخه ۲۵ تکمیلی - تشریفی ۵
 زمان انجام تستی و تکمیلی ۵۰ دقیقه تشریفی ۹۰ دقیقه
 تعداد کل صفحات: ۳

نام لرنس: ساختمان داده‌ها
 رشته تحصیلی-گرایش: ریاضی
 کد لرنس: ۲۴۳۴۵۸

۶- پیماش پس ترتیب درخت مقابل کدام است؟



(الف) GDBHEIAFRC

(ب) GDHEIBJFCA

(ج) GDHIEBJFCA

(د) GDBHIEAFRC

۷- در یک صف اولویت ماکزیمم بدترین و بهترین عمل از لحاظ پیچیدگی زمانی کدام است؟

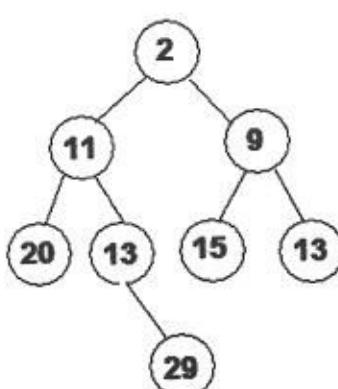
(الف) حذف عنصر مینیمم، یافتن عنصر دلخواه

(ب) حذف عنصر ماکزیمم، یافتن عنصر مینیمم

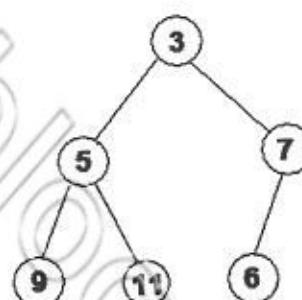
(ج) ابسته به نوع صف بوده و نمی‌توان مشخص کرد

(د) یافتن عنصر مینیمم، مشخص کردن عنصر ماکزیمم

۸- کدامیک از ساختارهای زیر min heap است؟

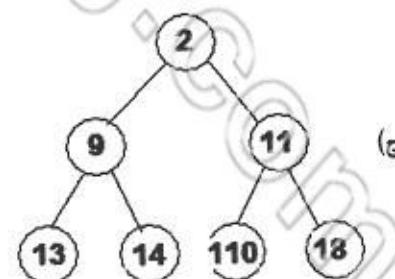


(ب)



(الف)

(د) ب و ج



(ج)



تعداد سوالات نظر ۲۵ تکمیلی - شریعی ۵
زمان امتحان: نظری و تکمیلی ۵۰ نظری شریعی ۹۰ نظری
تعداد کل صفحه‌ها ۷

نام درس: ساختمان داده‌ها
رشته تحصیلی-گرایش: ریاضی
کد درس: ۲۴۳۴۵۸

۹- پیچیدگی زمانی تابع درج یک گره جدید در یک صف اولویت ماکزیمم کدام است؟

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ب) $O(n \log_2 n)$ | الف) $O(\log_2 n)$ |
| د) $O(n/2)$ | ج) $O(n)$ |

۱۰- در کدام ساختار زیر وجود گره با کلید تکراری مجاز نیست؟

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| ب) در درخت دودویی کامل | الف) در صفحه‌ای اولویت |
| د) هر سه مورد | ج) در درخت جستجوی دودویی |

۱۱- کدام گزینه صحیح است؟

- | | |
|---|---|
| الف) جنگل مجموعه‌ای از درختهای دودویی متمایز است | ب) در درخت برتره سرعت کار از درخت بازنده بیشتر است. |
| ج) درخت بازنده کوچکترین عنصر را در بین ورودیها مشخص می‌کند. | د) هیچکدام |

۱۲- پیچیدگی حافظه‌ای هنگامیکه از لیستهای مجاورتی جهت پیاده سازی گراف استفاده می‌شود کدام است؟

- | | |
|--------------------|----------------------|
| ب) $O(V * E)$ | الف) $O(V + 2 E)$ |
| د) $O(E + 2 V)$ | ج) $O(2 V)$ |

۱۳- پیچیدگی زمانی پیمایش اول عمق هنگام استفاده از ماتریس مجاورتی استفاده می‌کنیم کدام است؟ (E تعداد یال‌ها)

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

۱۴- کدام گزینه درست است؟

- | | |
|---|--|
| الف) درخت پوشای مینیمال (درخت پوشای با کمترین هزینه) حاصل از یک گراف لزوماً منحصر بفرد است. | ب) درخت پوشای مینیمال حاصل از یک گراف در صورت عدم وجود یال با وزن تکراری می‌تواند منحصر بفرد باشد. |
| ج) درخت پوشای مینیمال حاصل از یک گراف در صورت عدم وجود یال با وزن تکراری لزوماً منحصر بفرد است. | د) هیچکدام |



تعداد سوالات نظر ۲۵ تکمیل - شریعه ۵
 زمان انجان: نظری و تکمیل ۵۰ نظری شریعه ۹۰ نظری
 تعداد کل صفحه‌ها ۶

نام لرنس: ساختمان داده‌ها
 رشته تحصیلی: گرایش: ریاضی
 کد لرنس: ۲۴۳۴۵۸

۱۵- در الگوریتم راشال برای مشخص کردن درخت پوشای مینیمال (درخت پوشای با کمترین هزینه) در هر لحظه با یک کار را ادامه می‌دهیم.

(د) الف و ج

(ج) گراف

(ب) درخت

(الف) جنکل

۱۶- پیچیدگی زمانیتابع مرتب سازی درجی در بدترین حالت و حالت میانگین از چه به راست کدام است؟

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

۱۷- کدام گزینه در رابطه با صفاتی اولویت صحیح است؟

الف) یک درخت دودویی کامل است

(د) الف و ب

ج) یک درخت دودویی پر است

۱۸- روش کار در درخت جستجوی دودویی شبیه کدام روش جستجو است؟

ب) جستجوی سطحی

الف) جستجوی خطی

د) هیچکدام

ج) binary search

۱۹- کدام عمل زیر در مجموعه‌های جدا از هم پرکاربردتر و مهمتر است؟

الف) عمل اشتراک در مجموعه‌های جدا از هم

ب) ادرج عنصر در مجموعه‌های جدا از هم

ج) مشخص کردن عضویت یا عدم عضویت یک عنصر در این مجموعه‌ها

د) الف و ب

۲۰- کدام مورد در رابطه با یک گراف اویلری صحیح است؟

الف) شامل دوری است فاقد راس تکراری

ب) شامل دوری است در برگیرنده تمام یالهای وفاقد رئوس تکراری

ج) شامل دوری است در برگیرنده تمام یالهای به صورتیکه یالهای این دور منحصر به فرد هستند

د) گرافی است شامل مسیر اویلری

