

۱- تعداد تکرار خط سوم در قطعه کد زیر چند است؟

for( int i=1; i<n+1; i++ )

for( int j=i+1; j<=n; j++ )

X+=1;

۴ . (N-1)(N+1)/2

۳ . N(N-1)/2

۲ . N(N+1)/2

۱ . N<sup>2</sup>

۲- یک آرایه ۱۰×۱۵ از عناصر ۴ بیتی را که دارای ۵ عنصر غیر صفر می باشد را با استفاده از روش نمایش ماتریس اسپارس ذخیره می نمایم . در این صورت چند بایت حافظه مصرف می شود ؟

۴ . ۶۰

۳ . ۶۰۰

۲ . ۷۲

۱ . ۷۵۰

۳- یک آرایه دو بعدی D با ۶ سطر و ۱۲ ستون از اعداد ۲ بیتی را به صورت ستونی در قسمتی از حافظه و با آدرس پایه ۱۰۰ ذخیره می نمایم . آدرس D[3][7] را بدست آورید . (لازم بذکر است اولین اندیس سطر و ستون این آرایه صفر می باشد.)

۴ . ۱۹۰

۳ . ۱۸۶

۲ . ۲۷۴

۱ . ۱۵۰

۴- کدامیک از دستورات زیر در پیاده سازی عمل حذف از پشته مفید می باشد ؟

۲ . if( !empty() ) return item [myTop++]

۱ . if( !empty() ) return item [++myTop]

۴ . if( !empty() ) return item [myTop--]

۳ . if( !empty() ) return item [--myTop]

۵- در یک ساختار صف حلقوی با n=7 و F=5 و R=6 کدام مورد صحیح است؟

۲ . صف تنها یک فضای خالی دارد .

۱ . صف تنها یک عنصر دارد .

۴ . صف خالی است .

۳ . صف پر است .

۶- حذف یک گره از لیست ساده با داشتن کدام اشاره گرها قابل پیاده سازی است؟

۱ . اشاره گر به گره ای که باید حذف شود و گره انتهایی لیست .

۲ . اشاره گر به گرهی که باید حذف شود.

۳ . اشاره گر به گره ای که باید حذف شود و گره قبل از آن .

۴ . اشاره گر به گره ای که باید حذف شود و گره بعد از آن .

۷- حداکثر تعداد گره ها در یک درخت دودویی به عمق  $K$ ، برابر است با:

۱.  $2^k - 1$       ۲.  $2^{k+1}$       ۳.  $2^{k+1}$       ۴.  $2^{k-1}$

۸- چند درصد از پیوند های یک درخت ۱۰ تایی با ۵ گره، تهی است؟

۱. ۱۸      ۲. ۹۲      ۳. ۸۲      ۴. ۸

۹- پیچیدگی زمانی تابع درج کردن یک عنصر جدید به درخت heap با کدام گزینه برابر است؟

۱.  $O(n \log_2 \log_2 n)$       ۲.  $O(n \log_2 n)$       ۳.  $O(\log_2 \log_2 n)$       ۴.  $O(\log_2 n)$

۱۰- الگوریتم مرتب سازی انتخابی:

۱. از مرتبه  $O(n \log n)$  بوده و پایدار نمی باشد.

۲. از مرتبه  $O(n \log n)$  بوده و پایدار می باشد.

۳. از مرتبه  $O(n^2)$  بوده و پایدار نمی باشد.

۴. از مرتبه  $O(n^2)$  بوده و پایدار می باشد.

۱۱- کدام روش مرتب سازی غیر درجا است؟

۱. مرتب سازی سریع      ۲. مرتب سازی ادغامی      ۳. مرتب سازی درجی      ۴. مرتب سازی حبابی

۱۲- پیچیدگی زمانی الگوریتم زیر کدام است؟

X=1;

i=n;

while( i>=1){

  i=i/3;

  X+=2;}

۱.  $O(n^2)$       ۲.  $O(\log_2 n)$       ۳.  $O(\log_3 n)$       ۴.  $O(n^3)$

۱۳- مرتبه اجرای الگوریتم زیر چیست؟

Int f(int n)

{if (n==1) return 1;

  else return f(n-2)\*f(n-2)+1;}

۱.  $O(n)$       ۲.  $O(2^n)$       ۳.  $O(2^{n/2})$       ۴.  $O(n^2)$



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: ساختمان داده ها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۵۱۹۳)

۱۴- برای ضرب سه آرایه  $A3*5$ ،  $B5*6$ ،  $C6*2$  بصورت  $A*B*C$  حداقل چند عمل ضرب باید انجام شود؟

۱. ۹۰ .۲ ۲. ۱۸۰ .۳ ۳. ۱۲۶ .۴ ۴. ۸۰

۱۵- عبارت پسوندی معادل عبارت ریاضی " $a*(b/c)+(d-a)*b$ " چیست؟ (با توجه به اولویت عملگرها)

۱.  $a * b c / * - d a * b +$  .۲  
۲.  $a b c / * - d a * b +$  .۱  
۳.  $a b c / * d a - b * +$  .۳  
۴.  $a b * c / d a - b * +$  .۴

۱۶- کدام گزینه همیشه درست است؟

۱. کوچکترین گره در یک درخت جستجوی دودویی همیشه برگ است.  
۲. درج در یک درخت جستجوی دودویی میتواند در زمان حداکثر  $O(1)$  انجام شود.  
۳. پیمایش میانوندی یک MAX HEAP عناصر مرتب شده خواهد بود.  
۴. پیمایش میانوندی یک درخت جستجوی دودویی عناصر مرتب شده خواهد بود.

۱۷- یک درخت دودویی پر با ارتفاع ۸ می بایست چند گره داشته باشد؟ (ریشه در سطح ۱ فرض شود)

۱. ۲۵۶ .۲ ۲. ۲۵۵ .۳ ۳. ۱۲۷ .۴ ۴. ۱۲۸

۱۸- پیچیدگی کدامیک از الگوریتمهای مرتب کننده زیر بر حسب تابعی از اندازه ورودی، در حالت متوسط و در بدترین حالت با هم متفاوت است؟

۱. Merge Sort .۲ Heap Sort .۳ Insertion Sort .۴ Quick Sort

۱۹- لیست زیر را در نظر بگیرید، اگر عنصر اول به عنوان محور انتخاب گردد، کدامیک از خروجی های زیر مرحله اول الگوریتم مرتب سازی سریع می باشد؟

۹. ۸. ۱۷. ۵. ۱۵. ۱۳. ۲۳

۱. ۸ ۱۳ ۹ ۵ ۱۷ ۱۵ ۲۳ .۲  
۲. ۸ ۵ ۹ ۱۷ ۱۵ ۱۳ ۲۳ .۴  
۳. ۹ ۸ ۵ ۱۷ ۱۵ ۱۳ ۲۳ .۳

۲۰- پیمایش POSTORDER یک درخت بصورت DEBFCA می باشد. کدامیک از گزینه های زیر پیمایش PREORDER آن را نشان می دهد؟

۱. ACEDBF .۲ ABDECF .۳ DABCEF .۴ DBEACF

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: ساختمان داده ها

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) (۱۱۱۱۰۷۳ - مهندسی مدیریت اجرایی (چندبخشی) (۱۱۵۱۹۳)

۲۱- در یک گراف جهت دار بیشترین تعداد یالها چقدر است؟

۱.  $N(N-1)/2$       ۲.  $N(N-1)$       ۳.  $N \times N/2$       ۴.  $N \times N$

۲۲- یک لیست پیوندی دو طرفه با ۱۰ گره در حالت حلقوی دارای چند اشاره گر غیر NULL است؟

۱. ۴۰      ۲. ۲۰      ۳. ۳۸      ۴. ۱۸

۲۳- در مورد درخت (Maxheap) و مرتب سازی هرمی می توان بیان کرد:

۱. هر مسیری از ریشه به برگ به صورت صعودی مرتب است.
۲. هرم نامرتب است.
۳. هر مسیری از ریشه به برگ به صورت نزولی مرتب است.
۴. هرم کاملاً مرتب است.

۲۴- فرض کنید یک آرایه ۹۰۰ عنصری مرتب شده باشد. بیشترین تعداد مقایسه ها برای یافتن یک عنصر در این آرایه با استفاده از الگوریتم جستجوی دودویی چیست؟

۱. ۱۰      ۲. ۹      ۳. ۹۰      ۴. ۸۹۹

۲۵- کدام روش مرتب سازی پایدار است؟

۱. مرتب سازی سریع      ۲. مرتب سازی هرمی      ۳. مرتب سازی انتخابی      ۴. مرتب سازی حبابی

### سوالات تشریحی

۱.۴ نمره

۱- الگوریتم جستجوی عمقی را با شروع از راس آغازین  $v$  از گراف  $G$  بنویسید.

۱.۴ نمره

۲- در یک لیست دوپیوندی، تابع حذف گره از لیست دوپیوندی را ارائه دهید.

۱.۴ نمره

۳- تابع درج یک عنصر در درخت  $maxheap$  را بنویسید و پیچیدگی زمانی آنرا تحلیل کنید.

۱.۴ نمره

۴- توابع  $push, pop$  را در پشته های چندگانه بنویسید.

۱.۴ نمره

۵- تابع افزودن عنصر به صف پیوندی را بنویسید.